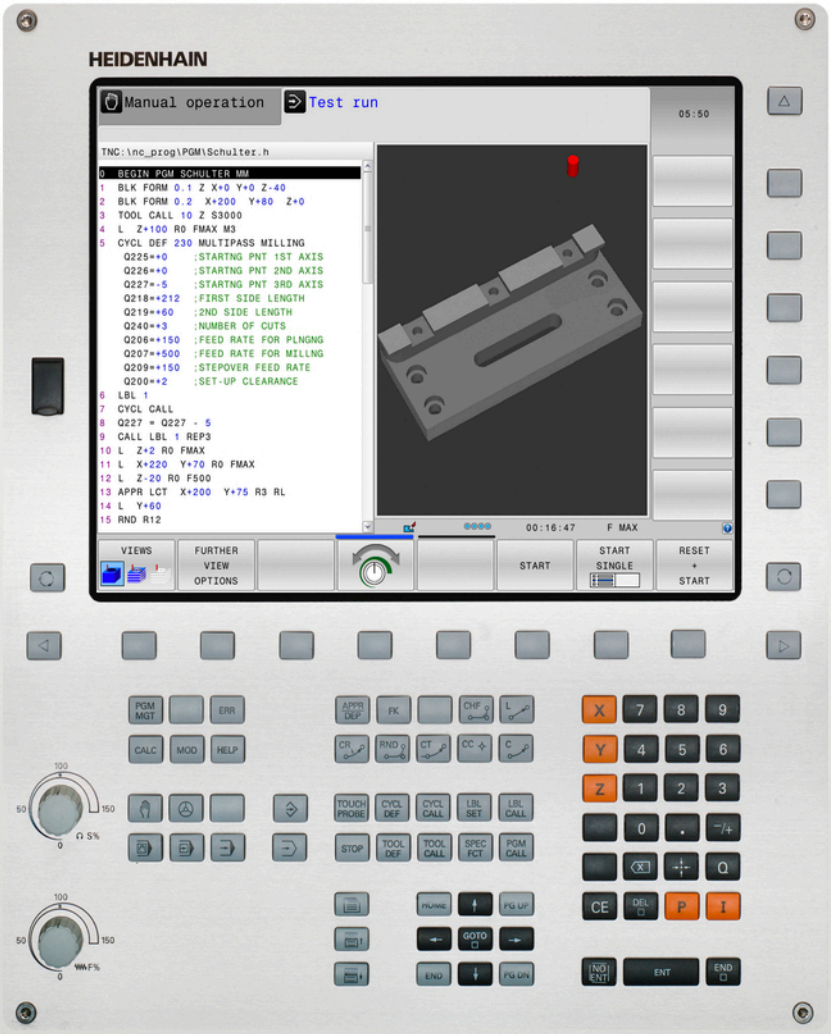
HEIDENHAIN



TNC 620

Brukerhåndbok
klartekstprogrammering

NC-programvare
817600-04
817601-04
817605-04

Norsk (no)
9/2016

Betjeningselementer i TNC

Knapper

Betjeningselementer på skjermen

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

Driftsmoduser for maskinen

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

Driftsmoduser for programmering

Tast	Funksjon
	Programmere
	Programtest

Angi og redigere koordinatakser og tall

Tast	Funksjon
X ... V	Velge koordinatakser eller angi dem i program
0 ... 9	Tall
.	−/+	Endre desimalpunkt/fortegn
P	I	Angivelse av polarkoordinater / inkrementelle verdier
Q	Q-parameterprogrammering / Q-parameterstatus
	Overføre aktuell posisjon
NO ENT	Ignorere dialogspørsmål og slette ord
ENT	Avslutte inntasting og fortsette dialog
END	Avslutte blokk, og avslutte inntasting
CE	Tilbakestille angivelser eller slette TNC-feilmeldinger
DEL	Avbryte dialog, og slette programdel

Informasjon om verktøy

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

Administrere programmer og filer, TNC-funksjoner

Tast	Funksjon
PGM MGT	Velge og slette programmer og filer, ekstern dataoverføring
PGM CALL	Definere programoppkalling, 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
SPEC FCT	Vise spesialfunksjoner

Navigasjonstaster

Tast	Funksjon
 	Posisjonere markør
GOTO	Velge blokker, sykluser og parameterfunksjoner direkte
HOME	Navigere til programstart eller tabellstart
END	Navigere til programslutt eller slutten av en tabellinje
PG UP	Navigere oppover side for side
PG DN	Navigere nedover side for side
	Velge neste arkfane i formularer
 	Dialogfelt eller knapp forover/ bakover

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 frem underprogrammer og programdelgjentakelser
STOP	Angi programstopp i et program

Programmere banebevegelser

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

Potensiometer for mating og spindelturtall

Mating	Spindelturtall
	

Grunnleggende

Om denne håndboken

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



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



Dette symbolet angir at en 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 til en potensielt farlig situasjon som kan føre til personskader hvis den ikke unngås.



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



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

Ønsker du endringer, eller har du oppdaget en feil?

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

tnc-userdoc@heidenhain.de

TNC-type, programvare og funksjoner

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

TNC-type	NC-programvarenr.
TNC 620	817600-04
TNC 620 E	817601-04
TNC 620 Programmeringsplass	817605-04

Eksportversjonen av TNC er merket med bokstaven E. Følgende programvarealternativer er ikke tilgjengelig i eksportversjonen:

- Advanced Function Set 2 (alternativ nr. 9)

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

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

- Verktøymåling med TT

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

Mange maskinprodusenter og HEIDENHAIN tilbyr kurs i programmering av TNC. Det anbefales å delta på disse kursene for å gjøre seg kjent med TNC-funksjonene på kort tid.

Brukerhåndbok syklusprogrammering:

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

Programvarealternativer

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

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

Tilleggsakse	Ytterligere reguleringskretser 1 og 2

Advanced Function Set 1 (alternativ nr. 8)

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

Advanced Function Set 2 (alternativ nr. 9)

Avanserte funksjoner gruppe 2 Eksport bare med tillatelse	**3D-bearbeiding:** ■ Spesielt jevne bevegelser ■ 3D-verktøykorrektur via flatenormalvektor ■ Endre spindelhodestillingen med det elektroniske håndrattet i løpet av programkjøringen. Posisjonen på verktøyspissen endres ikke (TCPM = **T**ool **C**enter **P**oint **M**anagement) ■ Hold verktøyet loddrett på konturen ■ Radiuskorrigering av verktøy loddrett på bevegelses- og verktøyretningen **Interpolasjon:** Linje i 5 akser

Touch-probe-funksjoner (alternativ nr. 17)

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

HEIDENHAIN DNC (alternativ nr. 18)

	Kommunikasjon med eksterne PC-applikasjoner via COM-komponenter

Advanced programming features (alternativ nr. 19)

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

Advanced programming features (alternativ nr. 19)

Bearbeidingssykluser:

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

Advanced Graphic Features (alternativ nr. 20)

Avanserte grafikkfunksjoner

Test- og bearbeidingsgrafikk:

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

Advanced Function Set 3 (alternativ nr. 21)

Avanserte funksjoner gruppe 3

Verktøykorrektur:

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

3D-bearbeiding:

M118: Overlagre håndrattposisjonering under programkjøringen

Pallet Management (alternativ nr. 22)

Palettbehandling

Bearbeiding av emner i valgfri rekkefølge

Display Step (alternativ nr. 23)

Visningstrinn

Inntastingsnøyaktighet:

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

DXF Converter (alternativ nr. 42)

DXF-konverter

- Støttet DXF-format: AC1009 (AutoCAD R12)
- Overtakelse av konturer og punktmaler
- Komfortabel fastsetting av nullpunkt
- Grafisk valg av kontursegmenter fra klartekstprogrammer

KinematicsOpt (alternativ nr. 48)

Optimere maskinkinematikken

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

Extended Tool Management (alternativ nr. 93)	
Utvidet verktøybehandling	Python-basert
Remote Desktop Manager (alternativ nr. 133)	
Fjernstyring av eksterne datamaskinenheter	■ Windows på en separat datamaskinenhet ■ Koblet til TNC-grensesnittet
Cross Talk Compensation – CTC (alternativ nr. 141)	
Kompensering av aksekoblinger	■ Registrering av dynamisk betinget posisjonsavvik på grunn av akseakselerasjoner ■ Kompensering av TCP (**T**ool **C**enter **P**oint)
Position Adaptive Control – PAC (alternativ nr. 142)	
Adaptiv posisjonsregulering	■ Tilpassing av reguleringsparametere avhengig av stillingen til aksen i arbeidsrommet ■ Tilpassing av reguleringsparametere avhengig av hastigheten eller akselerasjonen til en akse
Load Adaptive Control – LAC (alternativ nr. 143)	
Adaptiv lastregulering	■ Automatisk registrering av emnemasser og slipekrefter ■ Tilpassing av reguleringsparametere avhengig av den gjeldende massen til emnet
Active Chatter Control – ACC (alternativ nr. 145)	
Aktiv antivibrasjonsfunksjon	Helautomatisk antivibrasjonsfunksjon under bearbeiding
Active Vibration Damping – AVD (alternativ nr. 146)	
Aktiv svingningsdemping	Demping av maskinsvingninger for forbedring av emneoverflaten

Utviklingsnivå (oppgraderingsfunksjoner)

Med oppgraderingsfunksjonene **F**eature **C**ontent **L**evel (utviklingsnivå), administreres programvarealternativene og andre videreutviklede versjoner av TNC-programvaren. Hvis du beholder en programvareoppdatering på TNC, vil ikke alle funksjonene som hører til FCL automatisk være tilgjengelige.



I nye maskiner har du gratis tilgang til alle oppgraderingsfunksjonene.

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

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

Beregnet bruksområde

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:

- Driftsmodus **Programmering**
- MOD-funksjon
- Skjermtasten **LISENSINFORMASJON**

Nye funksjoner

Nye funksjoner 73498x-02

- DXF-filer kan nå åpnes direkte i TNC, slik at konturer og punktmønstre kan ekstraheres, se "Overføre data fra CAD-filer", side 287
- Den aktive verktøyakseretningen kan nå aktiveres som virtuell verktøyakse i manuell modus og under håndrattoverlagringen, se "Overlagre håndrattposisjonering under programkjøringen: M118 (programvarealternativ Miscellaneous functions)", side 413
- Skriving og lesing av tabeller er nå mulig med fritt definerbare tabeller, se "Fritt definerbare tabeller", side 443
- Ny touch-probe-syklus 484 til kalibrering av trådløs touch-probe TT 449 se brukerhåndboken for syklusprogrammering
- De nye håndrattene HR 520 og HR 550 FS støttes, se "Kjøring med elektroniske håndratt", side 523
- Ny bearbeidingssyklus 225 Gravere se brukerhåndboken for syklusprogrammering
- Nytt programvarealternativ Aktiv antivibrasjonsfunksjon ACC, se "Aktiv antivibrasjonsfunksjon (ACC) er aktiv (alternativ nr. 145)", side 427
- Ny manuell probesyklus: "Senterlinje som nullpunkt", se "Midtakse som nullpunkt ", side 573
- Ny funksjon for avrunding av hjørner, se "Avrunde hjørner: M197", side 418
- Den eksterne tilgangen til TNC kan nå sperres med en MOD-funksjon, se "Ekstern tilgang", side 629

Endrede funksjoner 73498x-02

- I verktøytabellen er det maksimale antallet tegn økt fra 16 til 32 for feltene NAME og DOC, se "Angi verktøydata i tabellen", side 200
- Verktøytabellen er utvidet med kolonnene ACC, se "Angi verktøydata i tabellen", side 200
- Styringen og posisjoneringen i de manuelle touch-probe-syklusene er forbedret, se "Bruke 3D-touch-probe (alternativ nr. 17)", side 549
- Med den nye funksjonen PREDEF kan nå også forhåndsdefinerte verdier i en syklusparameter overtas i sykluser, se brukerhåndbok for syklusprogrammering
- Ved KinematicsOpt-syklusen brukes det nå en ny optimeringsalgoritme, 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
- For syklus 256 Rektangulær tapp finnes det nå en parameter som du kan bruke til å fastlegge tilkjøringsposisjonen til tappen, se brukerhåndbok syklusprogrammering
- Med den manuelle touch-probe-syklusen "Grunnrotering", kan skråstillingen av emnet også utjevnes med bordrotasjon, se "Utligne skråstilling av emnet med en bordrotering", side 565

Nye funksjoner 81760x-01

- Ny spesialmodus FRIKJØR, se "Frikjøring etter strømsvikt", side 613
- Ny simuleringsgrafikk, se "Grafikker (alternativ nr. 20)", side 592
- Ny MOD-funksjon «Verktøyinnsatsfil» i gruppen Maskininnstillinger,se "Verktøyinnsatsfil", side 632
- Ny MOD-funksjon «Stille inn systemtid» i gruppen Systeminnstillinger, se "Still inn systemtid", side 633
- Ny MOD-gruppe «Grafikkinnstillinger»,se "Grafikkinnstillinger", side 628
- Med den nye skjæredatamaskinen kan du beregne spindelturtallet og matingen, se "Skjæredatamaskin", side 177
- Den aktive antivibrasjonsfunksjonen ACC kan du nå aktivere og deaktiverer med en skjermtast, se "Aktivere/deaktivere ACC", side 428
- I goto-kommandoene er det innført nye if-then-betingelser, se "Programmere hvis/så-avgjørelser", side 337
- Tegnsettet for bearbeidingssyklus 225 Gravering har blitt utvidet med omlyder og diametertegn, se brukerhåndbok syklusprogrammering
- Ny bearbeidingssyklus 275 Virvelfresing, se brukerhåndboken for syklusprogrammering
- Ny bearbeidingssyklus 233 Planfresing se brukerhåndboken for syklusprogrammering
- I boresyklusene 200, 203 og 205 har parameteren Q395 FORHOLD DYBDE blitt innført for å analysere T-ANGLE, se brukerhåndbok syklusprogrammering
- Probesyklusen 4 MÅLE 3D har blitt innført, se brukerhåndbok syklusprogrammering

Endrede funksjoner 81760x-01

- I en NC-blokk er det tillatt med opptil 4 M-funksjoner, se "Grunnleggende", side 400
- I lommekalkulatoren er det innført nye skjermtaster til å angi verdier med, se "Bruk", side 174
- Restdistanse kan nå også vises i inntastingssystemet, se "Velge posisjonsvisning", side 634
- Syklusen 241 KANONBORING har blitt utvidet med flere angivelsesparametere, se brukerhåndbok
- Syklusen 404 har blitt utvidet med parameteren Q305 NR. I TABELL, se brukerhåndbok syklusprogrammering
- En startmating har blitt innført i gjengefresesyklusene 26x, se brukerhåndbok syklusprogrammering
- I syklus 205 Universaldypboring kan en mating for returen nå defineres med parameteren Q208, se brukerhåndbok syklusprogrammering

Nye funksjoner 81760x-02

- Programmer med endelsene .HU og .HC kan velges og bearbeides i alle driftsmoduser
- Funksjonene **VELG PROGRAM** og **HENT FREM VALGT PROGRAM** har blitt innført, se "Starte vilkårlig program som underprogram", side 315
- Ny funksjon **FEED DWELL** for programmering av forsinkelser som gjentas, se "Forsinkelse FUNCTION FEED", side 451
- FN18-funksjonene har blitt utvidet, se "FN 18: SYSREAD – Lese systemdata", side 350
- USB-datamediet kan sperres med sikkerhetsprogramvaren SELinux, se "Sikkerhetsprogramvare SELinux", side 98
- Maskinparameteren **posAfterContPocket** (nr. 201007), som påvirker posisjoneringen etter en SL-syklus, har blitt innført, se "Maskinspesifikke brukerparametere", side 658
- Beskyttelsessoner kan defineres i MOD-menyen, se "Angi kjøregrenser", side 631
- Det er mulig å skrivebeskytte enkelte linjer i forhåndsinnstillingstabellen, se "Lagre nullpunkter i forhåndsinnstillingstabellen", side 540
- Ny manuell probefunksjon for justering av et plan, se "Bestemme 3D-grunnrotering", side 566
- Ny funksjon for justering av bearbeidingsplanet uten roteringsakser, se "Dreie arbeidsplan uten roteringsakser", side 480
- Det er mulig å åpne CAD-filer uten alternativ nr. 42, se "CAD-Viewer", side 289
- Nytt programvarealternativ nr. 93 Extended Tool Management, se "Kalle opp verktøybehandling", side 225

Endrede funksjoner 81760x-02

- Angivelse av mating FZ og FU er mulig i Tool-Call-blokken, se "Kalle opp verktøydata", side 213
- Inndataområdet til kolonnen DOC i pocket table er utvidet til 32 tegn, se "Pocket table for verktøyveksler", side 210
- Kommandoene FN 15, FN 31, FN 32, FT og FMAXT fra tidligere styringer genererer ikke lenger ERROR-blokker ved import. Ved simulering eller kjøring av et NC-program med slike kommandoer avbryter styringen NC-programmet med en feilmelding som hjelper til med å finne en alternativ realisering
- Tilleggsfunksjonene M104, M105, M112, M114, M124, M134, M142, M150, M200–M204 fra tidligere styringer genererer ikke lenger noen ERROR-blokker ved import. Ved simulering eller kjøring av et NC-program med slike kommandoer avbryter styringen NC-programmet med en feilmelding som hjelper til med å finne en alternativ realisering, se "Sammenligning: tilleggsfunksjoner", side 699
- Den maksimale filstørrelsen som overføres med filene FN 16: F-PRINT, ble økt fra 4 kB til 20 kB
- Forhåndsinnstillingstabellen Preset.PR er skrivebeskyttet i driftsmodusen Programmering, se "Lagre nullpunkter i forhåndsinnstillingstabellen", side 540
- Inndataområdet i Q-parameter-listen for definering av fanen QPARA for statusvisningen omfatter 132 inndatapunkter, se "Vise Q-parametere (arkfane QPARA)", side 91
- Manuell kalibrering av touch-proben med færre forhåndsposisjoneringer, se "Kalibrere 3D-touch-probe (alternativ nr. 17)", side 557
- Posisjonsvisningen tar hensyn til toleransene DL som er programmert i Tool-Call-blokken og som kan velges som toleranser for emnet eller verktøyet, se "Deltaverdier for lengder og radier", side 199
- I enkeltblokken bearbeider styringen hvert punkt enkeltvis ved punktmalsykluser og CYCL CALL PAT, se "Programkjøring", side 607
- En omstart av styringen er ikke lenger mulig med tasten **END**, men med skjermtasten **LEGG TIL STARTLEGG TIL START**, se "Slå av", side 520
- I manuell drift viser styringen banematingen, se "Spindelturtall S, mating F og tilleggsfunksjon M", side 533
- Det er bare mulig å deaktivere dreiing i manuell drift via 3D-ROT-menyen, se "Aktivere manuell dreiing", side 580
- Maskinparameteren **maxLineGeoSearch**(nr. 105408) har blitt økt til maks. 50000, se "Maskinspesifikke brukerparametere", side 658
- Navnene til programvarealternativ nr. 8, 9 og 21 har blitt endret, se "Programvarealternativer", side 8

Nye og endrede syklusfunksjoner 81760x-02

- Ny syklus **239 ASCERTAIN THE LOAD** for LAC (Load Adapt. Control) lastavhengig tilpasning av reguleringsparametere (alternativ nr. 143)
- Syklus **270 KONTURSYKLUSDATA** har blitt lagt til(alternativ nr. 19)
- Syklus **39 SYL.MANTEL- KONTUR** har blitt lagt til (alternativ nr. 1)
- Tegnsettet for bearbeidingssyklus **225 GRAVERING** har blitt utvidet med CE-tegnet, ß, @-tegnet og systemtid
- Syklusene **252**-**254** (alternativ nr. 19) har blitt utvidet med den valgfrie parameteren Q439
- Syklus **22 UTFRESING** (alternativ nr. 9) har blitt utvidet med de valgfrie parameterne Q401, Q404
- Syklus **484 KALIBRERE IR-TT** (alternativ nr. 17) har blitt utvidet med den valgfrie parameteren Q536

Mer informasjon om dette: Brukerhåndbok syklusprogrammering

Nye funksjoner 81760x-03

- Manuelle probefunksjoner oppfører en linje forhåndsinnstillingstabellen som ikke eksisterer ennå, se "Skrive måleverdier fra touch-probe-syklusene i forhåndsinnstillingstabellen", side 556
- Manuelle probefunksjoner kan skrive i en passordbeskyttet linje, se "Protokollføre måleverdiene fra touch-probe-syklusene", side 554
- Verktøytabellen er utvidet med kolonnen **AFC-LOAD**. I denne kolonnen kan du angi en verktøyavhengig regel-referanseytelse for den adaptive matingskontrollen AFC, som du har registrert én gang ved hjelp av et læresnitt, se "Angi verktøydata i tabellen", side 200
- Verktøybehandlingen er utvidet med kolonnen **KINEMATIC**, se "Angi verktøydata i tabellen", side 200
- Når verktøydata importeres kan CSV-filen inneholde ekstra tabellkolonner som ikke er kjent for styringen. Ved import vises det en melding om de ukjente kolonnene og en merknad om at disse verdiene ikke overføres, se "Importer og eksporter verktøydata", side 231
- Ny funksjon **FUNCTION S-PULSE** for programmering av pulserende turtall, se "Pulserende turtall FUNCTION S-PULSE", side 449
- I filbehandlingen er rask filsøking med inntasting av første bokstav mulig, se "Velge stasjoner, kataloger og filer", side 145
- Ved aktiv inndeling kan inndelingsblokken redigeres i inndelingsvinduet, se "Definisjon, mulige bruksområder", side 172
- FN18-funksjonene har blitt utvidet, se "FN 18: SYSREAD – Lese systemdata", side 350
- Styringen skiller mellom avbrutt eller stanset NC-program. I avbrutt tilstand gir styringen flere inngrepsmuligheter, se "Sette på pause, stoppe eller avbryte bearbeiding", side 609
- En animert hjelp kan velges ved funksjonen Drei arbeidsplan, se "Oversikt", side 458
- Programvarealternativet nr. 42 DXF-Converter oppretter nå også CR-sirkler, se "Grunninnstillinger", side 292

Endrede funksjoner 81760x-03

- Ved redigering av verktøytabell eller verktøybehandling blir bare den aktuelle tabellinjen sperret, se "Redigere verktøytabeller", side 204
- Ved import av verktøytabeller blir utilgjengelige verktøytyper importert som type udefinert, se "Importere verktøytabeller", side 207
- Verktøydata fra verktøy som fortsatt er lagret i pocket table, kan du ikke slette, se "Redigere verktøytabeller", side 204
- I alle manuelle probefunksjoner er et raskere utvalg av oppstartsvinkelen for boringer og tapper mulig ved hjelp av skjermtaster (akseparallelle proberetninger), se "Funksjoner i touch-probe-sykluser", side 551
- Ved proben vises skjermtasten for akseretningen for det 2. punktet etter overføringen av den aktuelle verdien for 1. punkt
- I alle manuelle probefunksjoner tilbys retningen til hovedaksen som standard
- I de manuelle probesyklusene kan de fysiske tastene **END** og **OVERFØRING AV FAKTISK POSISJON** brukes
- Visningen av banematingen ble endret i manuell drift, se "Spindelturtall S, mating F og tilleggsfunksjon M", side 533
- I filbehandlingen vises programmene eller katalogene på markørposisjonen i tillegg til i et eget felt under den aktuelle banevisningen
- Redigering av blokken fører ikke lenger til at blokkmerkingen oppheves. Hvis en blokk redigeres ved aktiv blokkmerking, og en annen blokk deretter velges ved hjelp av syntakssøk, blir markeringen utvidet til den nye blokken som er valgt, se "Markere, kopiere, klippe ut og lime inn programdeler", side 137
- I skjermbildeinndelingen **PROGR.+ INNDEL.** er det mulig å redigere inndelingen i inndelingsvinduet, "Definisjon, mulige bruksområder"
- Funksjonen **APPR CT** og **DEP CT** gjør det mulig å kjøre frem til og bort fra en heliks. Denne bevegelsen blir utført som heliks med samme stigning, se "Oversikt: Baneformer ved kjøring til og fra en kontur", side 244
- Funksjonene **APPR LT**, **APPR LCT**, **DEP LT** og **DEP LCT** posisjonerer alle tre aksene samtidig på hjelpepunktet, se "Kjøre frem på en linje med tangential tilknytning: APPR LT", side 247, se "Kjøre frem i en sirkelbane med tangential tilknytning til konturen og linjestykket: APPR LCT", side 249
- De angitte verdiene til kjøregrensene blir kontrollert med tanke på gyldighet, se "Angi kjøregrenser", side 631
- Styringen legger av verdien 0 i aksen som er valgt bort med M138 ved beregning av aksevinkelen, se "Utvalg av dreieakser: M138", side 489
- Inndataområdet til kolonnene SPA, SPB og SPC i forhåndsinnstillingstabellen er utvidet til 999,9999, se "Administrere nullpunkter med forhåndsinnstillingstabell", side 539
- Dreiing er også tillatt i kombinasjon med speiling, se "PLANE-funksjonen: Rotere arbeidsplanet (alternativ nr. 8)", side 457

- Også når 3D-ROT-dialogen i driftsmodusen Manuell drift står på Aktiv, fungerer **PLANE RESET** ved en aktiv basis-transformasjon, se "Aktivere manuell dreiing", side 580
- Potensiometeret for matingen reduserer bare den programmerte matingen, ikke lenger matingen som er beregnet av styringen, se "Mating F", side 196
- DXF-konverteren gir ut **FUNCTION MODE TURN** eller **FUNCTION MODE MILL** som kommentar

Nye og endrede syklusfunksjoner 81760x-03

- Ny syklus 258 FLERHJØRNETAPPER (alternativ nr. 19)
- Syklusene 421, 422, og 427 har blitt utvidet med parameterne Q498 og Q531
- Ved syklus 247: SETTE NULLPUNKT kan nullpunktnummeret for den tilhørende parameteren velges ut fra forhåndsinnstillingstabellen
- Ved syklus 200 og 203 ble forsinkelsens adferd tilpasset oppe
- Syklus 205 fjerner spon fra koordinatoverflaten
- Ved SL-sykluser blir det nå tatt hensyn til M110 ved innvendig korrigerte sirkelbuer

Mer informasjon om dette: Brukerhåndbok syklusprogrammering

Nye funksjoner 81760x-04

- Ny funksjon **FUNCTION DWELL** for programmering av en forsinkelsestid, se "Forsinkelse FUNCTION DWELL", side 453
- Verktøytabellen er utvidet med kolonnen **OVRTIME**, se "Angi verktøydata i tabellen", side 200
- Under en manuell touch-probe-syklus er det mulig å overføre kontrollen til håndrattet, se "Kjørebevegelser ved et håndratt med skjerm", side 550
- Flere håndratt kan kobles til en styring, se "Kjøring med elektroniske håndratt", side 523
- I driftsmodusen **El. håndratt** kan håndrattaksen for en HR 130 velges med de oransje aksetastene
- Når styringen er stilt inn på måleenheten INCH, beregner styringen også bevegelser som blir kjørt med håndrattet, i INCH, se "Kjøring med elektroniske håndratt", side 523
- FN18-funksjonene har blitt utvidet, se "FN 18: SYSREAD – Lese systemdata", side 350
- FN16-funksjonene har blitt utvidet, se "FN16: F-PRINT – Vise tekster og Q-parameterverdier formatert", side 345
- Filen som er lagret med **LAGRE SOM**, finner du også i filbehandlingen under **SISTE FILER**, se "Redigere program", side 134
- Når du lagrer filer med **LAGRE SOM**, kan du velge målmappen med skjermtasten **SKIFT**, se "Redigere program", side 134
- Filbehandlingen viser vertikale rullefelt og støtter rullingen med musen, se "Velge filbehandling", side 144
- Ny maskinparameter for gjenoppretting av **M7** og **M8**, se "Maskinspesifikke brukerparametere", side 658
- Ny maskinparameter for deaktivering av parallellakseprogrammeringen, se "Bearbeiding med parallellakser U, V og W", side 429
- Med funksjonen **STRLEN** kan du kontrollere om en strengparameter er definert, se "Registrere lengden på en strengparameter", side 383
- Med funksjonen **SYSSTR** kan du lese NC-programvareversjonen, se "Lese systemdata", side 380
- Funksjonen **FN 38: SEND** kan nå programmeres uten nøkkeltall
- Med funksjonen **FN 0** kan nå også udefinerte Q-parametere overføres
- Ved hopp med **FN 9** er QS-parametere og tekster tillatt som betingelser, se "Programmere hvis/så-avgjørelser", side 337
- Sylindriske råemner kan nå også defineres med diameter i stedet for med radius, se "Definere råemne: BLK FORM", side 127
- Programmering av **TCPM AXIS SPAT** er mulig ved aktiv syklus 8 og syklus 10
- Overgangselementene **RND** og **CHF** kan nå også utføres mellom tredimensjonale konturer, altså ved lineære blokker med tre programmerte koordinater eller en heliks
- Styringen støtter nå tredimensjonale sirkler, altså sirkler i 3 akser som står loddrett mot arbeidsplanet, se "Sirkelbane C rundt sirkelmidtpunkt CC", side 257

- I 3D-ROT-menyen vises den aktive kinematikken, se "Aktivere manuell dreiing", side 580
- I driftsmodiene **Programkjøring enkeltblokk** og **Programkjøring blokkrekke** kan skjermbildeinndelingen **PROGR.+ INNDEL.** velges, se "Dele inn programmer", side 172
- I driftsmodiene **Prog.kjøring blokkrekke**, **Prog.kjøring enkeltblokk** og **Posisjonering m. man. inntasting** kan skriftstørrelsen stilles inn på den samme størrelsen som i driftsmodusen **Programmering**, se "Maskinspesifikke brukerparametere", side 658
- Funksjonene i driftsmodusen **Posisjonering m. man. inntasting** har blitt utvidet og betjeningen tilpasset, se "Posisjonering med manuell inntasting", side 585
- I driftsmodusen **FRIKJØR** vises den aktive kinematikken, se "Frikjøring etter strømsvikt", side 613
- I driftsmodusen **FRIKJØR** kan matingsbegrensningen deaktiveres med skjermtasten **OPPHEV MATEBEGRENS.**, se "Frikjøring etter strømsvikt", side 613
- I driftsmodusen **Programtest** kan en fil for verktøyinnsats også opprettes uten simulering, se "Verktøyinnsatstest", side 218
- I driftsmodusen **Programtest** kan du skjule hurtiggangsbevegelsene med skjermtasten **F-MAKS.BANER**, se "3D-visning i driftsmodusen programtest", side 596
- I driftsmodusen **Programtest** kan du stille tilbake volummodellen med skjermtasten **VOLUMMODELL TILBAKEST.**, se "3D-visning i driftsmodusen programtest", side 596
- I driftsmodusen **Programtest** kan du stille tilbake bevegelsesstrekningene for verktøy med skjermtasten **TILBAKEST. VERKTØYSTREKNING**, se "3D-visning i driftsmodusen programtest", side 596
- I driftsmodusen **Programtest** kan du vise koordinatene med skjermtasten **MÅL** hvis du posisjonerer musen på grafikken, se "3D-visning i driftsmodusen programtest", side 596
- I driftsmodusen **Programtest** kan du simulere frem til en blokk som du har definert, med skjermtasten **STOPP VED**, se "Utføre Programtest frem til en bestemt blokk", side 606
- Under fanen **POS** i statusvisningen vises den aktive basis-transformasjonen, se "Posisjoner og koordinater (arkfane POS)", side 89
- I statusvisningen vises nå i tillegg banen for det aktive hovedprogrammet, se "Oversikt", side 87se "Generell programinformasjon (arkfane PGM)", side 87
- Under fanen **CYC** i statusvisningen vises i tillegg **T-Max** og **TA-Max**
- Det er nå mulig å fortsette mid-program-oppstarten, se "Ønsket start i program: mid-program-oppstart", side 616
- Med funksjonene **NC/PLC Backup** og **NC/PLC Restore** kan du sikkerhetskopiere og gjenopprette enkelte mapper eller hele stasjonen TNC, se "Backup og Restore", side 101

Endrede funksjoner 81760x-04

- I verktøynavn er i tillegg spesialtegnene **%** og **,** tillatt, se "Verktøynummer, verktøynavn", side 198
- Ved import av verktøytabeller blir tallverdiene fra kolonnen **R-OFFS** overført, se "Importere verktøytabeller", side 207
- I kolonnen **LIFTOFF** i verktøytabellen er standardinnstillingen nå **N**, se "Angi verktøydata i tabellen", side 200
- Kolonnene **L** og **R** i verktøytabellen er tomme når et nytt verktøy skal opprettes, se "Redigere verktøytabeller", side 204
- For kolonnene **RT** og **KINEMATIC** i verktøytabellen er nå skjermtasten **VELG** tilgjengelig, se "Angi verktøydata i tabellen", side 200
- Probefunksjonen Hjørne som nullpunkt har blitt utvidet, se "Hjørne som nullpunkt ", side 569
- Oppsettet til skjermtastene i den manuelle probesyklusen **SØK P** har blitt tilpasset, se "Hjørne som nullpunkt ", side 569
- Skjermtasten **FMAX** i programkjøringen begrenser ikke bare banematingen for programkjøringen, men også aksematingen for manuelle aksebevegelser, se "Matingsbegrensning F MAX", side 534
- Skjermtastoppsettet har blitt tilpasset ved trinnvis posisjonering
- Når man åpner forhåndsinnstillingstabellen, står markøren i linjen for den aktive forhåndsinnstillingen
- Nytt hjelpebilde ved **PLANE RESET**, se "Fastsette posisjoneringen til PLANE-funksjonen", side 473
- Atferden til **COORD ROT** og **TABLE ROT** i 3D-ROT-menyen har blitt endret, se "Fastsette posisjoneringen til PLANE-funksjonen", side 473
- Det er enklere å gjenkjenne den gjeldende inndelingsblokken i inndelingsvinduet, se "Definisjon, mulige bruksområder", side 172
- DHCP-Lease-Time gjelder nå også ved strømbrudd. Når HeROS blir slått av, får DHCP-serveren ikke lenger informasjon om at IP-adressen er ledig igjen, se "Konfigurere TNC", side 644
- I statusvisningen har feltene for LBL-navnene blitt utvidet til 32 tegn
- Statusvisningen **TT** viser nå også verdier når det først senere blir vekslet til fanen **TT**
- Det er nå mulig å veksle mellom statusvisingene med tasten **NESTE FANE**, se "Ekstra statusvisninger", side 86
- En palettabell som er aktiv i programkjøringen, kan bare redigeres med skjermtasten **REDIGER PALETT**, se "Kjør palettabell", side 514
- Når et underprogram som blir kalt opp med **CALL PGM**, ender med **M2** eller **M30**, sender styringen ut et varsel
- **M124** genererer ikke lenger en feilmelding, men bare et varsel. Dermed kan NC-programmer med programmert **M124** kjøre uten avbrytelser
- Nå kan store og små bokstaver i et filnavn endres i filbehandlingen

- Når du overfører en større fil til en USB-enhet i filbehandlingen, viser styringen et varsel frem til filoverføringen er avsluttet, se "USB-enheter på TNC", side 165
- I filbehandlingen viser styringen også det gjeldende typefilteret ved baneangivelsen
- I filbehandlingen blir skjermtasten **VIS ALLE** nå vist i alle driftsmodi
- I filbehandlingen har funksjonen **VELG MAPPE** ved kopiering av data eller mapper blitt endret. Begge skjermtastene **OK** og **AVBRUDD** er tilgjengelige på de to første posisjonene
- Fargene for programmeringsgrafikken har blitt endret, se "Programmeringsgrafikk", side 179
- I driftsmodiene **Programtest** og **Programmering** blir verktøydataene stilt tilbake når et program blir valgt på nytt eller startet på nytt med skjermtasten **NULLSTILL + START**
- I driftsmodusen **Programtest** viser styringen nullpunktet til maskinbordet som referansepunkt ved **RÅEMNE I ARB.ROM** , se "Vise råemne i arbeidsrom (alternativ nr. 20)", side 601
- Etter at det aktive nullpunktet har blitt endret, er det bare mulig å fortsette programmet etter **GOTO** eller mid-program-oppstart, se "Bevege maskinakser under avbrudd", side 611
- Med mid-program-oppstart er det mulig å starte i en FK-sekvens, se "Ønsket start i program: mid-program-oppstart", side 616
- Betjeningen og dialogstyringen for mid-program-oppstart har blitt forbedret, også for palettabeller, se "Ønsket start i program: mid-program-oppstart", side 616

Nye og endrede syklusfunksjoner 81760x-04

- I syklus 251 Firkantlomme blir det nå tatt hensyn til **M110** ved innvendig korrigerte sirkelbuer hvis den er aktiv under bearbeidingen
- I protokollen for KinematicsOpt-syklusene 451 og 452 kan posisjonen til de målte roteringsaksene vises før og etter optimeringen. (Programvarealternativ 52)
- Syklus 225 har blitt utvidet med parameterne Q516, Q367 og Q574. Dermed er det mulig å definere et nullpunkt for tekstplasseringen hhv. skalere tekstlengden og tegnhøyden
- I syklus 481–483 har parameter Q340 blitt utvidet med muligheten for å angi 2. Det gjør det mulig å utføre en verktøykontroll uten å gjøre en endring i verktøytabellen
- Syklus 251 har blitt utvidet med parameteren Q439. I tillegg har slettfresingsstrategien fått ny utforming
- Ved syklus 252 har slettfresingsstrategien fått ny utforming
- Syklus 275 har blitt utvidet med parameterne Q369 og Q439

Mer informasjon om dette: Brukerhåndbok syklusprogrammering

Innholdsfortegnelse

1 Komme i gang med TNC 620 57
2 Innføring 77
3 Grunnleggende, filbehandling 111
4 Programmeringshjelp 167
5 Verktøy 195
6 Programmere konturer 235
7 Overføre data fra CAD-filer 287
8 Underprogrammer og programdelgjentakelser 307
9 Programmere Q-parameter 325
10 Tilleggsfunksj 399
11 Spesialfunksjoner 419
12 Fleraksebearbeiding 455
13 Palettbehandling 511
14 Manuell drift og oppsett 517
15 Posisjonering med manuell inntasting 585
16 Programtest og programkjøring 591
17 MOD-funksjoner 625
18 Tabeller og oversikter 657

Innholdsfortegnelse

1 Komme i gang med TNC 620 57

1.1 Oversikt 58

1.2 Slå på maskinen 58

Kvittere for strømbrudd og kjøre frem til referansepunkter 58

1.3 Programmere den første delen 59

Velge riktig driftsmodus 59
De viktigste betjeningselementene i TNC 59
Åpne et nytt program / filbehandling 60
Definere et råemne 61
Programoppbygging 62
Programmere en enkel kontur 63
Skrive syklusprogram 66

1.4 Teste den første delen grafisk (alternativ nr. 20) 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 72
Pocket table TOOL_P.TCH 73

1.6 Definere emne 74

Velge riktig driftsmodus 74
Spenne fast emnet 74
Sette nullpunkt med 3D-touch-probe (alternativ nr. 17) 75

1.7 Kjøre det første programmet 76

Velge riktig driftsmodus 76
Velge programmet som du vil kjøre 76
Starte program 76

Innholdsfortegnelse

2 Innføring 77

2.1 TNC 620 78

HEIDENHAIN-klartekst og DIN/ISO 78
Kompatibilitet 78

2.2 Skjermen og kontrollpanelet 79

Skjermen 79
Definere skjermbildeinndeling 80
Kontrollpanel 80

2.3 Driftsmoduser 81

Manuell drift og el. håndratt 81
Posisjonering med manuell inntasting 81
Programmere 82
Programtest 82
Programkjøring Blokkrekke og programkjøring Enkeltblokk 83

2.4 Statusvisninger 84

Generell statusvisning 84
Ekstra statusvisninger 86

2.5 Window-manager 92

Oversikt over oppgavelinje 93
Portscan 95
Remote Service 96
Sikkerhetsprogramvare SELinux 98
VNC 99
Backup og Restore 101

2.6 Remote Desktop Manager (alternativ nr. 133) 103

Innføring 103
Konfigurere forbindelse – Windows-terminaltjeneste 104
Konfigurere forbindelse – VNC 106
Starte og avslutte forbindelse 107

2.7 Tilbehør: 3D-touch-prober og elektroniske håndratt fra HEIDENHAIN 108

3D-touch-probe (programvarealternativ touch-probe-funksjon) 108
Elektroniske håndratt (HR) 109

3 Grunnleggende, filbehandling 111

3.1 Grunnleggende 112

Avstandsenkodere og referansemerker 112
Referansesystemer 113
Betegnelse på aksene på fresemaskiner 123
Polarkoordinater 123
Absolutte og inkrementelle emneposisjoner 124
Velg nullpunkt 125

3.2 Åpne og angi programmer 126

Oppbygging av et NC-program i HEIDENHAIN klartekst-format 126
Definere råemne: BLK FORM 127
Åpne nytt bearbeidingsprogram 130
Programmere verktøybevegelser i klartekst 131
Overfør aktuelle posisjoner 133
Redigere program 134
TNCs søkefunksjon 138

3.3 filbehandling: grunnleggende 139

Filer 139
Vis eksternt opprettede filer på TNC 141
Sikkerhetskopiering av data 141

3.4 Arbeide med filbehandlingen 142

Kataloger 142
Baner 142
Oversikt: Funksjonene i filbehandlingen 143
Velge filbehandling 144
Velge stasjoner, kataloger og filer 145
Opprette ny katalog 147
Opprette ny fil 147
Kopiere enkeltfil 147
Kopiere filer til en annen katalog 148
Kopiere tabell 149
Kopiere katalog 150
Velge en av de sist valgte filene 150
Slette fil 151
Slette katalog 151
Merk filer 152
Gi fil nytt navn 152
Sorter filer 153
Tilleggsfunksjoner 153
Tilleggsverktøy for behandling av eksterne filtyper 154
Tilleggsverktøy for ITC-er 161
Dataoverføring til/fra et eksternt lagringsmedium 163
TNC til nettverket 164
USB-enheter på TNC 165

4 Programmeringshjelp 167

4.1 Skjermbildetastatur 168

Angi tekst med skjermbildetastaturet 168

4.2 Sette inn kommentar 169

Bruk 169
Kommentar når programmet skrives 169
Sette inn kommentar senere 169
Kommentar i separat blokk 169
Funksjoner for redigering av kommentar 170

4.3 Visning av NC-programmene 171

Syntaksfremheving 171
Rullefelt 171

4.4 Dele inn programmer 172

Definisjon, mulige bruksområder 172
Vise inndelingsvindu / bytte aktivt vindu 172
Legge til inndelingsblokk i programvinduet 173
Velge blokker i inndelingsvinduet 173

4.5 Kalkulatoren 174

Bruk 174

4.6 Skjæredatamaskin 177

Bruk 177

4.7 Programmeringsgrafikk 179

Inkludere / ikke inkludere programmeringsgrafikk 179
Opprette programmeringsgrafikk for eksisterende program 180
Vise og skjule blokknumre 181
Slette grafikk 181
Vise rutenett 181
Forstørre eller forminske utsnitt 182

4.8 Feilmeldinger 183

Vise feil 183
Åpne feilvindu 183
Lukke feilvindu 183
Detaljerte feilmeldinger 184
Skjermtasten INTERN INFO 184
Skjermtasten FILTER 184
Slette feil 185
Feilprotokoll 185
Tasteprotokoll 186
Merknader 187
Lagre servicefiler 187
Kalle opp hjelpesystemet TNCguide 187

4.9 Kontekstsensitiv hjelpesystem TNCguide 188

Bruk 188
Arbeide med TNCguide 189
Laste ned gjeldende hjelpefil 193

5 Verktøy 195

5.1 Verktøyrelevante inndata 196

Mating F 196
Spindelturtall S 197

5.2 Verktøydata 198

Forutsetning for verktøykorrigering 198
Verktøynummer, verktøynavn 198
Verktøylengde L 198
Verktøyradius R 198
Deltaverdier for lengder og radier 199
Legge inn verktøydata i programmet 199
Angi verktøydata i tabellen 200
Importere verktøytabeller 207
Overskrive verktøydata fra en ekstern PC 209
Pocket table for verktøyveksler 210
Kalle opp verktøydata 213
Verktøyskift 215
Verktøyinnsatstest 218

5.3 Verktøykorrigering 220

Innføring 220
Verktøykorrigering for lengde 220
Verktøyradiuskorrigering 221

5.4 Verktøybehandling (alternativ nr. 93) 224

grunnleggende 224
Kalle opp verktøybehandling 225
Redigere verktøybehandling 226
Tilgjengelige verktøytyper 229
Importer og eksporter verktøydata 231

6 Programmere konturer 235

6.1 Verktøybevegelser 236

Banefunksjoner 236
Fri konturprogrammering FK (alternativ nr. 19) 236
Tilleggsfunksjonene M 236
Underprogrammer og programdelgjentakelser 237
Programmere med Q-parametere 237

6.2 Banefunksjonenes grunnleggende egenskaper 238

Programmering av verktøybevegelser for en bearbeiding 238

6.3 Kjøre mot og forlate kontur 242

Startpunkt og sluttpunkt 242
Oversikt: Baneformer ved kjøring til og fra en kontur 244
Viktige posisjoner ved frem- og tilbakekjøring 245
Kjøre frem på en linje med tangential tilknytning: APPR LT 247
Kjøre på en linje loddrett til det første konturpunktet: APPR LN 247
Kjør frem til en sirkelbane med tangential tilknytning: APPR CT 248
Kjøre frem i en sirkelbane med tangential tilknytning til konturen og linjestykket: APPR LCT 249
Kjøre tilbake på en linje med tangential tilknytning: DEP LT 250
Kjøre tilbake på en linje loddrett til det siste konturpunktet: DEP LN 250
Kjøre tilbake på en sirkelbane med tangential tilknytning: DEP CT 251
Kjøre frem i en sirkelbane med tangential tilknytning til konturen og linjestykket: DEP LCT 251

6.4 Banebevegelser - rettvinklede koordinater 252

Oversikt over banefunksjoner 252
Linje L 253
Legge inn fas mellom to rette linjer 254
Hjørneavrunding RND 255
Sirkelmidtpunkt CC 256
Sirkelbane C rundt sirkelmidtpunkt CC 257
Sirkelbane CR med definert radius 258
Sirkelbane CT med tangential tilknytning 260
Eksempel: Lineær bevegelse og kartesisk fasing 261
Eksempel: kartesisk sirkelbevegelse 262
Eksempel: kartesisk full sirkel 263

6.5 Banebevegelser – polarkoordinater 264

Oversikt 264
Utgangspunkt for polarkoordinatene: Pol CC 265
Linje LP 265
Sirkelbane CP rundt pol CC 266
Sirkelbane CT med tangential tilknytning 266
Skruelinje (heliks) 267
Eksempel: polar, lineær bevegelse 269
Eksempel: heliks 270

6.6 Banebevegelser – Fri konturprogrammering FK (alternativ nr. 19) 271

Grunnleggende 271
Grafikk for FK-programmering 273
Åpne FK-dialog 274
Pol for FK-programmering 274
Programmere linjer fritt 275
Programmere sirkelbaner fritt 276
Inntastingsmuligheter 277
Tilleggspunkter 280
relativreferanser 281
Eksempel: FK-programmering 1 283
Eksempel: FK-programmering 2 284
Eksempel: FK-programmering 3 285

7 Overføre data fra CAD-filer 287

7.1 Skjermbildeinndeling CAD-Viewer og DXF-konverter 288

Grunnleggende om CAD-Viewer og DXF-konverter 288

7.2 CAD-Viewer 289

Bruk 289

7.3 DXF-konverter (alternativ nr. 42) 290

Bruk 290
Arbeide med DXF-konverteren: 291
Åpne en DXF-fil 291
Grunninnstillinger 292
Stille inn layer 294
Fastsette nullpunkt 295
Velge og lagre kontur 297
Velge og lagre bearbeidingsposisjoner 300

8 Underprogrammer og programdelgjentakelser 307

8.1 Gi navn til underprogrammer og programdelgjentakelser 308

Label 308

8.2 Underprogrammer 309

Virkemåte 309
Merknader til programmeringen 309
Programmere underprogrammer 310
Starte underprogrammer 310

8.3 Programdelgjentakelser 311

Label 311
Virkemåte 311
Merknader til programmeringen 311
Programmere programdelgjentakelser 312
Starte programdelgjentakelser 312

8.4 Vilkårlig program som underprogram 313

Oversikt over funksjonstaster 313
Virkemåte 314
Merknader til programmeringen 314
Starte vilkårlig program som underprogram 315

8.5 Nestinger 317

Nestingstyper 317
Nestingsdybde 317
Underprogram i underprogram 318
Gjenta programdelgjentakelser 319
Gjenta underprogram 320

8.6 Programmeringseksempler 321

Eksempel: Konturfresing i flere matinger 321
Eksempel: Boringsgrupper 322
Eksempel: Boringsgruppe med flere verktøy 323

Innholdsfortegnelse

9 Programmere Q-parameter 325

9.1 Prinsipp og funksjonsoversikt 326

Programmeringsmerknader 328
Kall opp Q-parameterfunksjoner 329

9.2 Delfamilier – Q-parametere i stedet for tallverdier 330

Bruk 330

9.3 Beskrive konturer ved hjelp av matematiske funksjoner 331

Bruk 331
Oversikt 331
Programmere hovedregnetyper 332

9.4 Vinkelfunksjoner 334

Definisjoner 334
Programmere vinkelfunksjoner 334

9.5 Sirkelberegninger 335

Bruk 335

9.6 Hvis/så-avgjørelser med Q-parametere 336

Bruk 336
Absolutte hopp 336
Forkortelser og begreper som er brukt 336
Programmere hvis/så-avgjørelser 337

9.7 Kontrollere og endre Q-parametere 338

Fremgangsmåte 338

9.8 Ekstra funksjoner 340

Oversikt 340
FN 14: ERROR – Vise feilmeldinger 341
FN16: F-PRINT – Vise tekster og Q-parameterverdier formatert 345
FN 18: SYSREAD – Lese systemdata 350
FN 19: PLC – Overføre verdier til PLS 359
FN 20: WAIT FOR – Synkronisere NC og PLS 359
FN 29: PLS – Overføre verdier til PLS 360
FN 37: EXPORT 360
FN 38: SEND – Send informasjon fra NC-programmet 360

9.9 Tabelltilganger med SQL-kommandoer....361

Innføring....361
En transaksjon....362
Programmere SQL-kommandoer....364
Oversikt over funksjonstaster....365
SQL BIND....366
SQL SELECT....367
SQL FETCH....369
SQL UPDATE....370
SQL INSERT....370
SQL COMMIT....371
SQL ROLLBACK....371

9.10 Angi formel direkte....372

Angi formel....372
Regneregler....374
Inntastingseksempel....375

9.11 strengparameter....376

Funksjonene i strengbehandlingen....376
Tilordne strengparameter....377
Kjeding av strengparameter....377
Konvertere en tallverdi til en strengparameter....378
Kopiere en delstreng fra en strengparameter....379
Lese systemdata....380
Konvertere en strengparameter til en tallverdi....381
Kontrollere en strengparameter....382
Registrere lengden på en strengparameter....383
Sammenligne alfabetisk rekkefølge....384
Lese maskinparametere....385

9.12 Forhåndsinnstilte Q-parametere 388

Verdier fra PLS: Q100 til Q107 388
Aktiv verktøyradius: Q108 388
Verktøyakse: Q109 388
Spindelstatus: Q110 389
Kjølevæsketilførsel: Q111 389
Overlappingsfaktor: Q112 389
Måleangivelser i programmet: Q113 389
Verktøylengde: Q114 389
Koordinater etter probing i løpet av programkjøringen 390
Diff. mellom aktuell og nominell verdi ved automatisk verktøyoppmåling med TT 130 390
Dreie arbeidsplanet med emnevinkler: koordinater for roteringsaksene beregnet av TNC 390
Måleresultater for touch-probe-sykluser 391

9.13 Programmeringseksempler 393

Eksempel: ellipse 393
Eksempel: konkav sylinder med radiusfres 395
Eksempel: konveks kule med endefres 397

10 Tilleggsfunksj..... 399

10.1 Angi tilleggsfunksjonene M og STOP..... 400

Grunnleggende..... 400

10.2 Tilleggsfunksjoner for programkjøringskontroll, spindel og kjølemiddel..... 402

Oversikt..... 402

10.3 Roteringsakse Tilleggsfunksjoner for koordinatangivelser..... 403

Programmere maskinrelaterte koordinater: M91/M92..... 403

Kjøre frem til posisjoner i udreid koordinatsystem ved dreid arbeidsplan: M130..... 405

10.4 Roteringsakse Tilleggsfunksjoner for baneatferden..... 406

Bearbeide små konturtrinn: M97..... 406

Bearbeide åpne konturhjørner fullstendig: M98..... 407

Matefaktor for innstikkingsbevegelser: M103..... 408

Mating i millimeter/spindel-omdreining: M136..... 409

Matehastighet ved sirkelbuer: M109/M110/M111..... 410

Forhåndsberegne radiuskorrigert kontur (LOOK AHEAD) M120 (programvarealternativ Miscellaneous functions)..... 411

Overlagre håndrattposisjonering under programkjøringen: M118 (programvarealternativ Miscellaneous functions)..... 413

Retur fra konturen i verktøyets akseretning: M140..... 415

Undertrykk overvåkning av touch-probe: M141..... 416

Slette grunnrotering: M143..... 416

Heve verktøyet automatisk fra konturen ved NC-stopp: M148..... 417

Avrunde hjørner: M197..... 418

11 Spesialfunksjoner 419

11.1 Oversikt over spesialfunksjoner 420

Hovedmeny spesialfunksjoner SPEC FCT 420
Meny programinnstillinger 421
Meny funksjoner for kontur- og punktbearbeidinger 421
Definere meny for forskjellige klartekst-funksjoner 422

11.2 Verktøyholderbehandling 423

Grunnleggende 423
lagre verktøyholdermaler 423
parametrisere verktøyholdermaler 424
Tilordne parametriserte verktøyholdermaler 426

11.3 Aktiv antivibrasjonsfunksjon (ACC) er aktiv (alternativ nr. 145) 427

Bruk 427
Aktivere/deaktivere ACC 428

11.4 Bearbeiding med parallellakser U, V og W 429

Oversikt 429
FUNCTION PARAXCOMP DISPLAY 430
FUNCTION PARAXCOMP MOVE 430
Deaktivere FUNCTION PARAXCOMP 431
FUNCTION PARAXMODE 432
Deaktivere FUNCTION PARAXMODE 433
Eksempel Bore med W-akse 434

11.5 Filfunksjoner 435

Bruk 435
Definere filbehandlingsoperasjoner 435

11.6 Definere koordinattransformasjon 436

Oversikt 436
TRANS DATUM AXIS 436
TRANS DATUM TABLE 437
TRANS DATUM RESET 438

11.7 Opprette tekstfiler 439

Bruk 439
Åpne og forlate tekstfiler 439
Redigere tekster 440
Klippe ut og sette inn tegn, ord og linjer 440
Bearbeide tekstblokker 441
Find tekstdeler 442

11.8 Fritt definerbare tabeller 443

Grunnleggende 443
Opprette fritt definerbare tabeller 443
Endre tabellformat 444
Skifte mellom tabell- og formularvisning 446
FN 26: TABOPEN – Åpne fritt definerbar tabell 446
FN 27: TABWRITE – Beskrive fritt definerbar tabell 447
FN 28: TABREAD # Lese fritt definerbar tabell 448
Tilpasse tabellformatet 448

11.9 Pulserende turtall FUNCTION S-PULSE 449

Programmer pulserende turtall 449
Tilbakestill pulserende turtall 450

11.10 Forsinkelse FUNCTION FEED 451

Programmere forsinkelse 451
Tilbakestille forsinkelse 452

11.11 Forsinkelse FUNCTION DWELL 453

Programmere forsinkelse 453

Innholdsfortegnelse

12 Fleraksebearbeiding 455

12.1 Funksjoner for fleraksebearbeiding 456

12.2 PLANE-funksjonen: Rotere arbeidsplanet (alternativ nr. 8) 457

Innføring 457
Oversikt 458
Definere PLANE-funksjon 459
Posisjonsvisning 459
Tilbakestille PLANE-funksjon 460
Definer arbeidsplan via romvinkler: PLANE SPATIAL 461
Definere arbeidsplan via projeksjonsvinkler: PLANE PROJECTED 462
Definer arbeidsplan via eulervinkler: PLANE EULER 464
Definere arbeidsplan via to vektorer: PLANE VECTOR 466
Definer arbeidsplan via tre punkter: PLANE POINTS 468
Definere arbeidsplan via en enkelt, inkrementell romvinkel:PLANE RELATIV 470
Arbeidsplan via aksevinkel: PLANE AXIAL 471
Fastsette posisjoneringen til PLANE-funksjonen 473
Dreie arbeidsplan uten roteringsakser 480

12.3 Skråfresing i det dreide planet (alternativ 9) 481

Funksjon 481
Skråfresing ved inkrementell kjøring av en roteringsakse 481
Skråfresing via normalvektorer 482

12.4 Tilleggsfunksjoner for roteringsakser 483

Mating i mm/min ved roteringsakser A, B, C: M116 (alternativ nr. 8) 483
Kjøre roteringsaksen optimalt i banen: M126 484
Redusere visningen av roteringsaksen til verdi under 360°: M94 485
Beholde posisjonen til verktøyspissen ved posisjonering av dreieakser (TCPM): M128 (alternativ nr. 9) 486
Utvalg av dreieakser: M138 489
Det blir tatt hensyn til maskinkinematikken i faktiske/nominelle posisjoner ved blokkslutt: M144 (alternativ nr. 9) 490

12.5 FUNCTION TCPM (alternativ nr. 9)..... 491

Funksjon..... 491
Definere FUNKSJON TCPM..... 492
Slik virker den programmerte matingen..... 492
Tolking av de programmerte roteringsaksekoordinatene..... 493
Interpolasjonstype mellom start- og målposisjon..... 494
Tilbakestille FUNCTION TCPM..... 495

12.6 Tredimensjonal verktøykorrigering (alternativ nr. 9)..... 496

Innføring..... 496
Undertrykke feilmelding ved positiv verktøytoleranse: M107..... 497
Definisjon av en normert vektor..... 498
Tillatte verktøyformer..... 499
Bruke andre verktøy: deltaverdier..... 499
3D-korrigering uten TCPM..... 500
Rundfresing: 3D-korrigering med TCPM..... 501
Rundfresing: 3D-radiuskorrigering med TCPM og radiuskorrigering (RL/RR)..... 503

12.7 Kjøre CAM-programmer..... 505

Fra 3D-modellen til NC-programmet..... 505
Viktig ved konfigurering av postprosessor..... 506
Viktig ved CAM-programmering..... 508
Inngrepsmuligheter på styringen..... 510
Bevegelser ADP..... 510

13 Palettbehandling 511

13.1 Palettbehandling (alternativ nr. 22) 512

Bruk 512
Velge palettabell 514
Forlat palettabell 514
Kjør palettabell 514

14 Manuell drift og oppsett 517

14.1 Slå på, slå av 518

Innkobling 518
Slå av 520

14.2 Kjøring av maskinaksene 521

Merknad 521
Kjøre akse med akseretningstaster 521
Trinnvis posisjonering 522
Kjøring med elektroniske håndratt 523

14.3 Spindelturtall S, mating F og tilleggsfunksjon M 533

Bruk 533
Angi verdier 533
Endre spindelturtall og mating 534
Matingsbegrensning F MAX 534

14.4 Valgfritt sikkerhetskonsept (Funksjonell sikkerhet FS) 535

Generelt 535
Begrepsforklaringer 536
Kontroller akseposisjoner 537
Aktivere matebegrensning 538
Ekstra statusvisninger 538

14.5 Administrere nullpunkter med forhåndsinnstillingstabell 539

Merknad 539
Lagre nullpunkter i forhåndsinnstillingstabellen 540
Aktivere nullpunktet 546

14.6 Sette nullpunkt uten 3D-touch-probe 547

Merknad 547
Klargjøring 547
Sette nullpunkt med endefres 547
Bruk probefunksjoner med mekaniske prober eller måleur 548

14.7 Bruke 3D-touch-probe (alternativ nr. 17)....549

oversikt....549
Funksjoner i touch-probe-sykluser....551
Velg touch-probe-syklus....553
Protokollføre måleverdiene fra touch-probe-syklusene....554
Skrive måleverdier fra touch-probe-syklusene i en nullpunkttabellen....555
Skrive måleverdier fra touch-probe-syklusene i forhåndsinnstillingstabellen....556

14.8 Kalibrere 3D-touch-probe (alternativ nr. 17)....557

Innføring....557
Kalibrere effektiv lengde....558
Kalibrere effektiv radius, og utjevne touch-probe-senterforskyvning....559
Vise kalibreringsverdier....563

14.9 Kompensere for skråstilling av emnet med 3D-touch-probe (alternativ nr. 17)....564

Innføring....564
Fastsett grunnrotering....565
Lagre grunnrotering i forhåndsinnstillingstabellen....565
Utligne skråstilling av emnet med en bordrotering....565
Vise grunnrotering....566
Oppheve grunnrotering....566
Bestemme 3D-grunnrotering....566

14.10 Fastsette nullpunkt med 3D-touch-probe (alternativ nr. 17)....568

Oversikt....568
Fastsette nullpunkt i en hvilken som helst akse....568
Hjørne som nullpunkt....569
Sirkelmidtpunkt som nullpunkt....570
Midtakse som nullpunkt....573
Måle emner med 3D-touch-probe....574

14.11 Dreie arbeidsplan (alternativ nr. 8)....577

Bruk, arbeidsmåte....577
Kjøre frem til referansepunktene med dreide akser....579
Posisjonsvisning i et dreid system....579
Begrensninger ved dreiing av arbeidsplanet....579
Aktivere manuell dreiing....580
Sette verktøyakseretning som aktiv bearbeidingsretning....582
Sette nullpunkt i et dreid system....583

15 Posisjonering med manuell inntasting..... 585

15.1 Programmere og kjøre enkle bearbeidinger.....586

Bruke Posisjonering med manuell inntasting.....587

Lagre programmer fra $MDI.....589

Innholdsfortegnelse

16 Programtest og programkjøring ... 591

16.1 Grafikker (alternativ nr. 20) ... 592

Bruk ... 592
Hastigheten til til programtesten ... 593
Oversikt: Visninger ... 594
3D-visning ... 594
Plantegning ... 597
Visning i 3 plan ... 598
Gjenta grafisk simulering ... 599
Vise verktøy ... 599
Fastsett bearbeidingstid ... 600

16.2 Vise råemne i arbeidsrom (alternativ nr. 20) ... 601

Bruk ... 601

16.3 Funksjoner for programvisningen ... 602

Oversikt ... 602

16.4 Programtest ... 603

Bruk ... 603
Utføre programtest ... 605
Utføre Programtest frem til en bestemt blokk ... 606

16.5 Programkjøring ... 607

Bruk ... 607
Programkjøring:utfør ... 608
Sette på pause, stoppe eller avbryte bearbeiding ... 609
Bevege maskinakser under avbrudd ... 611
Fortsette programkjøringen etter pause ... 612
Frikjøring etter strømsvikt ... 613
Ønsket start i program: mid-program-oppstart ... 616
Kjøre til konturen igjen ... 621

16.6 Automatisk programstart ... 622

Bruk ... 622

16.7 Hoppe over blokker....623

Bruk....623

Sette inn «/»-tegn....623

Slette «/»-tegn....623

16.8 Valgfri programkjøringsstopp....624

Bruk....624

17 MOD-funksjoner 625

17.1 MOD-funksjon 626

Velge MOD-funksjoner 626
Endre innstillingene 626
Forlate MOD-funksjoner 626
Oversikt over MOD-funksjoner 627

17.2 Grafikkinnstillinger 628

17.3 Maskininnstillinger 629

Ekstern tilgang 629
Angi kjøregrenser 631
Verktøyinnsatsfil 632
Velge kinematikk 632

17.4 Systeminnstillinger 633

Still inn systemtid 633

17.5 Velge posisjonsvisning 634

Bruk 634

17.6 Velge målesystem 635

Bruk 635

17.7 Vise driftstider 635

Bruk 635

17.8 Programvarenumre 636

Bruk 636

17.9 Angi nøkkeltall 636

Bruk 636

17.10 Definere datagrensesnitt 637

Serielle grensesnitt på TNC 620 637
Bruk 637
Opprette RS-232-grensesnitt 637
Still inn OVERFØRINGSHASTIGHET (overføringshastighet nr. 106701) 637
Still inn protokoll (protocol nr. 106702) 638
Still inn databiter (dataBits nr. 106703) 638
Kontroller paritet (parity nr. 106704) 638
Still inn stoppbiter (stopBits nr. 106705) 638
Still inn handshake (flowControl nr. 106706) 639
Filsystem for filoperasjon (fileSystem nr. 106707) 639
Block Check Character (bccAvoidCtrlChar nr. 106708) 639
Tilstanden til RTS-kabelen (rtsLow nr. 106709) 639
Definere atferd etter mottak av ETX (noEotAfterEtx nr. 106710) 640
Innstillinger for dataoverføring med PC-programvaren TNCserver 640
Velge driftsmodus for ekstern enhet (fileSystem) 641
Programvare for dataoverføring 641

17.11 Ethernet-grensesnitt 643

Innføring 643
Muligheter for tilkobling 643
Konfigurere TNC 644

17.12 Brannmur 649

Bruk 649

17.13 Konfigurere trådløst håndratt HR 550FS 652

Bruk 652
Tilordne en bestemt håndrattholder til håndrattet 652
Stille inn radiokanal 653
Stille inn sendereffekt 653
Statistikk 654

17.14 Laste inn maskinkonfigurasjon 655

Bruk 655

Innholdsfortegnelse

18 Tabeller og oversikter 657

18.1 Maskinspesifikke brukerparametere 658

Bruk 658

18.2 Pluggtilordning og tilkoplingskabel for datagrensesnitt 670

Grensesnitt V.24/RS-232-C HEIDENHAIN-enheter 670
Eksterne enheter 672
Ethernet-grensesnitt RJ45-bøssing 673

18.3 Teknisk informasjon 674

Brukerfunksjoner 676
Programvarealternativer 679
Tilbehør 682

18.4 Oversiktstabeller 683

Bearbeidingssykluser 683
Tilleggsfunksj 685

18.5 Sammenligning av funksjoner for TNC 620 og iTNC 530 687

Sammenligning: Tekniske data 687
Sammenligning: Datagrensesnitt 687
Sammenligning: Tilbehør 688
Sammenligning: PC-programvare 688
Sammenligning: Maskinspesifikke funksjoner 689
Sammenligning: Brukerfunksjoner 689
Sammenligning: sykluser 697
Sammenligning: tilleggsfunksjoner 699
Sammenligning: Touch-probe-sykluser i driftsmodiene Manuell drift og El. håndratt 701
Sammenligning: Touch-probe-sykluser for automatisk kontroll av emner 702
Sammenligning: Forskjeller ved programmering 704
Sammenligning: Forskjeller ved programtest, funksjonalitet 708
Sammenligning: Forskjeller ved programtest, betjening 708
Sammenligning: Forskjeller manuell drift, funksjonalitet 709
Sammenligning: Forskjeller manuell drift, betjening 710
Sammenligning: Forskjeller ved kjøring, betjening 710
Sammenligning: Forskjeller ved kjøring, kjørebevegelser 711
Sammenligning: Forskjeller i MDI-drift 716
Sammenligning: Forskjeller ved programmeringsstasjonen 716

1

Komme i gang med TNC 620

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

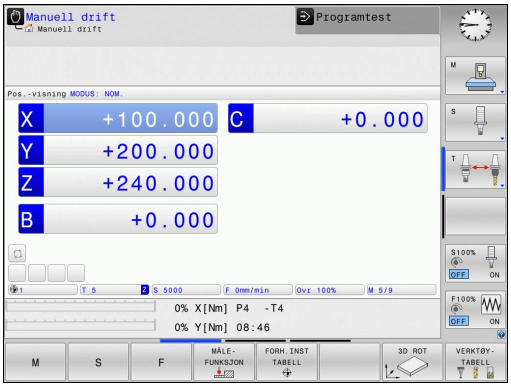


Følg maskinhåndboken!

Når maskinen slås på, oppstår det fare for operatøren. Les sikkerhetsmerknadene før du slår på maskinen.



Påslåing og fremkjøring til referansepunktene er maskinavhengige funksjoner. Følg 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.

CE

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

I

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

- ▶ Kjør over referansepunktene i angitt rekkefølge: Trykk på tasten **NC-START** 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
  Mer informasjon: "Innkobling", side 518
- Driftsmoduser
  Mer informasjon: "Programmere", side 82

1.3 Programmere den første delen

Velge riktig driftsmodus

Du kan bare skrive et program i driftsmodusen **Programmering**:



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

Detaljert informasjon om dette temaet

- Driftsmoduser
  Mer informasjon: "Programmere", side 82

De viktigste betjeningselementene i TNC

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

Detaljert informasjon om dette temaet

- Opprette og endre programmer
  Mer informasjon: "Redigere program", side 134
- Oversikt over tastene
  Mer informasjon: "Betjeningselementer i TNC", side 2

Åpne et nytt program / filbehandling

PGM MGT

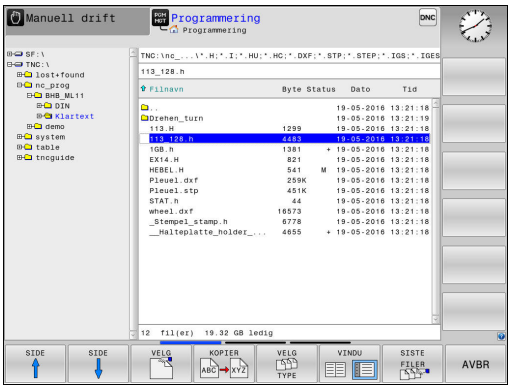
- Trykk på **PGM MGT**-tasten: TNC åpner filbehandlingen. Filbehandlingen i TNC er oppbygd på samme måte som filbehandlingen på en PC med Windows Utforsker. Med filbehandlingen kan du administrere dataene på TNCs interne minne.
- Bruk piltastene til å velge mappen der du vil opprette den nye filen.
-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

ENT

- Bruk tasten **ENT** til å bekrefte: TNC spør etter måleenheten for det nye programmet

MM

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



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

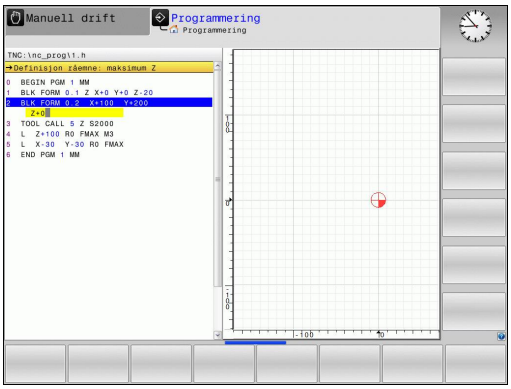
Detaljert informasjon om dette temaet

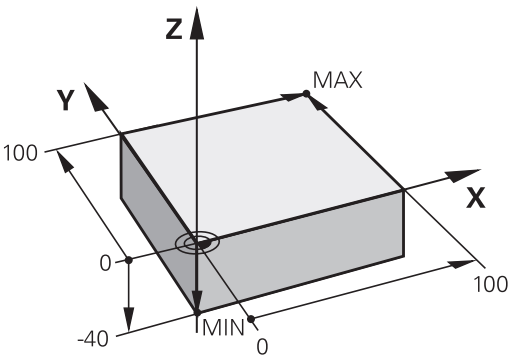
- Filbehandling
  Mer informasjon: "Arbeide med filbehandlingen", side 142
- Opprette nytt program
  Mer informasjon: "Åpne og angi programmer", side 126

Definere et råemne

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

Etter at du har valgt et ønsket program med en skjermtast, starter TNC automatisk råemnedefinisjonen og spør etter de nødvendige råemnedataene:





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

NC-eksempelblokker

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

Detaljert informasjon om dette temaet

- Definere råemne
  Mer informasjon: "Åpne nytt bearbeidingsprogram", side 130

Programoppbygging

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

Anbefalt programoppbygging ved enkle, konvensjonelle konturbearbeidinger

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

Detaljert informasjon om dette temaet

- Konturprogrammering
  Mer informasjon: "Programmering av verktøybevegelser for en bearbeiding", side 238

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 ... X... Y...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, 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

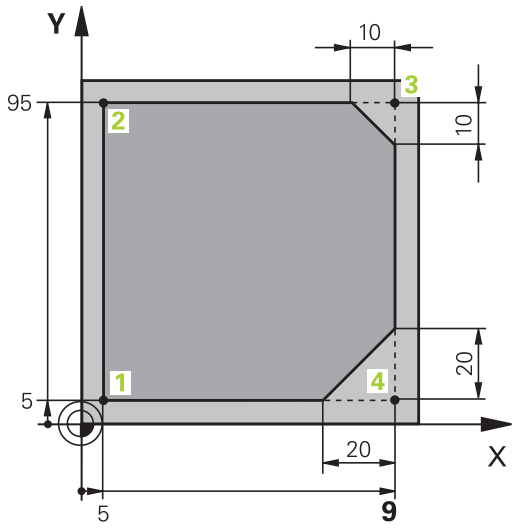
- Syklusprogrammering
  Mer informasjon om dette: Brukerhåndbok syklusprogrammering

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 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

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

L

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

L

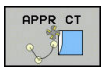
- Forposisjonere verktøy i arbeidsplanet: Trykk på den oransje aksetasten **X**, og angi verdien for posisjonen det skal kjøres frem til, f.eks. -20.
- Trykk på den oransje aksetasten **Y**, og angi verdien for posisjonen det skal kjøres frem til, f.eks. -20. Bekreft med **ENT**-tasten
- Bekreft **Radiuskorr.: 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

L

- Kjøre verktøy til dybde: Trykk på den oransje aksetasten **Z**, og angi verdien for posisjonen det skal kjøres frem til, f.eks. -5. Bekreft med **ENT**-tasten
- Bekreft **Radiuskorr.: RL/RR/ingen korr.?** med **ENT**-tasten: Ikke aktiver noen 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.

APPR DEP

- Kjøre til kontur: Trykk på tasten **APPR DEP**: TNC viser en funksjonstastrekke med frem- og tilbakekjøringsfunksjoner



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



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



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



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



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



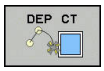
- Definere fas på konturpunkt **4**: Angi fasbredde 20 mm. Lagre med **END**-tasten



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



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



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



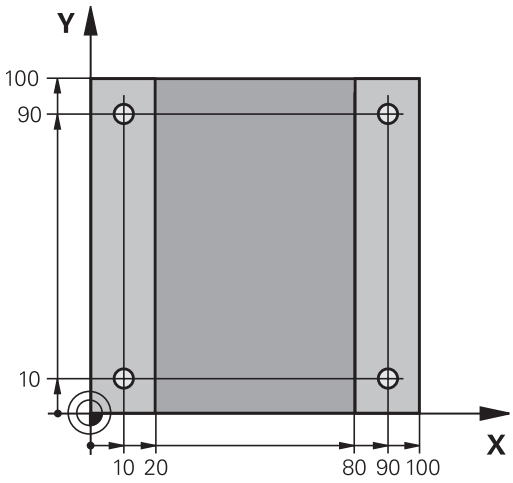
- Frikjøre verktøy: Trykk på den oransje aksetasten **Z**, og angi verdien for posisjonen det skal kjøres frem til, f.eks. 250. Bekreft med **ENT**-tasten
- Bekreft **Radiuskorr.: RL/RR/ingen korr.?** med **ENT**-tasten: Ikke aktiver noen radiuskorrigering
- Bekreft **Mating F=?** med **ENT**-tasten: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

Detaljert informasjon om dette temaet

- **Komplett eksempel med NC-blokker**
  Mer informasjon: "Eksempel: Lineær bevegelse og kartesisk fasing", side 261
- Opprette nytt program
  Mer informasjon: "Åpne og angi programmer", side 126
- Kjøre til / forlate konturer
  Mer informasjon: "Kjøre mot og forlate kontur", side 242
- Programmere konturer
  Mer informasjon: "Oversikt over banefunksjoner", side 252
- Programmerbare matingsmoduser
  Mer informasjon: "Mulige mateinntastinger", side 132
- Korrigering av verktøyradius
  Mer informasjon: "Verktøyradiuskorrigering ", side 221
- Tilleggsfunksjonene M
  Mer informasjon: "Tilleggsfunksjoner for programkjøringskontroll, spindel og kjølemiddel ", side 402

Skrive syklusprogram

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



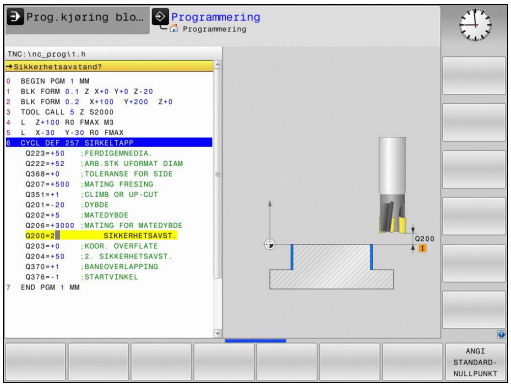
TOOL CALL
- Kall opp verktøy: Angi verktøydataene. Bekreft med **ENT**-tasten, ikke glem verktøyaksen

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

CYCL DEF
- Åpne syklusmeny: Trykk på tasten CYCL DEF

BORING/ GJENGE
- Vis boresykluser

200
- Velg standardboresyklus 200: TNC starter dialogen for syklusdefinisjon. Angi parameteren TNC spør etter, trinn for trinn. Bekreft med **ENT**-tasten. TNC viser i tillegg en grafikk i høyre skjerm der den aktuelle syklusparameteren vises.



SPEC FCT
- Åpne meny for spesialfunksjoner: Trykk på tasten SPEC FCT

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: Trykk på tasten CYCL CALL

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



- Frikjøre verktøy: Trykk på den oransje aksetasten **Z**, og angi verdien for posisjonen det skal kjøres frem til, f.eks. 250. Bekreft med **ENT**-tasten
- Bekreft **Radiuskorr.: RL/RR/ingen korr.?** med tasten **ENT**: Ikke aktiver noen radiuskorrigering
- Bekreft **Mating F=?** med **ENT**-tasten: Kjør i hurtiggang (**FMAX**).
- **Tilleggsfunksjon M?** 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	Verktøyoppkall
4 L Z+250 R0 FMAX	Frikjør verktøy
5 PATTERN DEF **POS1 (X+10 Y+10 Z+0)** **POS2 (X+10 Y+90 Z+0)** **POS3 (X+90 Y+90 Z+0)** **POS4 (X+90 Y+10 Z+0)**	Definere bearbeidingsposisjoner
6 CYCL DEF 200 BOR	Definere syklus
Q200=2 ;SIKKERHETSAVST.	
Q201=-20 ;DYBDE	
Q206=250 ;MATING FOR MATEDYBDE	
Q202=5 ;MATEDYBDE	
Q210=0 ;FORSINKELSE OPPE	
Q203=-10 ;KOOR. OVERFLATE	
Q204=20 ;2. SIKKERHETSAVST.	
Q211=0.2 ;FORSINKELSE NEDE	
Q395=0 ;FORHOLD DYBDE	
7 CYCL CALL PAT FMAX M13	Spindel og kjølemiddel på, kall opp syklus
8 L Z+250 R0 FMAX M2	Frikjør verktøy, avslutt program
9 END PGM C200 MM	

Detaljert informasjon om dette temaet

- Opprette nytt program
  Mer informasjon: "Åpne og angi programmer", side 126
- Syklusprogrammering
  Mer informasjon om dette: Brukerhåndbok syklusprogrammering

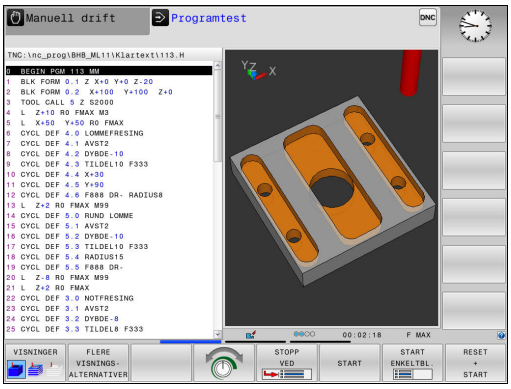
1.4 Teste den første delen grafisk (alternativ nr. 20)

Velge riktig driftsmodus

Du kan teste et program i driftsmodusen **Programtest**:



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



Detaljert informasjon om dette temaet

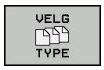
- Driftsmoduser i TNC
  Mer informasjon: "Driftsmoduser", side 81
- Teste programmer
  Mer informasjon: "Programtest", side 603

Velge verktøytabell for programtesten

Hvis du fortsatt ikke har aktivert en verktøytabell i driftsmodusen **Programtest**, må du utføre denne handlingen.



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



- Trykk på skjermtasten **VELG TYPE**: TNC viser en skjermtastmeny for valg av filtypene som skal vises



- Trykk på skjermtasten **STANDARD**: TNC viser alle lagrede filer i høyre vindu



- Skyv markøren mot venstre til katalogene



- Skyv markøren til katalogen **TNC:\table**



- Skyv markøren mot høyre til filene



- Skyv markøren 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
  Mer informasjon: "Angi verktøydata i tabellen", side 200
- Teste programmer
  Mer informasjon: "Programtest", side 603

Velge programmet som du vil teste

PGM MGT

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

SISTE FILER

- Trykk på skjermtasten **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
  Mer informasjon: "Arbeide med filbehandlingen", side 142

Velge skjerminndeling og visning

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

PROGR.- + GRAFIKK

- Trykk på skjermtasten **PROGR.+ GRAFIKK**: TNC viser programmet i venstre del av skjermen og råemnet i høyre del av skjermen

TNC har følgende visninger:

Funksjonstaster	Funksjon
VISNINGER	Volumvisning
VISNINGER	Volumvisning og verktøystrekning
VISNINGER	Verktøystrekning

Detaljert informasjon om dette temaet

- Grafikkfunksjoner
  Mer informasjon: "Grafikker (alternativ nr. 20)", side 592
- Utføre programtest
  Mer informasjon: "Programtest", side 603

1.4 Teste den første delen grafisk (alternativ nr. 20)

Starte programtesten

RESET + START

- ▶ Trykk på skjermtasten **NULLSTILL + START**
- > Styringen stiller tilbake verktøydataene som hittil har vært aktive
- > Styringen simulerer det aktive programmet til et programmert avbrudd eller programslutt
- ▶ Mens simuleringen pågår, kan du skifte visning med funksjonstastene.

STOP

- ▶ Trykk på skjermtasten **STOPP**
- > Styringen avbryter programtesten

START

- ▶ Trykk på skjermtasten **START**
- > Styringen starter programtesten igjen etter et avbrudd

Detaljert informasjon om dette temaet

- Utføre programtest
  Mer informasjon: "Programtest", side 603
- Grafikkfunksjoner
  Mer informasjon: "Grafikker (alternativ nr. 20)", side 592
- Stille inn simuleringshastighet
  Mer informasjon: "Hastigheten til til programtesten", side 593

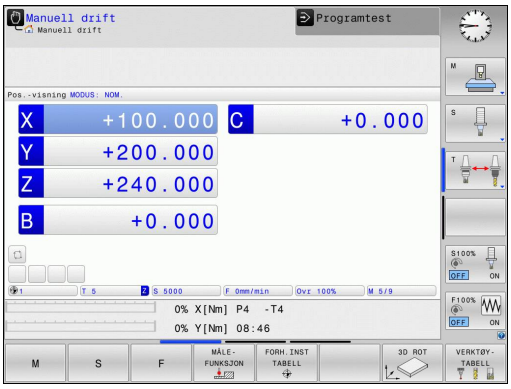
1.5 Definere verktøy

Velge riktig driftsmodus

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



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



Detaljert informasjon om dette temaet

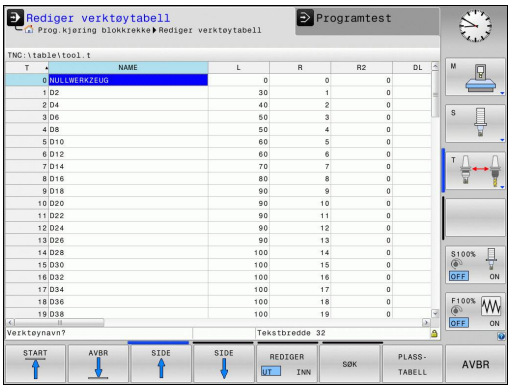
- Driftsmoduser i TNC
  Mer informasjon: "Driftsmoduser", side 81

Forberede og måle verktøyet

- Spenn fast det ønskede verktøyet i den tilhørende verktøyholderen.
- 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
  Mer informasjon: "Pocket table TOOL_P.TCH", side 73

Verktøytabellen TOOL.T

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



Slik legger du inn verktøydataene i verktøytabellen TOOL.T:



- Vis verktøytabell: TNC viser verktøytabellen i en tabellvisning.



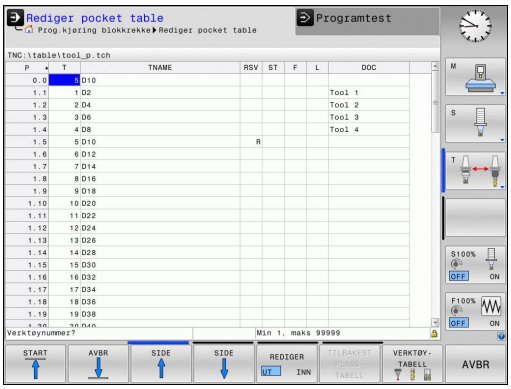
- Endre verktøytabell: Sett skjermtasten **REDIGER** til **PÅ**
- Velg verktøynumrene du vil endre, med piltastene opp og ned.
- Velg verktøydataene du vil endre, med piltastene til høyre og venstre.
- Gå ut av verktøytabellen: Trykk på **END**-tasten

Detaljert informasjon om dette temaet

- Driftsmoduser i TNC
  Mer informasjon: "Driftsmoduser", side 81
- Arbeide med verktøytabellen
  Mer informasjon: "Angi verktøydata i tabellen", side 200

Pocket table TOOL_P.TCH

Hvordan pocket table fungerer er avhengig av maskinen. Følg maskinhåndboken!



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

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

VERKTØY-TABELL

- Vis verktøytabell: TNC viser verktøytabellen i en tabellvisning.

PLASS-TABELL

- Vis pocket table: TNC viser pocket table i en tabellvisning
- Endre pocket table: Sett skjermtasten **REDIGER** til **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
  Mer informasjon: "Driftsmoduser", side 81
- Arbeide med pocket table
  Mer informasjon: "Pocket table for verktøyveksler", side 210

1.6 Definere emne

Velge riktig driftsmodus

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



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

Detaljert informasjon om dette temaet

- Driftsmodusen **Manuell drift**
  Mer informasjon: "Kjøring av maskinaksene", side 521

Spenne fast emnet

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

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

Detaljert informasjon om dette temaet

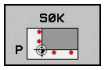
- Sette nullpunkt med 3D-touch-probe
  Mer informasjon: "Fastsette nullpunkt med 3D-touch-probe (alternativ nr. 17)", side 568
- Sette nullpunkt uten 3D-touch-probe
  Mer informasjon: "Sette nullpunkt uten 3D-touch-probe", side 547

Sette nullpunkt med 3D-touch-probe (alternativ nr. 17)

- Bytt til 3D-touch-probe: Velg en **TOOL CALL**-blokk med angivelse av verktøyaksen i driftsmodusen **Posisjonering m. man. inntasting**, og velg deretter driftsmodusen **Manuell drift**



- Trykke på probefunksjoner: I skjermtastrekken viser TNC de tilgjengelige funksjonene



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



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

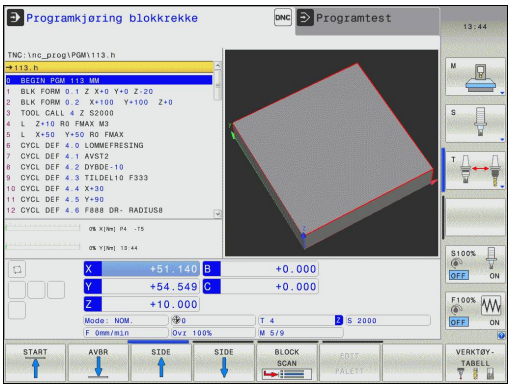
Detaljert informasjon om dette temaet

- Fastsette nullpunkter
  Mer informasjon: "Fastsette nullpunkt med 3D-touch-probe (alternativ nr. 17)", side 568

1.7 Kjøre det første programmet

Velge riktig driftsmodus

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





- Trykk på driftsmodustasten: TNC skifter til driftsmodusen **Programkjøring enkeltblokk**. TNC kjører NC-blokken 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
  Mer informasjon: "Driftsmoduser", side 81
- Kjøre programmer
  Mer informasjon: "Programkjøring", side 607

Velge programmet som du vil kjøre



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



- Trykk på skjermtasten **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
  Mer informasjon: "Arbeide med filbehandlingen", side 142

Starte program



- Trykk på tasten **NC-START**: TNC kjører det aktive programmet

Detaljert informasjon om dette temaet

- Kjøre programmer
  Mer informasjon: "Programkjøring", side 607

2

Innføring

2.1 TNC 620

HEIDENHAIN TNC-er er banestyringer beregnet på verksteder. Disse systemene gjør det mulig å programmere vanlige frese- og borebearbeidinger direkte i maskinen ved hjelp av en lett forståelig klartekst. De er beregnet brukt til frese- og bormaskiner samt til bearbeidingssentre med opptil 5 akser. I tillegg kan også vinkelposisjonen til spindlene stilles inn med programmeringen.

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



HEIDENHAIN-klartekst og DIN/ISO

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

I tillegg kan TNC-ene 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

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

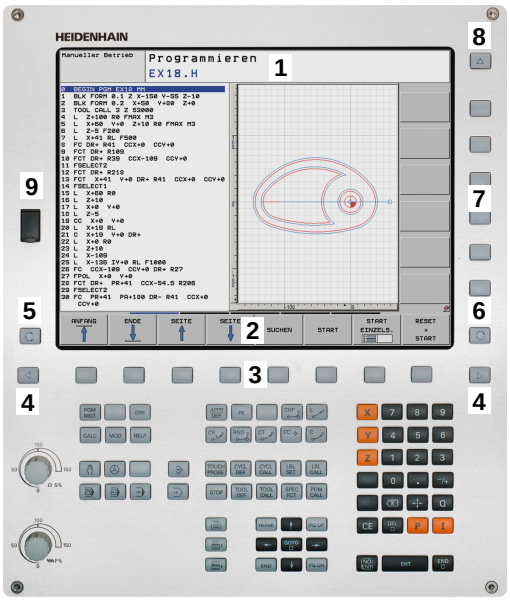


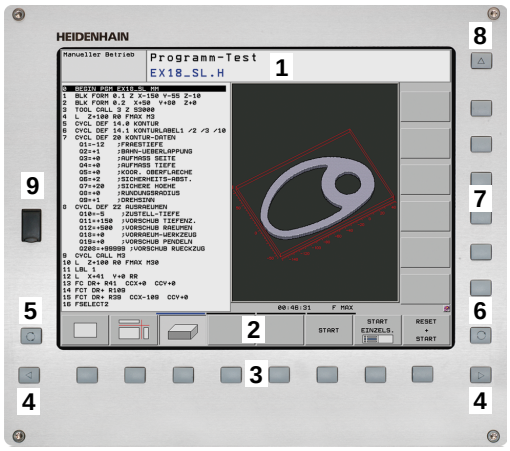
Se dessuten den detaljerte beskrivelsen av forskjellene mellom iTNC 530 og TNC 620.
Mer informasjon: "Sammenligning av funksjoner for TNC 620 og iTNC 530", side 687

2.2 Skjermen og kontrollpanelet

Skjermen

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





1 Topptekst

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

2 Funksjonstaster

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

3 Funksjonsvalgtaster

4 Funksjonsvalgtaster

5 Definere inndelingen av skjermen

6 Skjermbildetast for skifte av maskin- og programmeringsmodus

7 Funksjonsvalgtaster for funksjonstastene fra maskinprodusenten

8 Funksjonsvalgtaster for funksjonstastene fra maskinprodusenten

9 USB-tilkobling

Definere skjermbildeinndeling

Brukeren velger inndelingen av skjermbildet: I driftsmodusen **Programmering** kan TNC f.eks. 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 skjermbildeinndeling:



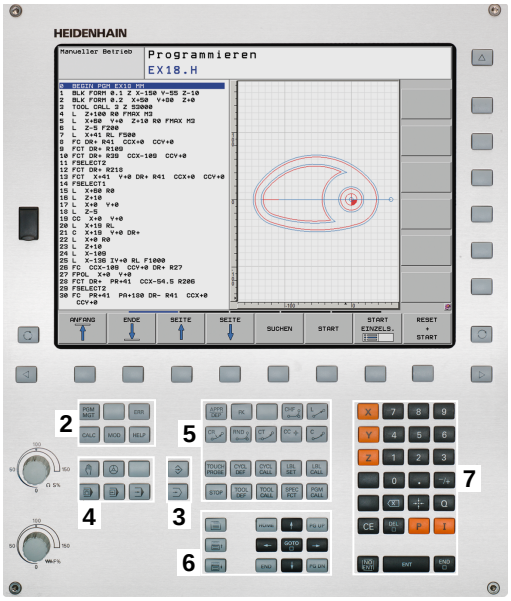
- Trykk på tasten for skifte av skjermbilde: Skjermtastlinjen viser de mulighetene som finnes for inndeling av skjermbildet
  Mer informasjon: "Driftsmoduser", side 81

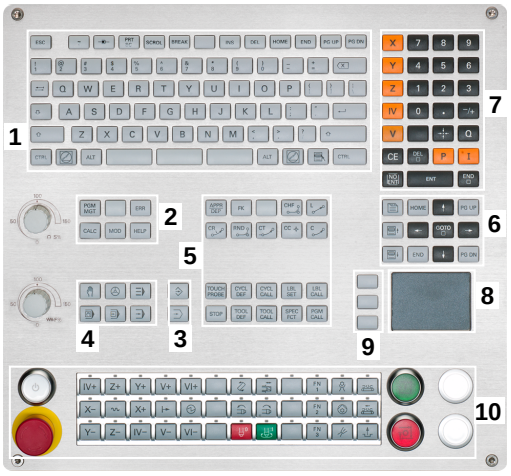


- Velg inndeling av skjermen med funksjonstasten

Kontrollpanel

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





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

2
- Filbehandling
- Lommekalkulator
- MOD-funksjon
- HELP-funksjon

3 Driftsmoduser for programmering

4 Driftsmoduser for maskinen

5 Åpne programmeringsdialoger

6 Navigasjonstaster og hoppkommando **GOTO**

7 Tallinntasting og aksevalg

8 Touchpad

9 Museknapper

10 Maskinkontrollpanel
Mer informasjon: maskinhåndbok

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



Enkelte maskinprodusenter bruker ikke det standard kontrollpanelet fra HEIDENHAIN. Følg maskinhåndboken!

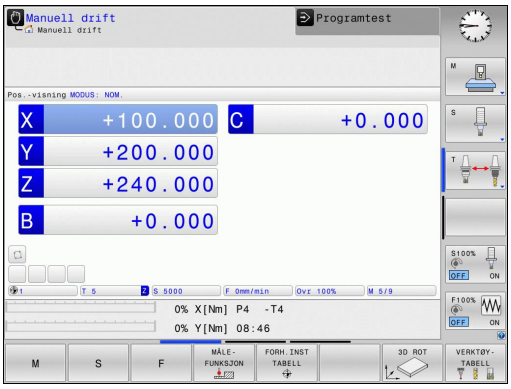
Taster, som f.eks.**NC-START** eller **NC-STOPP**, er beskrevet i maskinhåndboken.

2.3 Driftsmoduser

Manuell drift og el. håndratt

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

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

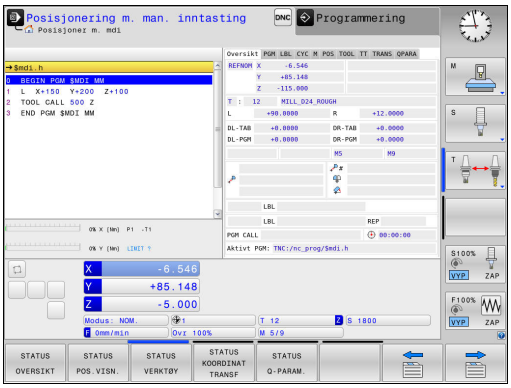


Skjermtaster til inndeling av skjermbildet (velg som beskrevet over)

Funksjonstast	Vindu
POSISJON	Posisjoner
POS.- + STATUS	Venstre: posisjoner, høyre: statusvisning
POS.- + KINEMATIKK	Venstre: posisjoner, høyre: kollisjonsenheter

Posisjonering med manuell inntasting

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

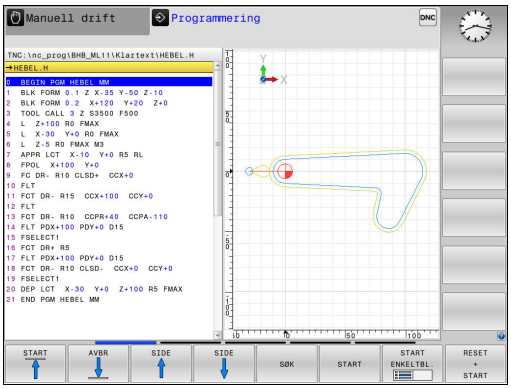


Skjermtaster til inndeling av skjermbildet

Funksjonstast	Vindu
PROGRAM	Program
PROGR.- + STATUS	Venstre: program, høyre: statusvisning
POS.- + KINEMATIKK	Venstre: program, høyre: kollisjonsenheter

Programmere

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

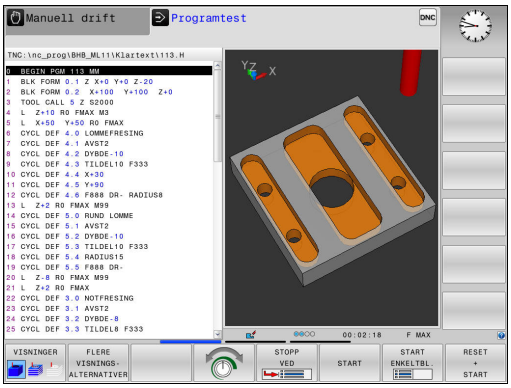


Funksjonstaster til inndeling av skjermbildet

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

Programtest

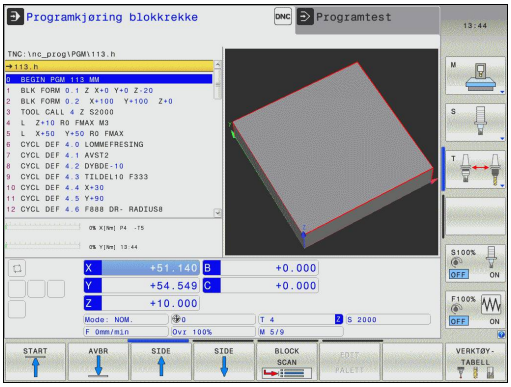
TNC simulerer programmer og programdeler i driftsmodusen **Programtest** for å kontrollere om det f.eks. foreligger geometrisk inkompatibilitet, manglende eller feilaktige inndata i programmet eller brudd på grensene for arbeidsrommet. Simuleringen støttes grafisk med ulike typer visninger. (Alternativ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



Funksjonstaster til inndeling av skjermbildet

Funksjonstast	Bytte
PROGRAM	Dele inn
PROGR.- + STATUS	Venstre: program, høyre: statusvisning
PROGR.- + GRAFIKK	Venstre: program, høyre: grafikk (Alternativ nr. 20)
GRAFIKK	Starte (Alternativ nr. 20)

Programkjøring Blokkrekke og programkjøring Enkeltblokk



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

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

Funksjonstaster til inndeling av skjermbildet

Funksjonstast	Vindu
PROGRAM	Åpne
PROGR.- + INNDEL.	Venstre: program, høyre: inndeling
PROGR.- + STATUS	Venstre: program, høyre: statusvisning
PROGR.- + GRAFIKK	Venstre: program, høyre: grafikk (Alternativ nr. 20)
GRAFIKK	Starte (Alternativ nr. 20)
POS.- + KINEMATIKK	Venstre: program, høyre: kollisjonsenheter
KINEMATIKK	Kollisjonsobjekter

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

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

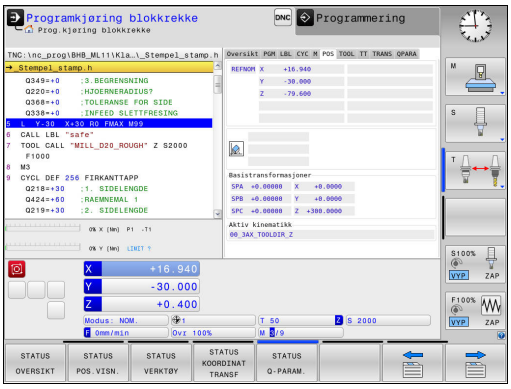
2.4 Statusvisninger

Generell statusvisning

Den generelle statusvisningen nederst på skjermen informerer om maskinens aktuelle tilstand.

Den vises automatisk i de enkelte driftsmodusene:

- **Programkjøring enkeltblokk**
- **Programkjøring blokkrekke**
- **Posisjonering m. man. inntasting**



Hvis bildeskjerminndelingen **GRAFIKK** er valgt, vises ikke statusvisningen.

I driftsmodusene **Manuell drift** og **El. håndratt** vises statusvisningen i det store vinduet.

Informasjon om statusvisningen

Symbol	Beskrivelse
AKT.	Posisjonsvisning: modus Aktuelle koordinater, Nominelle koordinater eller Distansekoordinater
X Y Z	Maskinakser; TNC angir hjelpeaksene med små bokstaver. Rekkefølgen og antall akser som vises, fastsettes av maskinprodusenten. Følg maskinhåndboken.
	Nummeret på det aktive nullpunktet i forhåndsinnstillingstabellen. Hvis nullpunktet ble satt manuelt, viser TNC teksten **MAN** etter symbolet.
F S M	Visning av matingen i tommer tilsvarer en tiendedel av den aktive verdien. Turtall S, mating F og virksom tilleggsfunksjon M.
	Aksen har kjørt seg fast.
	Aksen kan kjøres med håndrattet.
	Aksen kjøres i overensstemmelse med grunnroteringen
	Aksen kjøres i overensstemmelse med 3D-grunnroteringen.
	Aksen kjøres med dreid arbeidsplan.
TC PM	Funksjonen **M128** eller **FUNCTION TCPM** er aktiv.

Symbol	Beskrivelse
	Ikke noe program er valgt, program valgt på nytt, program avbrutt på grunn av internt stopp eller program avsluttet I denne tilstanden har styringen ikke noen modalt virkende programinformasjon (såkalt kontekstreferanse) som muliggjør alle handlinger, f.eks. markørbevegelser eller endring av Q-parametere.
	Programmet er startet, utførelsen pågår I denne tilstanden tillater styringen ingen handlinger av sikkerhetsgrunner.
	Programmet er stoppet, f.eks. i driftsmodusen **Programkjøring blokkrekke** etter betjening av tasten **NC-STOPP** I denne tilstanden tillater styringen ingen handlinger av sikkerhetsgrunner.
	Programmet er avbrutt, f.eks. i driftsmodusen **Posisjonering m. man. inntasting** etter feilfri utføring av en NC-blokk I denne tilstanden gjør styringen ulike handlinger mulig, f.eks. markørbevegelser eller endring av Q-parametere. Med denne handlingen taper styringen eventuelt den modalt virkende programinformasjonen (såkalt kontekstreferanse). Tap av kontekstreferansen fører bl.a. til uønskede verktøyposisjoner! **Mer informasjon:** "Programmere og kjøre enkle bearbeidinger", side 586 og "Programstyrte avbrudd", side 610
	programmet blir avbrutt eller avsluttet
	Funksjonen Aktiv antivibrasjonsfunksjon ACC er aktiv (alternativ nr. 145)
	Funksjonen CTC er aktiv (alternativ nr. 141)
	Funksjonen Pulserende turtall er aktiv

Ekstra statusvisninger

Ekstra statusvisninger gir detaljert informasjon om programutføringen. Disse kan kalles opp i alle driftsmoduser, med unntak av modusen **Programmering**.

Slå på ekstra statusvisning



- Kall opp funksjonstastrekken for inndelingen av skjermbildet



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

Velge ekstra statusvisninger



- Skift skjermtastrekke til **STATUS**-skjermtastene vises



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



- velg ønsket visning ved hjelp av funksjonstastene.

Slik velger du statusvisningene som er beskrevet nedenfor:

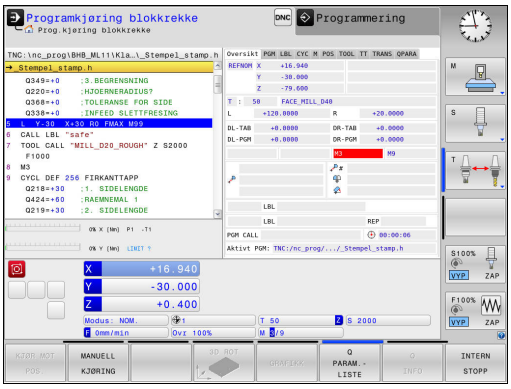
- direkte via den tilhørende skjermtasten
- via skjermtastene for omkobling
- eller med tasten **NESTE FANE**



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

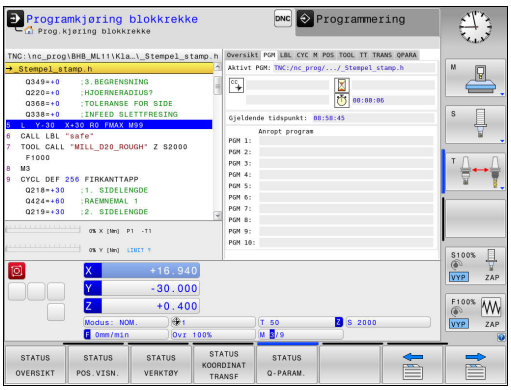
Oversikt

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



Funksjonstast	Beskrivelse
STATUS OVERSIKT	Posisjonsvisning
	Verktøyinformasjon
	Aktive M-funksjoner
	Aktive koordinattransformasjoner
	Aktivt underprogram
	Aktiv programdelgjentakelse
	Program kalt opp med **PGM CALL**
	Aktuell bearbeidingstid
	Navn og filbane for det aktive hovedprogrammet

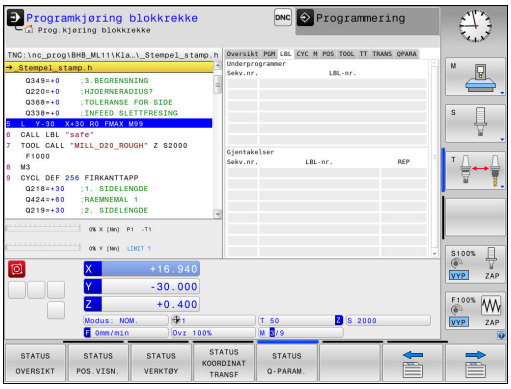
Generell programinformasjon (arkfane PGM)



Funksjonstast	Beskrivelse
Direktevalg er ikke mulig	Navn og filbane for det aktive hovedprogrammet
	Sirkelmidtpunkt CC (pol)
	Teller for forsinkelsen
	Bearbeidingstid når programmet ble fullstendig simulert i driftsmodusen **Programtest**
	Aktuell bearbeidingstid i %
	Gjeldende klokkeslett
	Oppkalte programmer

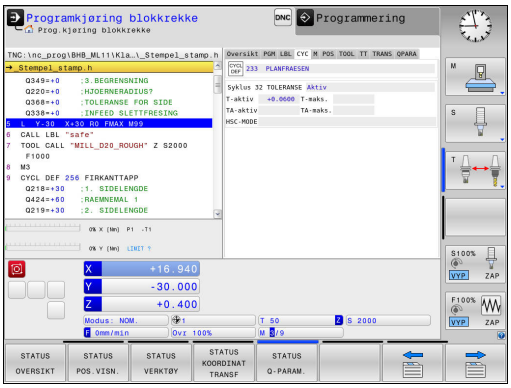
Programdelgjentakelse/underprogrammer (arkfane LBL)

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



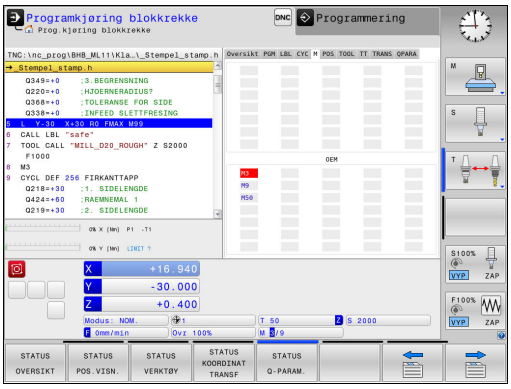
Informasjon om standardsykluser (arkfane CYC)

Funksjonstast	Beskrivelse
Direktevalg er ikke mulig	Aktiv bearbeidingssyklus
	Aktive verdier for syklus 32 Toleranse



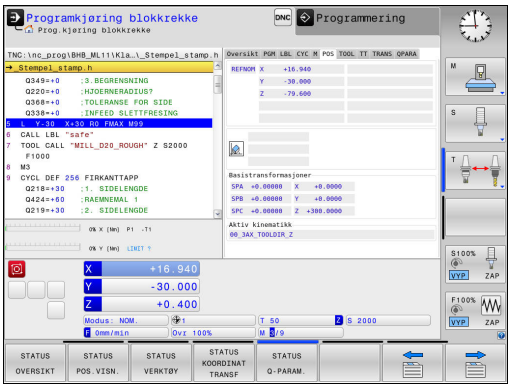
Aktive tilleggsfunksjoner M (arkfane M)

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



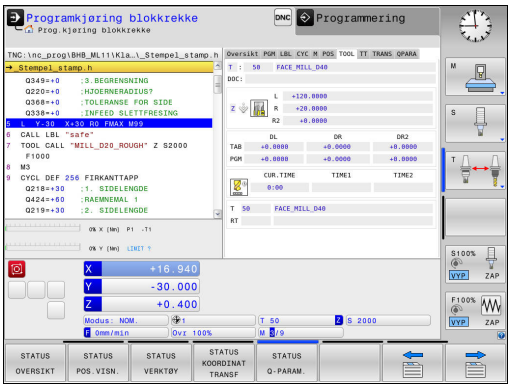
Posisjoner og koordinater (arkfane POS)

Funksjonstast	Beskrivelse
STATUS POS.VISN.	Type posisjonsvisning, f.eks. aktuell posisjon
	Svingvinkel for arbeidsplanet
	Vinkel for basis-transformasjonen
	Aktiv kinematikk



Informasjon om verktøyene (arkfane TOOL)

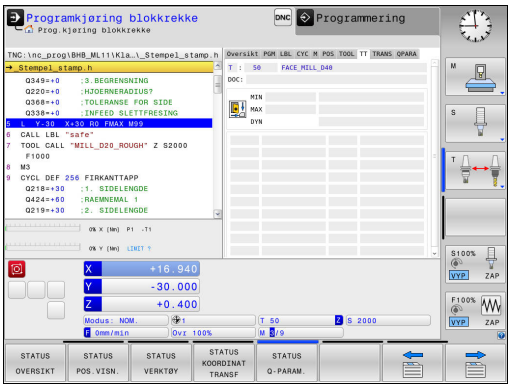
Funksjonstast	Beskrivelse
STATUS VERKTØY	Visning av aktivt verktøy: ■ Visning T: verktøynummer og -navn ■ Visning RT: nummer og navn på et søsterverktøy
	Verktøyakse
	Verktøylengde- og radius
	Toleranser (deltaverdier) fra verktøytabellen (TAB) og **TOOL CALL** (PGM)
	Levetid, maksimum levetid (TIME 1) og maksimum levetid ved **TOOL CALL** (TIME 2)
	Visning som angir programmert verktøy og søsterverktøy



Verktøymåling (fane TT)

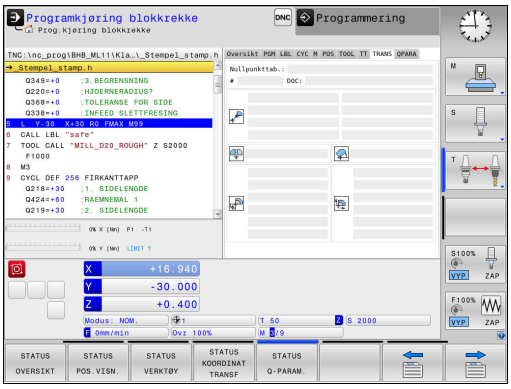
TNC viser bare arkfanen TT hvis denne funksjonen er aktiv på din maskin.

Skjermtast	Beskrivelse
Direktevalg er ikke mulig	Aktivt verktøy
	Måleverdier for verktøymåling



Omregning av koordinater (arkfane TRANS)

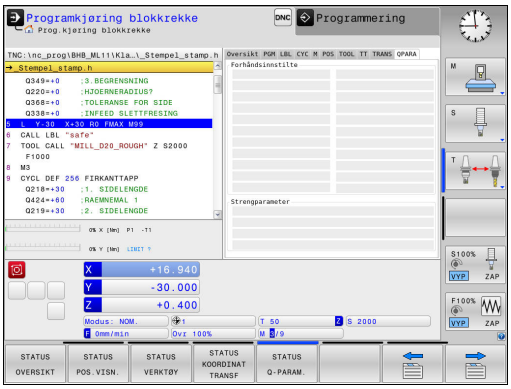
Funksjonstast	Beskrivelse
STATUS KOORDINAT TRANSF	Navn på den aktive nullpunkttabellen
	Aktivt nullpunktnummer (**#**), kommentar fra den aktive linjen i det aktive nullpunktnummeret (**DOC**) fra syklus 7
	Aktiv nullpunktforskyvning (syklus 7); TNC viser en aktiv nullpunktforskyvning i opptil 8 akser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



Mer informasjon om dette: Brukerhåndbok syklusprogrammering

Vise Q-parametere (arkfane QPARA)

Funksjonstast	Beskrivelse
STATUS Q-PARAM.	Visning av de aktuelle verdiene til de definerte Q-parameterne
	Visning av tegnstrengen til de definerte stringparameterne



Trykk på skjermtasten **Q PARAM.LISTE**. TNC åpner et overlappingsvindu. Definer parameternumrene du vil kontrollere, for hver parametertype (Q, QL, QR, QS). Enkelte Q-parametere skiller du med et komma, etterfølgende Q-parametere forbinder du med en bindestrek, f.eks.1,3,200-208. Inndataområdet for hver parametertype er 132 tegn.

Visningen i fanen **QPARA** inneholder alltid åtte desimaler. Styringen viser resultatet av Q1 = COS 89.999 for eksempel som 0,00001745. Veldig store og veldig små verdier viser styringen med eksponensiell notasjon. Styringen viser resultatet av Q1 = COS 89.999 * 0.001 som +1,74532925e-08, der e-08 tilsvarer faktoren 10^{-8}.

2.5 Window-manager



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

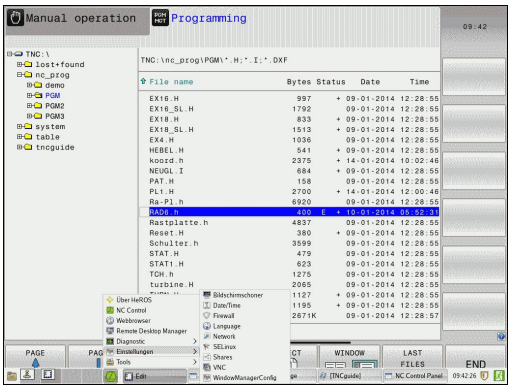
På TNC står Window-manager Xfce til disposisjon. Xfce er et standardprogram for UNIX-baserte operativsystemer som kan brukes til å administrere det grafiske brukergrensesnittet. Følgende funksjoner er mulig med Window-manager:

- 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.

Oversikt over oppgavelinje



Ved hjelp av oppgavelinjen kan du velge ulike arbeidsområder med musen.

Styringen har følgende tilgjengelige arbeidsområder:

- Arbeidsområde 1: Aktiv maskindriftsmodus
- Arbeidsområde 2: Aktiv programmeringsmodus
- Arbeidsområde 3: CAD-viewer, DXF-konverter eller maskinprodusentens bruksområder (valgfritt tilgjengelig)
- Arbeidsområde 4: Visning og fjernstyring av eksterne datamaskinenheter (alternativ nr. 133) eller maskinprodusentens applikasjoner (valgfritt tilgjengelig)

Via oppgavelinjen kan du i tillegg også velge andre applikasjoner som du har startet parallelt med styringsprogramvaren, f.eks. **TNCguide**.

> Alle åpne applikasjoner, til høyre for det grønne HEIDENHAIN-symbolet, kan du forskyve mellom arbeidsområdene etter ønske ved å holde ned den venstre musetasten.

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:

- **About HeROS**: informasjon om operativsystemet til styringen
- **NC Control**: starte og stoppe styringsprogramvare (bare for diagnoseformål)
- **Web Browser**: starte nettleseren
- **Remote Desktop Manager** (alternativ nr. 133): visning og fjernstyring av eksterne datamaskinenheter
  Mer informasjon: "Remote Desktop Manager (alternativ nr. 133)", side 103
- **Diagnostic**: for diagnoser
  - **GSmartControl**: skal bare brukes av autoriserte fagfolk
  - **HE Logging**: foreta innstillinger for interne diagnosefiler
  - **HE Menu**: skal bare brukes av autoriserte fagfolk
  - **perf2**: kontrollere toppbelastning for prosessor og prosess
  - **Portscan**: teste aktive forbindelser
    Mer informasjon: " Portscan ", side 95
  - **Portscan OEM**: skal bare brukes av autoriserte fagfolk
  - **RemoteService**: starte og avslutte fjernvedlikehold
    Mer informasjon: "Remote Service", side 96
  - **Terminal**: angi og utføre konsollkommandoer
- **Settings**: innstillinger for operativsystemet
  - **Date/Time**: innstilling av dato og klokkeslett
  - **Firewall**: innstilling av brannmur
    Mer informasjon: "Brannmur", side 649
  - **HePacketManager**: skal bare brukes av autoriserte fagfolk
  - **HePacketManager Custom**: skal bare brukes av autoriserte fagfolk

- **Language/Keyboards**: velge systemdialogspråk og tastaturversjon – styringen overskriver innstillingen for systemdialogspråket ved oppstart med språkinnstillingen til maskinparameteren **CfgDisplayLanguage** (nr. 101300)
- **Network**: foreta nettverksinnstillinger
- **Printer**: opprette og administrere skriver
- **Screensaver**: stille inn skjermsparer
- **SELinux**: stille inn sikkerhetsprogramvare for Linux-baserte operativsystemer
- **Shares**: tilknytte og administrere eksterne nettverksstasjoner
- **VNC**: innstilling for eksterne programvarer som f.eks. trenger tilgang til styringen ved vedlikehold (**V**irtual **N**etwork **C**omputing)
  Mer informasjon: "VNC", side 99
- **WindowManagerConfig**: skal bare brukes av autoriserte fagfolk

- **Tools**: filapplikasjoner
  - **Document Viewer**: vise filer, f.eks. PDF-filer
  - **File Manager**: skal bare brukes av autoriserte fagfolk
  - **Geeqie**: åpne og administrere grafikk
  - **Gnumeric**: åpne og bearbeide tabeller
  - **Leafpad**: åpne og bearbeide tekstfiler
  - **NC/PLC Backup**: opprette sikkerhetskopifil
    Mer informasjon: "Backup og Restore", side 101
  - **NC/PLC Restore**: gjenopprette sikkerhetskopifil
    Mer informasjon: "Backup og Restore", side 101
  - **Ristretto**: åpne grafikk
  - **Screenshot**: ta skjermbilde
  - **TNCguide**: åpne hjelpesystem
  - **Xarchiver**: pakke ut eller komprimere mappe
  - **Applications**: ytterligere applikasjoner
    - **Orage Calender**: åpne kalender
    - **Real VNC viewer**: innstilling for eksterne programvarer som f.eks. trenger tilgang til styringen ved vedlikehold (Virtual Network Computing)

Applikasjonene som er tilgjengelig under Tools, kan startes direkte ved å velge den tilhørende filtypen i filbehandlingen til styringen.
Mer informasjon: "Tilleggsverktøy for behandling av eksterne filtyper", side 154

Portscan

PortScan-funksjonen gjør det mulig å søke syklisk eller manuelt etter alle åpne, innkommende TCP- og UDP-Listen-porter i systemet. Alle portene som blir funnet, blir sammenlignet med hvitelister. Hvis styringen finner en port som ikke er oppført, viser den et tilhørende overlappingsvindu.

I HeROS-menyen **Diagnostic** finnes applikasjonene **Portscan** og **Portscan OEM** for dette formålet. **Portscan OEM** kan bare utføres etter at maskinprodusentpassordet er angitt.

Funksjonen **Portscan** søker etter alle åpne og innkommende TCP- og UDP-Listen-porter i systemet og sammenligner disse med fire av hvitelistene som er lagret i systemet:

- Systeminterne hvitelister **/etc/sysconfig/portscan-whitelist.cfg** og **/mnt/sys/etc/sysconfig/portscan-whitelist.cfg**
- Hviteliste for porter for maskinprodusentspesifikke funksjoner, som f.eks. for Python-applikasjoner, DNC-applikasjoner: **/mnt/plc/etc/sysconfig/portscan-whitelist.cfg**
- Hviteliste for porter for kundespesifikke funksjoner: **/mnt/tnc/etc/sysconfig/portscan-whitelist.cfg**

Hver oppføring i hvitelisten inneholder porttype (TCP/UDP), portnummer, programmet som tilbyr funksjonen samt valgfrie kommentarer. Hvis den automatiske Portscan-funksjonen er aktiv , skal bare de portene som er oppført i hvitelisten, være åpne. For porter som ikke er oppførte, vises et vindu med en merknad.

Resultatet av skanningen blir ført opp i en loggfil (LOG:/portscan/scanlog og LOG:/portscan/scanlogevil). Hvis nye porter som ikke er oppført i en av hvitelistene, ble funnet, vises disse.

Start Portscan manuelt

Hvis du vil avslutte Portscan manuelt, gjør du følgende:

- ▶ Åpne oppgavelinjen nederst i skjermbildet
  Mer informasjon: "Window-manager", side 92
- ▶ Trykk på den grønne HEIDENHAIN-knappen for å åpne JH-menyen
- ▶ Velg menypunktet **Diagnostic**
- ▶ Velg menypunktet **Portscan**
- > Styringen åpner overlappingsvinduet **HeRos Portscan**.
- ▶ Trykk på knappen **Start**

Start Portscan syklisk

Hvis du vil at Portscan skal automatisk startes syklisk, gjør du følgende:

- ▶ Åpne oppgavelinjen nederst i skjermbildet
  Mer informasjon: "Window-manager", side 92
- ▶ Trykk på den grønne HEIDENHAIN-knappen for å åpne JH-menyen
- ▶ Velg menypunktet **Diagnostic**
- ▶ Velg menypunktet **Portscan**
- > Styringen åpner overlappingsvinduet **HeRos Portscan**.
- ▶ Trykk på knappen **Automatic update on**
- ▶ Stille inn tidsintervall med glidebryteren

Remote Service

Sammen med Remote Service Setup Tool gjør TeleService fra HEIDENHAIN det mulig å opprette krypterte ende-til-ende-forbindelser mellom en servicedatamaskin og en maskin.

For å muliggjøre kommunikasjon mellom HEIDENHAIN-styringen og HEIDENHAIN-serveren, må styringen være koblet til Internett

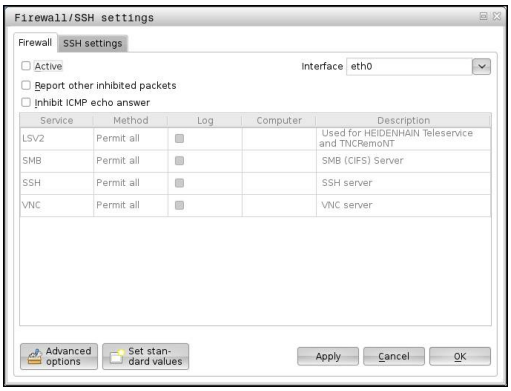
Mer informasjon: "Konfigurere TNC", side 644

I utgangstilstanden blokkerer styringens brannmur alle innkommende og utgående forbindelser. Derfor må brannmuren deaktiveres under hele serviceøkten

Sette opp styringen

Når du skal sette opp styringen, gjør du følgende:

- ▶ Åpne oppgavelinjen nederst i skjermbildet
  Mer informasjon: "Window-manager", side 92
- ▶ Trykk på den grønne HEIDENHAIN-knappen for å åpne JH-menyen
- ▶ Velg menypunktet **Settings**
- ▶ Velg menypunktet **Firewall**
- > Styringen åpner dialogen **Firewall/SSH settings**.
- ▶ Deaktiver brannmuren ved å fjerne alternativet **Active** på fanen **Firewall**
- ▶ Trykk på knappen **Apply** for å lagre innstillingene
- ▶ Trykk på knappen **OK**
- > Brannmuren er deaktivert.

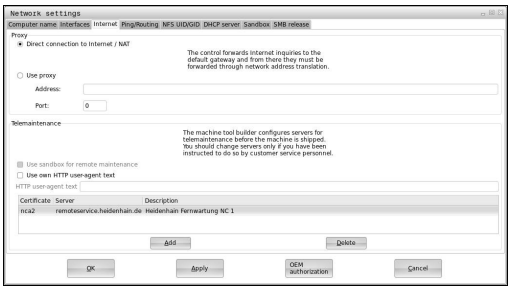


Glem ikke å aktivere brannmuren igjen når serviceøkten er avsluttet.

Automatisk installasjon av et øktsertifikat

Ved en NC-programvareinstallasjon blir det automatisk installert et gjeldende, midlertidig sertifikat på styringen. Det er bare serviceteknikerne til maskinprodusenten som skal utføre en installasjon, også i form av en oppdatering.

Manuell installasjon av et øktsertifikat



Hvis det ikke er installert et gyldig øktsertifikat på styringen, må et nytt sertifikat installeres. Avklar med servicemedarbeideren din hvilket sertifikat som er nødvendig. Servicemedarbeideren gir deg også eventuelt en gyldig sertifikatfil.

Når du skal installere sertifikatet på styringen, gjør du følgende:

- ▶ Åpne oppgavelinjen nederst i skjermbildet
  Mer informasjon: "Window-manager", side 92
- ▶ Trykk på den grønne HEIDENHAIN-knappen for å åpne JH-menyen
- ▶ Velg menypunktet **Settings**
- ▶ Velg menypunktet **Network**
- > Styringen åpner dialogen **Network settings**.
- ▶ Skift til fanen **Internet**. Innstillingene i feltet **Fjernvedlikehold** blir konfigurert av maskinprodusenten.
- ▶ Trykk på knappen **Legg til** og velg filen i valgmenyen
- ▶ Trykk på knappen **Åpne**
- > Sertifikatet blir åpnet.
- ▶ Trykk på skjermtasten **OK**
- ▶ Du må eventuelt starte styringen på nytt for at innstillingene skal tas i bruk

Starte serviceøkten

Når du skal starte serviceøkten, gjør du som følger:

- ▶ Åpne oppgavelinjen nederst i skjermbildet
- ▶ Trykk på den grønne HEIDENHAIN-knappen for å åpne JH-menyen
- ▶ Velg menypunktet **Diagnostic**
- ▶ Velg menypunktet **RemoteService**
- ▶ Angi **Session key** fra maskinprodusenten

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
- USB-datamediet kan velges bort
- 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



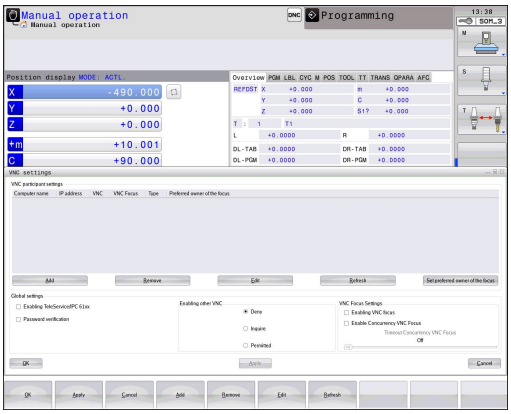
HEIDENHAIN anbefaler at du aktiverer SELinux, fordi det gir ekstra beskyttelse mot et angrep utenfra.

VNC

Med funksjonen **VCN** kan du konfigurere atferden til de ulike VNC-deltakerne. Disse inkluderer f.eks. betjeningen via skjermtaster, mus og ASCII-tastaturet.

Kontrollsystemet har følgende muligheter:

- Liste over tillatte klienter (IP-adresse eller navn)
- Passord for forbindelsen
- Ytterligere servicealternativer
- Ytterligere innstillinger for fokustildeling



Forløpet til fokustildelingen ved flere deltakere hhv. betjeningsenheter avhenger av oppbygningen og betjeningssituasjonen til maskinen.

Denne funksjonen må tilpasses til TNC av maskinprodusenten.

Følg maskinhåndboken!

Åpne VNC-innstillinger

Når du skal åpne VNC-innstillingene, gjør du som følger:

- ▶ Åpne oppgavelinjen nederst i skjermbildet
  Mer informasjon: "Window-manager", side 92
- ▶ Trykk på den grønne HEIDENHAIN-knappen for å åpne JH-menyen
- ▶ Velg menypunktet **Settings**
- ▶ Velg menypunktet **VNC**
- > Styringen åpner overlappingsvinduet **VNC Settings**.

Kontrollsystemet har følgende muligheter:

- Legg til: legg til ny VNC-viewer eller deltaker
- Fjerne: sletter den valgte deltakeren Bare mulig ved manuelt angitte deltakere.
- Bearbeide: bearbeide konfigurasjonen til den valgte deltakeren
- Oppdatere: oppdaterer visningen Nødvendig ved tilkoblingsforsøk mens dialogen er åpen.

VNC-innstillinger

Dialog	Alternativ	Beskrivelse
VNC Deltaker-innstillinger	**Navn på datamaskin:**	IP-adresse eller navn på datamaskin
	VNC:	Deltakerens forbindelse til VNC-viewer
	VNC-fokus	Deltaker deltar i fokustildelingen
	Type	■ Manuell Manuelt angitt deltaker ■ Nektet Forbindelsen er ikke tillatt for denne deltakeren ■ TeleService/IPC 61xx Deltaker via TeleService-forbindelse ■ DHCP Annen datamaskin som henter en IP-adresse fra denne datamaskinen

Dialog	Alternativ	Beskrivelse
Brannmuradvarsel		Advarsler og merknader, hvis VNC-protokollen ikke er frigitt for alle VNC-deltakere på grunn av innstillingene til styringens brannmur **Mer informasjon:** "Brannmur", side 649.
Globale innstillinger	**Muliggjøre TeleService/ IPC 61xx**	Forbindelse via TeleService/IPC 61xx er alltid tillatt
	Passordverifisering	Deltaker må verifisere seg med et passord. Hvis dette alternativet er aktivt , må passordet angis når forbindelsen skal opprettes.
Aktiver andre VNC	**Nekte**	Alle andre VNC-deltakere blir sperret.
	Etterspørre	Ved forsøk på forbindelse blir en tilhørende dialog åpnet.
	Tillate	Alle andre VNC-deltakere blir tillatt.
Innstillinger for VNC-fokus	**Aktiver VNC-fokus**	Muliggjør fokustildeling for dette systemet. Hvis ikke, finnes det ikke noen sentral fokustildeling. I standardinnstillingen blir fokuset aktivt overlevert fra fokusinnehaveren ved å klikke på fokussymbolet. Alle andre deltakere kan altså først hente fokuset når det har blitt frigitt ved å klikke på fokussymbolet ved den enkelte deltakeren.
	Muliggjør ikke-blokkerende VNC-fokus	I standardinnstillingen blir fokuset aktivt overlevert fra fokusinnehaveren ved å klikke på fokussymbolet. Alle andre deltakere kan altså først hente fokuset når det har blitt frigitt ved å klikke på fokussymbolet ved den enkelte deltakeren. Ved ikke-blokkerende fokustildeling kan hver deltaker hente fokuset når som helst uten at de må vente på at den gjeldende fokusinnehaveren frigir det.
	Tidsgrense for konkurrerende VNC-fokus	Tidsgrense der den gjeldende fokusinnehaveren kan motsette seg henting av fokuset hhv. forhindre overlevering av fokuset. Hvis en deltaker ber om fokuset, åpnes det en dialog ved alle deltakerne der man kan avvise et fokusbytte.
Fokussymbol		Gjeldende tilstand for VNC-fokuset ved deltakeren: annen deltaker har fokus. Mus og tastatur er sperret.
		Gjeldende tilstand for VNC-fokuset ved deltakeren: gjeldende deltaker har fokus. Angivelser er mulig.
		Gjeldende tilstand for VNC-fokuset ved deltakeren: forespørsel til fokusinnehaver om å overlevere fokuset til en annen deltaker. Mus og tastatur er sperret til fokus er entydig tildelt.

Ved innstillingen **Muliggjøre ikke-blokkerende VNC-fokus** vises et overlappingsvindu. Med denne dialogen kan overføringen av fokuset til deltakeren som ber om det, forhindres. Hvis det ikke skjer, veksler fokuset til deltakeren som ber om det, etter den innstilte tidsgrensen.

Backup og Restore

Med funksjonene **NC/PLC Backup** og **NC/PLC Restore** kan du sikkerhetskopiere og gjenopprette enkelte mapper eller hele stasjonen TNC. Du kan lagre sikkerhetskopieringsfilene lokalt, på en nettverksstasjon samt på USB-datamedium.

Sikkerhetskopieringsprogrammet genererer en fil ***. tncbck** som også kan bearbeides av PC-Tool TNCbackup (del av TNCremo). Gjenopprettingsprogrammet kan gjenopprette både disse filene samt filer fra eksisterende TNCbackup-programmer. Hvis en *. tncbck-fil blir valgt i filbehandlingen til styringen, blir programmet **NC/PLC Restore** startet automatisk.

Sikkerhetskopiering og gjenoppretting er inndelt i flere trinn. Du kan navigere mellom trinnene med skjermtastene **FOROVER** og **BAKOVER**. Handlinger som er spesifikke for et trinn, vises selektivt som skjermtast.

Åpne NC/PLC Backup eller NC/PLC Restore

Når du skal åpne funksjonen, gjør du som følger:

- ▶ Åpne oppgavelinjen nederst i skjermbildet
  Mer informasjon: "Window-manager", side 92
- ▶ Trykk på den grønne HEIDENHAIN-knappen for å åpne JH-menyen
- ▶ Velg menypunktet **Tools**
- ▶ Velg menypunktet **NC/PLC Backup** eller **NC/PLC Restore**
- > Styringen åpner overlappingsvinduet.

Sikkerhetskopiere data

Når du skal sikkerhetskopiere (Backup) data fra styringen, gjør du følgende:

- ▶ Velg **NC/PLC Backup**
- ▶ Velg type
  - Sikkerhetskopiere partisjon **TNC**
  - Sikkerhetskopiere katalogstruktur: valg av katalogen som skal sikkerhetskopieres, i filbehandlingen
  - Sikkerhetskopiere maskinkonfigurasjon (bare for maskinprodusenten)
  - Fullstendig sikkerhetskopiering (bare for maskinprodusenten)
  - Kommentar: valgfri kommentar til sikkerhetskopieringen
- ▶ Velg neste trinn med skjermtasten **FOROVER**
- ▶ Stopp eventuelt styringen med skjermtasten **STOPP NC-PROGRAMVARE**
- ▶ Definere regler for ekskludering
  - Bruke forhåndsinnstilte regler
  - Skrive egne regler i tabellen
- ▶ Velg neste trinn med skjermtasten **FOROVER**
- > Styringen genererer en liste over filene som blir sikkerhetskopiert.
- ▶ Kontroller listen. Velg ev. bort filer
- ▶ Velg neste trinn med skjermtasten **FOROVER**
- ▶ Angi navnet på sikkerhetskopifilen
- ▶ Velg lagringsbane

- ▶ Velg neste trinn med skjermtasten **FOROVER**
- > Styringen genererer sikkerhetskopifilen.
- ▶ Bekreft med skjermtasten **OK**
- > Styringen avslutter sikkerhetskopieringen og starter NC-programvaren på nytt.

Gjenopprette data



OBS! Fare for tap av data!
Styringen overskriver automatisk eksisterende filer.

Når du skal gjenopprette data (Restore), gjør du følgende:

- ▶ Velg **NC/PLC Restore**
- ▶ Velg arkivet som du vil gjenopprette
- ▶ Velg neste trinn med skjermtasten **FOROVER**
- > Styringen genererer en liste over filene som blir gjenopprettet.
- ▶ Kontroller listen. Velg ev. bort filer
- ▶ Velg neste trinn med skjermtasten **FOROVER**
- ▶ Stopp eventuelt styringen med skjermtasten **STOPP NC-PROGRAMVARE**
- ▶ Pakke ut arkiv
- > Styringen gjenoppretter filene.
- ▶ Bekreft med skjermtasten **OK**
- > Styringen starter NC-programvaren på nytt.

2.6 Remote Desktop Manager (alternativ nr. 133)

Innføring

Med Remote Desktop Manager har du mulighet til å vise eksterne datamaskinenheter som er koblet til via Ethernet, på TNC-skjermen, og betjene disse via TNC. I tillegg kan programmer startes målrettet under HeROS eller nettsidene til en ekstern server vises.

Følgende forbindelsesmuligheter er tilgjengelige:

- **Windows Terminal Server (RDP)**: Viser skrivebordet til en ekstern Windows-datamaskin på styringen
- **Windows Terminal Server (RemoteFX)**: Viser skrivebordet til en ekstern Windows-datamaskin på styringen
- **VNC**: Forbindelse til en ekstern datamaskin (f.eks. HEIDENHAIN-IPC). Viser skrivebordet til en ekstern Windows- eller Unix-datamaskin på styringen
- **Switch-off/restart of a computer**: Skal bare brukes av autoriserte fagfolk
- **World Wide Web**: Skal bare brukes av autoriserte fagfolk
- **SSH**: Skal bare brukes av autoriserte fagfolk
- **XDMCP**: Skal bare brukes av autoriserte fagfolk
- **User-defined connection**: Skal bare brukes av autoriserte fagfolk



HEIDENHAIN garanterer at det finnes en fungerende forbindelse mellom HeROS 5 og IPC 6341. HEIDENHAIN gir ingen garanti når det gjelder funksjonen til alle andre kombinasjoner eller forbindelser til eksterne enheter.

Konfigurere forbindelse – Windows-terminaltjeneste

Konfigurere ekstern datamaskin

Du trenger ikke noen ekstra programvare for den eksterne datamaskinen når du skal opprette en forbindelse til Windows-terminaltjenesten.

Slik konfigurerer du den eksterne datamaskinen, f.eks. i operativsystemet Windows 7:

- Velg menypunktet **Systemstyring** i oppgavelinjen etter at du har betjent Windows-startknappen
- Velg menypunktet **System**
- Velg menypunktet **Avanserte systeminnstillinger**
- Velg fanen **Ekstern**
- Aktiver funksjonen **Tillat forbindelse for ekstern støtte til denne datamaskinen** i området **Ekstern støtte**
- Aktiver funksjonen **Tillat forbindelser fra datamaskiner der en vilkårlig versjon av eksternt skrivebord blir utført** i området **Eksternt skrivebord**
- Bekreft innstillingene med knappen **OK**.

Konfigurere TNC

Avhengig av operativsystemet til den eksterne datamaskinen og protokollen som dermed blir brukt, velger du mellom **Windows-terminaltjeneste (RDP)** og **Windows-terminaltjeneste (RemoteFX)**

Slik konfigurerer du TNC:

- Velg menypunktet **Remote Desktop Manager** i oppgavelinjen etter at du har betjent den grønne HEIDENHAIN-knappen
- Trykk på knappen **Ny forbindelse** i vinduet **Remote Desktop Manager**
- Velg menypunktet **Windows-terminaltjeneste (RDP)** eller **Windows-terminaltjeneste (RemoteFX)**
- Definer den nødvendige forbindelsesinformasjonen i vinduet **Bearb. forbindelse**

Innstilling	Beskrivelse	Innføring
Forbindelsesnavn	Navnet på forbindelsen i Remote Desktop Manager	Påkrevd
Ny start etter slutt på forbindelsen	Atferd ved avsluttet forbindelse: ■ Start alltid paa nytt ■ Start aldri paa nytt ■ Alltid etter feil ■ Spoerre etter feil	Påkrevd
Automatisk start ved paalogging	Automatisk opprettelse av forbindelsen ved oppstart av styringen	Påkrevd
Tilfoeye til favoritter	Ikon for forbindelsen i oppgavelinjen: ■ Dobbeltklikk på venstre musetast: styringen starter forbindelsen ■ Enkeltklikk på venstre musetast: styringen skifter forbindelse på skrivebordet ■ Enkeltklikk på høyre musetast: styringen viser forbindelsesmenyen	Påkrevd
Forskyve til foelgende arbeidsflate (Workspace)	Nummeret til skrivebordet for forbindelsen, der skrivebordene 0 og 1 er reservert for NC-programvaren	Påkrevd
Aktiver USB-masselagringsenhet	Frigi tilgang til tilkoblet USB-masselagringsenhet	Påkrevd
Datamaskin	Vertsnavn eller IP-adresse for den eksterne datamaskinen	Påkrevd
Brukernavn	Navnet til brukeren	Påkrevd
Passord	Passordet til brukeren	Påkrevd
Windows-domene	Domenet for den eksterne datamaskinen	Påkrevd
Fullskjermmodus eller **brukerdefinert vindusstørrelse**	Størrelsen til forbindelsesvinduet	Påkrevd
Angivelser i området **Avanserte alternativer**	Skal bare brukes av autoriserte fagfolk	Alt.

Konfigurere forbindelse – VNC

Konfigurere ekstern datamaskin

For en forbindelse med VNC trenger du en ekstra VNC-server for den eksterne datamaskinen.
Installer og konfigurer VNC-serveren, f.eks. TightVNC-serveren, før du konfigurerer TNC.

Konfigurere TNC

Slik konfigurerer du TNC:

- Velg menypunktet **Remote Desktop Manager** i oppgavelinjen
- Trykk på knappen **Ny forbindelse** i vinduet **Remote Desktop Manager**
- Velg menypunktet **VNC**
- Definer den nødvendige forbindelsesinformasjonen i vinduet **Bearb. forbindelse**

Innstilling	Beskrivelse	Innføring
Forbindelsesnavn:	Navnet på forbindelsen i Remote Desktop Manager	Påkrevd
Ny start etter slutt paa forbindelsen:	Atferd ved avsluttet forbindelse: ■ Start alltid paa nytt ■ Start aldri paa nytt ■ Alltid etter feil ■ Spoerre etter feil	Påkrevd
Automatisk start ved paalogging	Automatisk opprettelse av forbindelsen ved oppstart av styringen	Påkrevd
Tilfoeye til favoritter	Ikon for forbindelsen i oppgavelinjen: ■ Dobbeltklikk på venstre musetast: styringen starter forbindelsen ■ Enkeltklikk på venstre musetast: styringen skifter forbindelse på skrivebordet ■ Enkeltklikk på høyre musetast: styringen viser forbindelsesmenyen	Påkrevd
Forskyve til foelgende arbeidsflate (Workspace)	Nummeret til skrivebordet for forbindelsen, der skrivebordene 0 og 1 er reservert for NC-programvaren	Påkrevd
Aktiver USB-masselagringsenhet	Frigi tilgang til tilkoblet USB-masselagringsenhet	Påkrevd
Kalkulator	Vertsnavn eller IP-adresse for den eksterne datamaskinen	Påkrevd
Passord	Passord for forbindelse med VNC-serveren	Påkrevd

Innstilling	Beskrivelse	Innføring
Fullskjermmodus eller **Brukerdefinert vindusstoerrelse:**	Størrelsen til forbindelsesvinduet	Påkrevd
Tillate flere forbindelser (share)	Tillate tilgang til VNC-serveren og andre VNC-forbindelser	Påkrevd
Bare observere (only view)	I visningsmodus kan ikke den eksterne datamaskinen betjenes	Påkrevd
Angivelser i området **Utvidede alternativer**	Skal bare brukes av autoriserte fagfolk	Alt.

Starte og avslutte forbindelse

Etter at en forbindelse har blitt konfigurert, vises den med et symbol i vinduet til Remote Desktop Manager. Hvis du klikker på forbindelsessymbolet med høyre musetast, åpnes det en meny der du kan starte og stoppe visningen.

Med den høyre DIADUR-tasten på tastaturet kan du veksle til skrivebord 3 og tilbake til TNC-grensesnittet. Du kan også veksle til det tilsvarende skrivebordet via oppgavelinjen.

Hvis skrivebordet til den eksterne forbindelsen eller den eksterne datamaskinen er aktivt, blir alle angivelsene med musen eller tastaturet overført dit.

Alle forbindelsene blir automatisk avsluttet når operativsystemet HeROS 5 slås av. Vær oppmerksom på at det er kun forbindelsen som blir avsluttet. Den eksterne datamaskinen eller det eksterne systemet blir ikke automatisk slått av.

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

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

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

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

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

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

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

Touch-probene TS 640 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 er generert, fører til at den aktuelle verdien for gjeldende touch-probe-posisjon blir lagret.



Verktøy-touch-probe TT 140 til verktøymåling

TT 140 er en 3D koblende touch-probe til måling og kontroll av verktøy. Her har TNC tre 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 410, HR 520 og HR 550FS.



På styringer med (**HSCI**: HEIDENHAIN Serial Controller Interface) serielt grensesnitt for styringskomponenter kan også flere elektroniske håndratt kobles til samtidig og brukes vekselvis.

Konfigureringen utføres av maskinprodusenten!

3

Grunnleggende, filbehandling

3.1 Grunnleggende

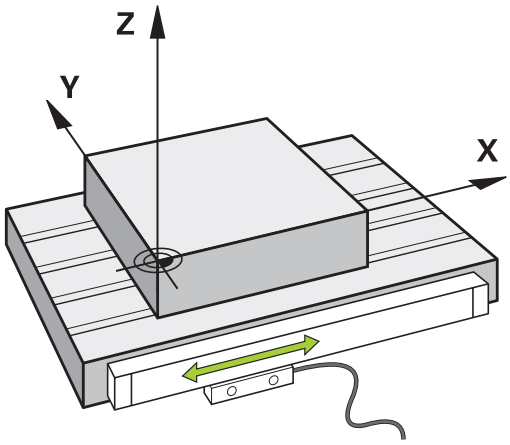
Avstandsenkodere og referansemerker

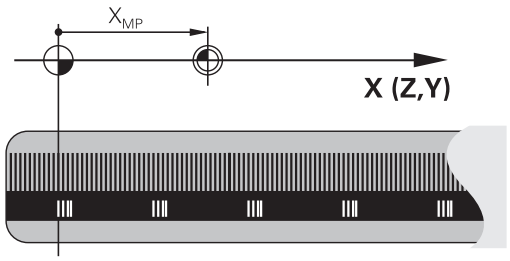
På maskinaksene sitter avstandsenkodere som registrerer posisjonene til maskinbordet eller verktøyet. På de lineære aksene er det vanligvis montert lengdeenkodere, og på rundbordene og dreieaksene sitter det vinkelenkodere.

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 inkrementelle posisjonsenkodere 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.

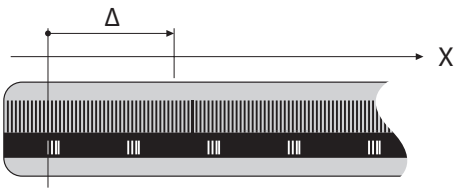




Referansesystemer

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

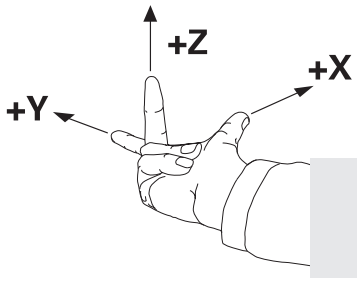
Lengdeenkoderen som er montert parallelt med aksen, fungerer som et enkelt referansesystem for lineære akser på en verktøymaskin. Lengdeenkoderen viser en **tallinje**, et endimensjonalt koordinatsystem.



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

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

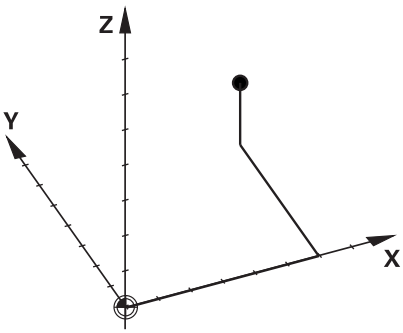
I samsvar med høyrehåndsregelen peker fingerspissene i de positive retningene til de tre hovedaksene.



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

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

Styringen skiller mellom følgende referansesystemer:



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

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

Maskinkoordinatsystemet er referansesystem.

Grunnleggende, filbehandling

3.1 Grunnleggende

Maskinkoordinatsystem M-CS

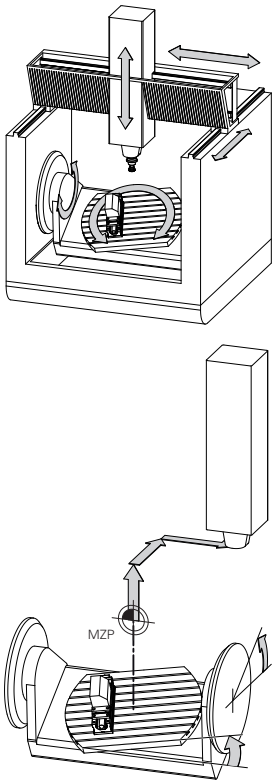
Maskinreferansesystemet svarer til kinematikkbeskrivelsen og dermed den faktiske mekanikken til verktøymaskinen.

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

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

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

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



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

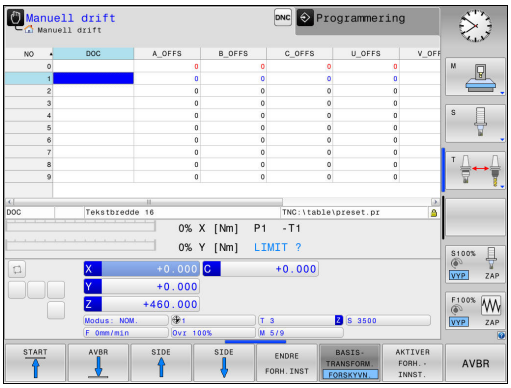
Styringen omsetter alle bevegelsene i maskinkoordinatsystemet, uavhengig av hvilket referansesystem verdiene blir angitt i.

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

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

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

Funksjons-tast	Bruk
BASIS-TRANSFORM. FORSKYVN.	Brukeren kan definere forskyvninger i maskinkoordinatsystemet for hver akse ved hjelp av **FORSKYVN.**-verdiene i forhåndsinnstillingstabellen.



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

Mer informasjon: "Administrere nullpunkter med forhåndsinnstillingstabell", side 539

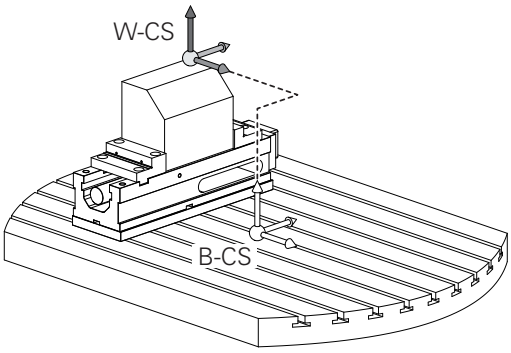
Grunnleggende koordinatsystem B-CS

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

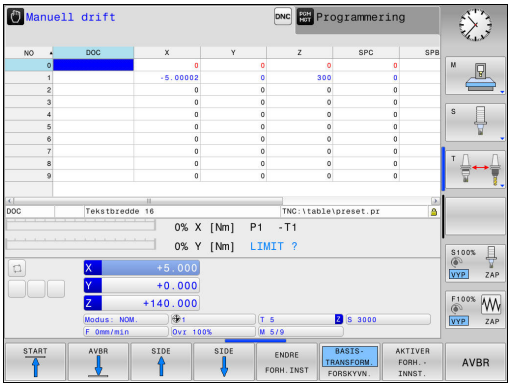
Orienteringen til det grunnleggende koordinatsystemet tilsvarer i de fleste tilfeller orienteringen til maskinkoordinatsystemet. Her kan det finnes unntak hvis en maskinprodusent bruker ytterligere kinematiske transformasjoner.

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

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



Skjermtast	Bruk
BASIS-TRANSFORM. FORSKYVN.	Brukeren beregner posisjonen og orienteringen til emnekoordinatsystemet f.eks. ved hjelp av en 3D-touch-probe. Styringen lagrer de beregnede verdiene med referanse til det grunnleggende koordinatsystemet som **BASISTRANSFORM.**-verdier i forhåndsinnstillingstabellen.



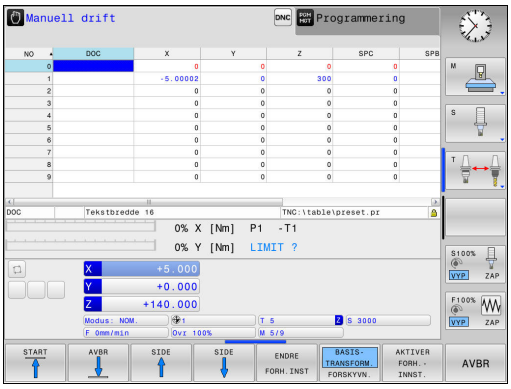
Maskinprodusenten konfigurerer **BASISTRANSFORM.**-kolonnene i forhåndsinnstillingstabellen slik at de passer til maskinen.

Mer informasjon: "Administrere nullpunkter med forhåndsinnstillingstabell", side 539

Emnekoordinatsystem W-CS

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

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



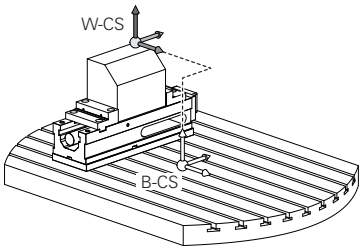
Skjermtast	Bruk
BASIS-TRANSFORM. FORSKYVN.	Brukeren beregner posisjonen og orienteringen til emnekoordinatsystemet f.eks. ved hjelp av en 3D-touch-probe. Styringen lagrer de beregnede verdiene med referanse til det grunnleggende koordinatsystemet som **BASISTRANSFORM.**-verdier i forhåndsinnstillingstabellen.

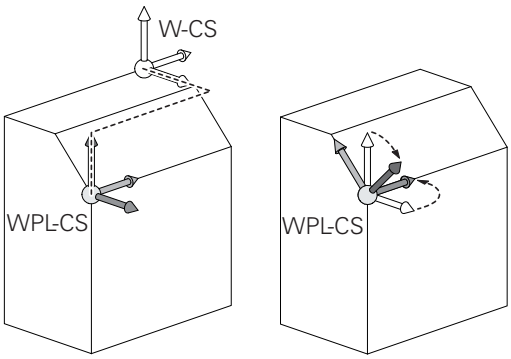
Mer informasjon: "Administrere nullpunkter med forhåndsinnstillingstabell", side 539

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

Transformasjoner i emnekoordinatsystemet:

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





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

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

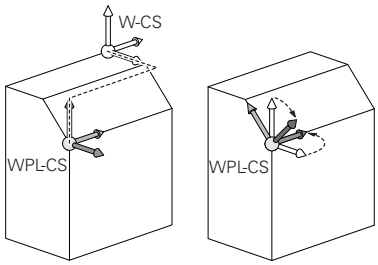
På en 3-akset maskin eller ved en ren 3-akset bearbeiding finnes det ikke noen transformasjoner i emnekoordinatsystemet. Når **BASISTRANSFORM.**-verdiene i den aktive forhåndsinnstillingslinjen blir mottatt, virker disse umiddelbart på koordinatsystemet for arbeidsplan.

Ytterligere transformasjoner er selvfølgelig mulig i koordinatsystemet for arbeidsplan. **Mer informasjon:** "Koordinatsystem for arbeidsplan WPL-CS", side 118

Koordinatsystem for arbeidsplan WPL-CS

Koordinatsystemet for arbeidsplan er et tredimensjonalt kartesisk koordinatsystem.

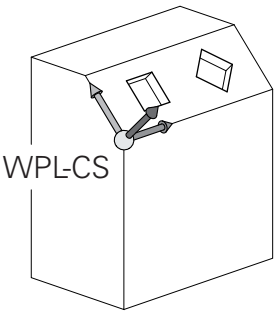
Posisjonen og orienteringen til koordinatsystemet for arbeidsplan er avhengig av de aktive transformasjonene i emnekoordinatsystemet.



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

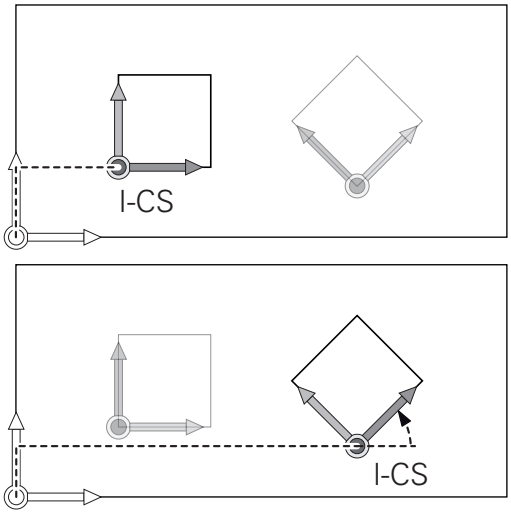
På en 3-akset maskin eller ved en ren 3-akset bearbeiding finnes det ikke noen transformasjoner i emnekoordinatsystemet. Når **BASISTRANSFORM.**-verdiene i den aktive forhåndsinnstillingslinjen blir mottatt, virker disse umiddelbart på koordinatsystemet for arbeidsplan.

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



Transformasjoner i koordinatsystemet for arbeidsplan:

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



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

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

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

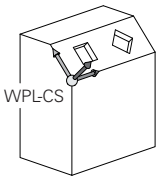
Uten aktive transformasjoner i koordinatsystemet for arbeidsplan er posisjonen og orienteringen til angivelseskoordinatsystemet og koordinatsystemet for arbeidsplan identisk.

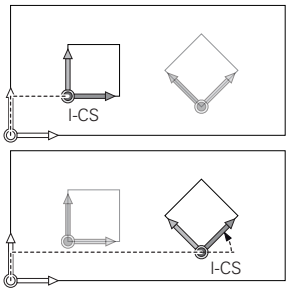
På en 3-akset maskin eller ved en ren 3-akset bearbeiding finnes det i tillegg ikke noen transformasjoner i emnekoordinatsystemet. Når **BASISTRANSFORM.**-verdiene i den aktive forhåndsinnstillingslinjen blir mottatt, virker disse umiddelbart på angivelseskoordinatsystemet.

Angivelseskoordinatsystem I-CS

Angivelseskoordinatsystemet er et tredimensjonalt kartesisk koordinatsystem.

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





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

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

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

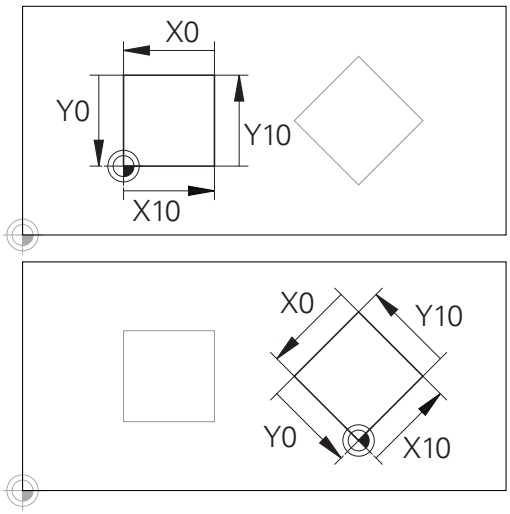
Kjøreblokker i angivelseskoordinatsystem:

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

```
7 X+48 R+
```

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

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



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

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

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

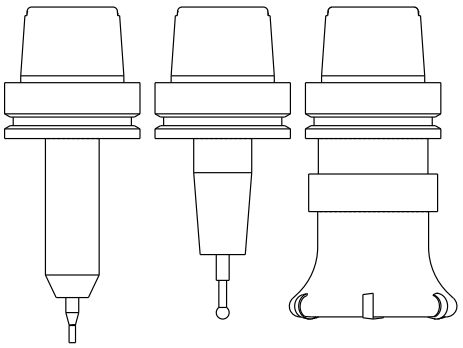
Orienteringen til verktøykoordinatsystemet kan utføres i ulike referansesystemer.

Mer informasjon: "Verktøykoordinatsystem T-CS", side 121

Verktøykoordinatsystem T-CS

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

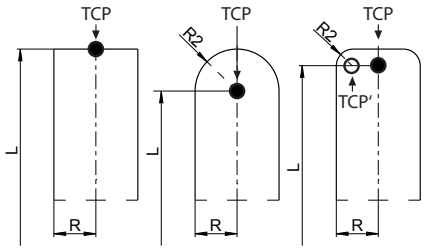
Mer informasjon: "Angi verktøydata i tabellen", side 200 og "Verktøydata"



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

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

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



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

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

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

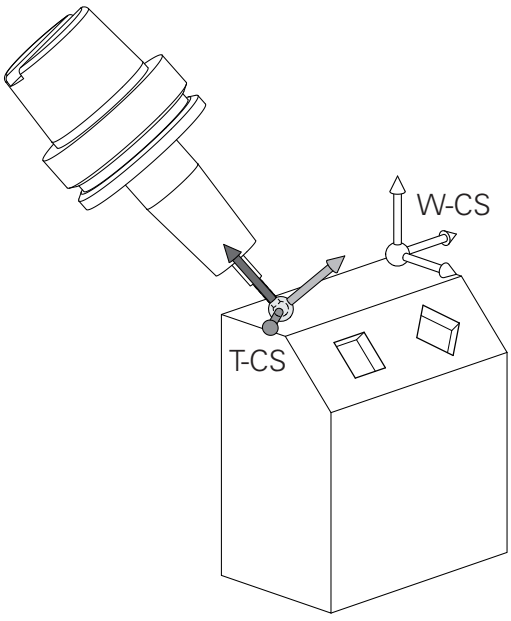
Brukeren definerer en verktøystilling enten i maskinkoordinatsystemet eller i koordinatsystemet for arbeidsplan.

Verktøystilling i maskinkoordinatsystemet:

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

Verktøystilling i koordinatsystemet for arbeidsplan:

```
6 FUNCTION TCPM F TCP AXIS SPAT PATHCTRL AXIS
7 L A+0 B+45 C+0 R0 F2500
7 LN X+48 Y+102 Z-1.5 NX-0.04658107 NY0.00045007
   NZ0.8848844 TX-0.08076201 TY-0.34090025 TZ0.93600126
   R0 M128
7 LN X+48 Y+102 Z-1.5 NX-0.04658107 NY0.00045007
   NZ0.8848844 R0 M128
```



Grunnleggende, filbehandling

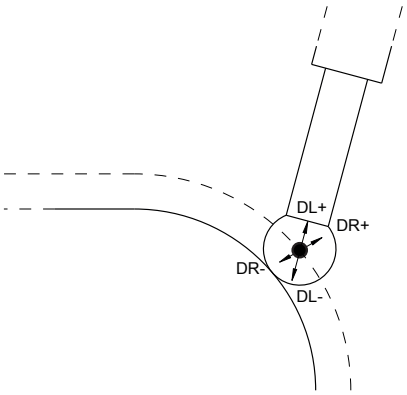
3.1 Grunnleggende

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

Funksjonsmåtene til korreksjonsverdiene avhenger av verktøytypen.

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

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



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

Betegnelse på aksene på fresemaskiner

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

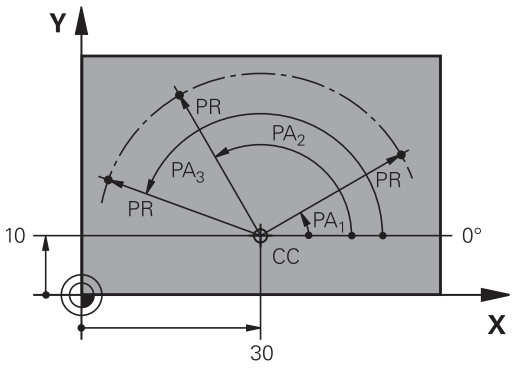
Verktøyakse	Hovedakse	Hjelpeakse
X	Y	Z
Y	Z	X
Z	X	Y

Polarkoordinater

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

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

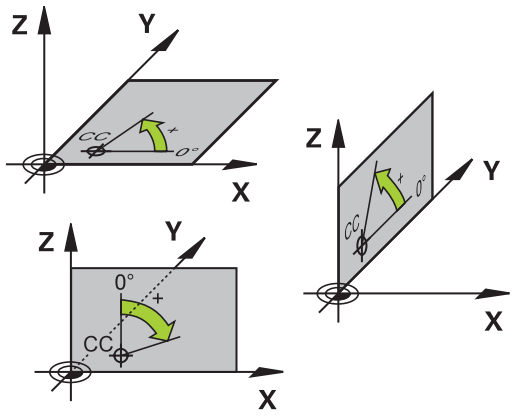
- Polarkoordinatradius: avstanden fra pol CC til posisjonen
- Polarkoordinatvinkel: vinkelen mellom vinkelreferanseaksen og linjen som går fra pol CC til posisjonen



Fastsette pol og vinkelreferanseakse

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

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



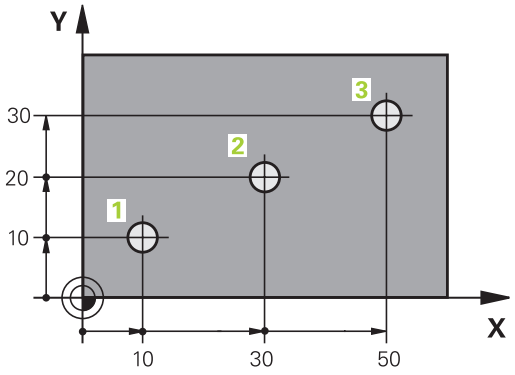
Absolutte og inkrementelle emneposisjoner

Absolutte emneposisjoner

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

Eksempel 1: Boringer med absolutte koordinater:

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



Inkrementelle emneposisjoner

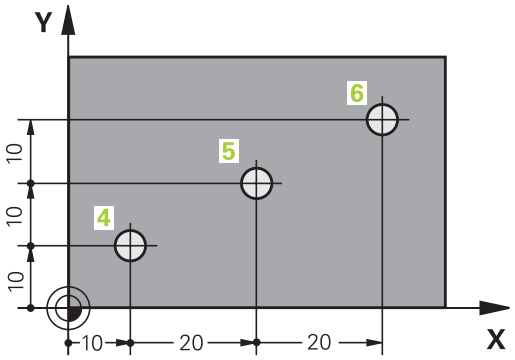
Inkrementelle koordinater refererer til den sist programmerte posisjonen til verktøyet. Denne posisjonen fungerer som relativt (tenkt) nullpunkt. Ved programskriving angir så de inkrementelle koordinatene den avstanden som verktøyet skal kjøres frem, dvs. mellom den siste og den påfølgende nominelle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

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

Eksempel 2: Boringer med inkrementelle koordinater

Absolutte koordinater for boring 4
X = 10 mm
Y = 10 mm

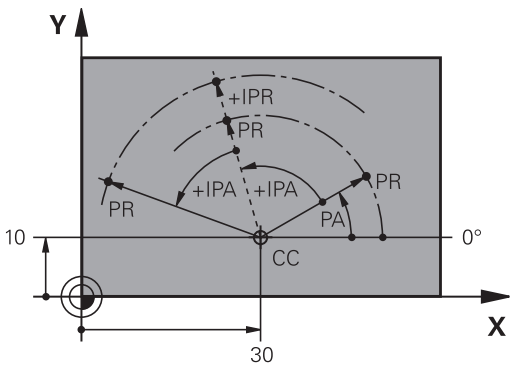
Boring 5, viser til 4	Boring 6, viser til 5
X = 20 mm	X = 20 mm
Y = 10 mm	Y = 10 mm



Absolutte og inkrementelle polarkoordinater

Absolutte koordinater refererer alltid til polen og vinkelreferanseaksen.

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



Velg nullpunkt

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

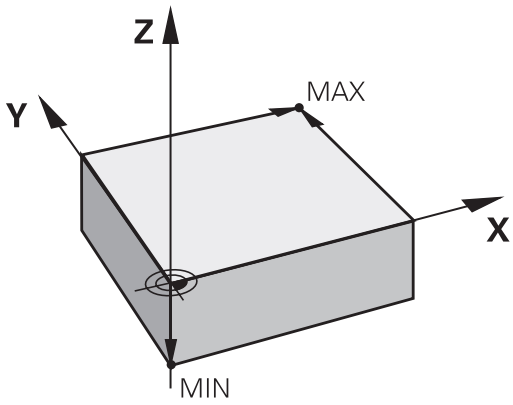
Hvis emnetegningen bare angir relative nullpunkter, kan du bruke syklusene til koordinatomregning.

Mer informasjon om dette: Brukerhåndbok syklusprogrammering

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

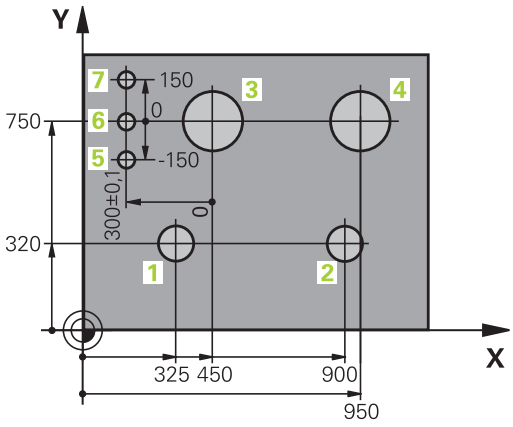
Det er svært enkelt å sette nullpunkt med en 3D-touch-probe fra HEIDENHAIN.

Mer informasjon: "Fastsette nullpunkt med 3D-touch-probe (alternativ nr. 17)", side 568



Eksempel

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



3.2 Åpne og angi programmer

Oppbygging av et NC-program i HEIDENHAIN klartekst-format

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

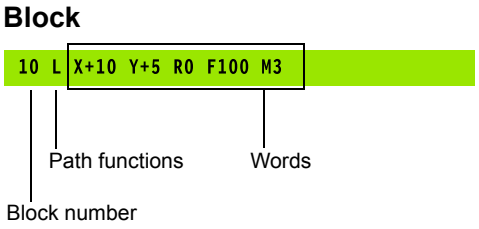
TNC nummererer blokkene i et bearbeidingsprogram i stigende rekkefølge.

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

De neste blokkene inneholder informasjon om:

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

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



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

Definere råemne: BLK FORM

Straks du har opprettet et nytt program, definerer du et ubearbeidet emne. For å definere emnet i ettertid trykker du på tasten **SPEC FCT**, skjermtasten **PROGRAM STANDARDER** og deretter på skjermtasten **BLK FORM**. TNC trenger denne definisjonen til den grafiske simuleringen.

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

TNC kan vise forskjellige råemneformer:

Funksjons-tast	Funksjon
	Definere rektangulært råemne
	Definere sylindrisk råemne
	Definere rotasjonssymmetrisk råemne med valgfri form

Rektangulært råemne

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

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

Eksempel: Vise BLK FORM i NC-programmet

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

Sylindrisk råemne

Det sylindriske råemnet defineres av målene til sylinderen:

- X, Y eller Z: rotasjonsakse
- D, R: diameter eller radius for sylinderen (med positivt fortegn)
- R: sylinderlengde (med positivt fortegn)
- DIST: Forskyvning langs rotasjonsaksen
- DI, RI: innvendig diameter eller innvendig radius for hul sylinder

Parameteren **DIST** og **RI** eller **DI** er valgfri og trenger ikke programmeres.

Eksempel: Vise BLK FORM CYLINDER i NC-programmet

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

Rotasjonssymmetrisk råemne med valgfri form

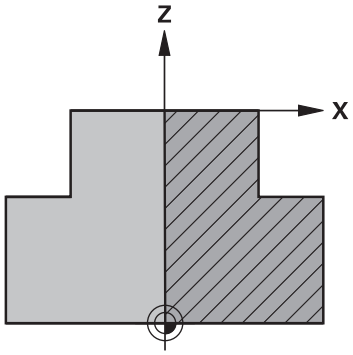
Konturen til det rotasjonssymmetriske råemnet definerer du i et underprogram. Bruk X, Y eller Z som rotasjonsakse.

I råemnedefinisjonen henviser du til konturbeskrivelsen:

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

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

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

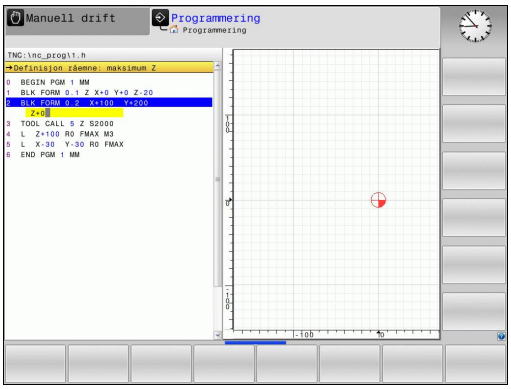


Underprogrammet kan angis med et nummer, et navn eller en QS-parameter.

Eksempel: Vise BLK FORM ROTATION i NC-programmet

0 BEGIN PGM NY MM	Programstart, navn, måleenhet
1 BLK FORM ROTATION Z DIM_R LBL1	Spindelakse, tolkingsmetode, underprogramnummer
2 M30	Hovedprogram-slutt
3 LBL 1	Underprogram-start
4 L X+0 Z+1	Konturstart
5 L X+50	Programmere i positiv hovedakseretning
6 L Z-20	
7 L X+70	
8 L Z-100	
9 L X+0	
10 L Z+1	Konturslutt
11 LBL 0	Avslutt underprogram
12 END PGM NY MM	Programslutt, navn, måleenhet

Åpne nytt bearbeidingsprogram



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

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

Velge katalog der du vil lagre det nye programmet:

FILNAVN = NYTT.H

- Angi nytt programnavn, og bekreft med tasten **ENT**.
- Velge måleenhet: Trykk på skjermtasten **MM** eller **INCH**. TNC skifter til programvinduet og åpner dialogen for definisjon av **BLK FORM** (råemne).
- Velge rektangulært råemne: Trykk på skjermtasten for rektangulært råemneform

ARBEIDSPLAN I GRAFIKK: XY

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

DEFINISJON AV RÅEMNE: MINIMUM

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

DEFINISJON AV RÅEMNE: MAKSIMUM

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

Eksempel: Vise BLK-form i NC-programmet

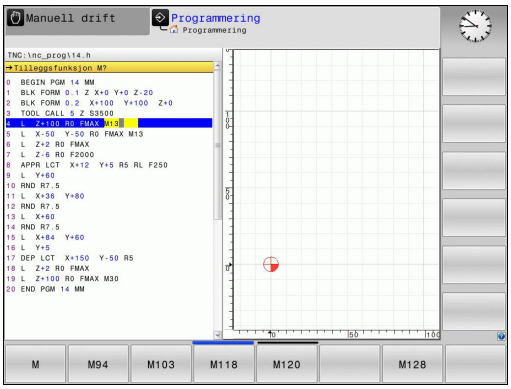
0 BEGIN PGM NY MM	Programstart, navn, måleenhet
1 BLK FORM 0.1 Z X+0 Y+0 Z-40	Spindelakse, MIN-punktkoordinater
2 BLK FORM 0.2 X+100 Y+100 Z+0	MAKS-punktkoordinater
3 END PGM NY MM	Programslutt, navn, måleenhet

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

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

Programmere verktøybevegelser i klartekst

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



Eksempel på posisjoneringsblokk

L ▶ åpne blokken

KOORDINATER?

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

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

ENT ▶ Gå videre med tasten **ENT**

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

ENT ▶ Skriv inn **«Ingen radiuskorrigering»**, og gå videre med tasten **ENT**.

MATING F=? / F MAKS. = ENT

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

ENT ▶ Gå videre med tasten **ENT**

TILLEGGSFUNKSJON M?

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

END ▶ TNC avslutter dialogen med tasten **END**.

Programvinduet viser linjen:

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

Mulige mateinntastinger

Funksjonstast	Funksjoner for fastsetting av mating
F MAX	Kjøres i hurtiggang, virker blokkvis. Unntak: **FMAX** virker også ved kjøring til tilleggspunktet når den er definert før **APPR**-blokk **Mer informasjon:** "Viktige posisjoner ved frem- og tilbakekjøring", side 245
F AUTO	Kjør frem fra **TOOL CALL**-blokken med automatisk kalkulert matehastighet.
F	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.
FU	Definer mating per omdreining (enhet mm/1 eller tomme/1). OBS: Kan ikke kombineres med M136 i Inch-programmene FU
FZ	Definer tannmating per omdreining (enhet mm/tann eller tomme/tann). Antall tenner må være definert i verktøytabellen, i kolonnen **CUT.**

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

Overfør aktuelle posisjoner

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

- programmerer posisjoneringsblokker
- programmerer sykluser

Slik overfører du de riktige posisjonsverdiene:

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



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



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



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

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

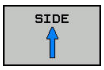
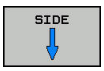
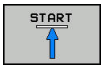
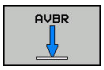
TNC lar skjermtastrekken for akseutvalg være aktiv helt til du slår av denne med et nytt trykk på tasten «Overfør aktuell posisjon». Dette gjelder også hvis du lagrer den aktuelle blokken og åpner en ny blokk med banefunksjon-tasten. Hvis du velger et blokkelement når du må velge et inntastingsalternativ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

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

Skjermtast/ tast	Funksjon
	Bla én side opp
	Bla én side ned
	Hoppe til programstart
	Hoppe til programslutt
	Forandre plasseringen til den aktuelle blokken i skjermbildet. På den måten blir det mulig å vise flere av NC-blokkene 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: Trykk på tasten **GOTO**, angi blokknummertrinn, og hopp over antall inntastede linjer oppover eller nedover ved å trykke på skjermtasten **N LINJER**

Skjermtast/ tast	Funksjon
CE	■ Nullstille verdien for et valgt ord ■ Slette feil verdi ■ Slett feilmeldingen som kan slettes
NO ENT	Slette valgt ord
DEL	■ Slette valgt blokk ■ Slette sykluser og programdeler
LEGG TIL SISTE NC-BLOKK	Føye til den blokken som du sist redigerte eller slettet

Sette inn blokker på ønsket sted

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

Lagre endringer

Som standard lagrer styringen endringene automatisk når du skifter driftsmodus, eller når du velger filbehandlingen. Hvis du vil lagre endringer i programmet, går du frem på følgende måte:

- Velg skjermtastrekken med funksjonene for lagring

LAGRE

- Trykk på skjermtasten **LAGRE**. TNC lagrer alle endringer som er gjort siden siste lagring

Lagre program i en ny fil

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

- Velg skjermtastrekken med funksjonene for lagring

LAGRE SOM

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

Filen som er lagret med **LAGRE SOM**, finner du også i filbehandlingen under **SISTE FILER**.

Angre endringer

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

- Velg skjermtastrekken med funksjonene for lagring



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

Endre og legg til ord

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

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

Søke etter samme ord i flere blokker



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



- Velg blokken med piltasten.
  - Pil nedover: søke forover
  - Pil oppover: søke bakover

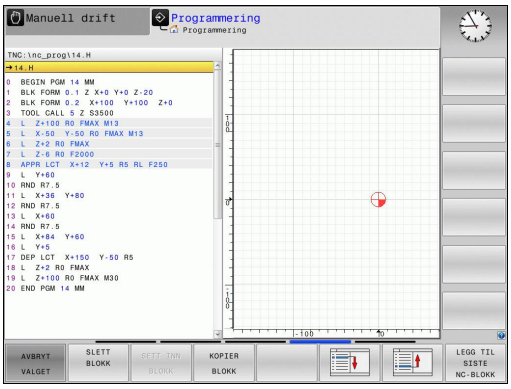
Merkingen befinner seg på det samme ordet i den blokken du nettopp valgte, som i den første blokken du valgte.



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

Markere, kopiere, klippe ut og lime inn programdeler

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



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

Slik kopierer du programdeler:

- Velg funksjonstastrekke med markeringsfunksjoner
- Velg første blokk i programdelen som skal kopieres.
- Merke første blokk: Trykk på skjermtasten **VELG BLOCK**. TNC markerer blokken med farge og viser skjermtasten **AVBRYT VALGET**
- Flytt markøren til siste blokk i programdelen som du vil kopiere eller klippe ut. TNC viser alle merkede blokker i en annen farge. Du kan når som helst avslutte markeringsfunksjonen ved å trykke på skjermtasten **AVBRYT VALGET**
- Kopiere merket programdel: Trykk på skjermtasten **KOPIER BLOKK**, og klipp ut merket programdel: Trykk på skjermtasten **KLIPP UT BLOKK**. TNC lagrer den merkede blokken.
- Bruk piltastene for å velge den blokken som den kopierte (utklipte) programdelen skal legges bak



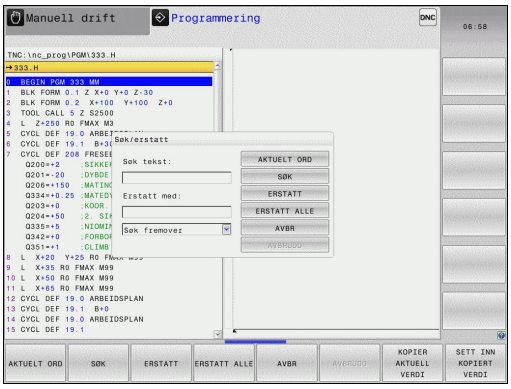
For å legge den kopierte programdelen inn i et annet program velger du det aktuelle programmet via filbehandlingen og merker den blokken som du vil legge programdelen inn bak.

- Sette inn lagret programdel: Trykk på skjermtasten **SETT INN BLOKK**
- Avslutte markeringsfunksjon: Trykk på skjermtasten **AVBRYT VALGET**

TNCs søkefunksjon

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

Fritt tekstsøk



SØK

- Velge søkefunksjonen: TNC viser søkevinduet og viser de tilgjengelige søkefunksjonene i funksjonstastrekken
- Angi den teksten som det skal søkes etter, f.eks.: **TOOL**
- Velg foroversøking eller bakoversøking

SØK

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

SØK

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

AVBR

- Avslutte søkefunksjonen: Trykk på skjermtasten Avslutt

Søke etter og erstatte ønsket tekst

Søk og erstatt-funksjonen er ikke mulig

- i beskyttede programmer
- når et program kjøres av TNC

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

- Velg blokken hvor søkeordet er lagret

SØK

- Velge søkefunksjonen: TNC viser søkevinduet og viser de tilgjengelige søkefunksjonene i funksjonstastrekken.
- Trykk på skjermtasten **AKTUELT ORD**: TNC tar i bruk det første ordet i den aktuelle setningen. Trykk på skjermtasten igjen for å ta i bruk det ønskede ordet

SØK

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

ERSTATT

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

AVBR

- Avslutte søkefunksjonen: Trykk på skjermtasten Avslutt

3.3 filbehandling: grunnleggende

Filer

Filer i TNC	Type
Programmer	
i HEIDENHAIN-format	.H
i DIN/ISO-format	.I
Kompatible programmer	
HEIDENHAIN-enhetsprogrammer	.HU
HEIDENHAIN-konturprogrammer	.HC
Tabeller for	
Verktøy	.T
Verktøyskifter	.TCH
Nullpunkter	.D
Punkter	.PNT
Nullpunkter	.PR
Touch-prober	.TP
Sikkerhetskopifiler	.BAK
Avhengige data (f.eks. inndelingspunkter)	.DEP
Fritt definerbare tabeller	.TAB
Paletter	.P
Tekster som	
ASCII-filer	.A
Protokollfiler	.TXT
Hjelpefiler	.CHM
CAD-data som	
ASCII-filer	.DXF .IGES .STEP

Når du legger inn et bearbeidingsprogram i TNC, må du først gi programmet et navn. TNC lagrer programmet i det interne minnet 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 og lagre filer opp til en bestemt samlet mengde på **2 GB**.

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



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

3.3 filbehandling: grunnleggende

Navn på filer

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

Filnavn	filtype
PROG20	.H

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. Tabellnavn må begynne med en bokstav.



Maksimalt tillatt banelengde er 255 tegn. Alle tegn som betegner en stasjon, katalog eller et filnavn inkludert typeendelse, må ikke overskride 255 tegn.

Mer informasjon: "Baner", side 142

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: "Tilleggsverktøy for behandling av eksterne filtyper", side 154

Sikkerhetskopiering av data

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

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

Du kan også sikkerhetskopiere filene direkte fra styringen. **Mer informasjon:** "Backup og Restore", side 101

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



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

3.4 Arbeide med filbehandlingen

Kataloger

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

Baner

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

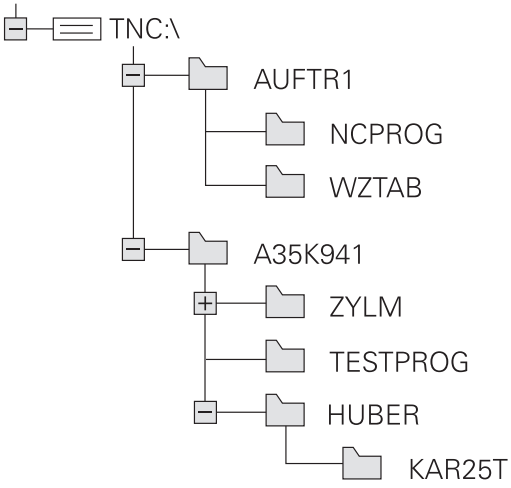
Maksimalt tillatt banelengde er 255 tegn. Alle tegn som betegner en stasjon, katalog eller et filnavn inkludert typeendelse, må ikke overskride 255 tegn.

Eksempel

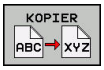
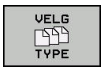
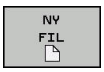
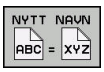
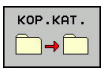
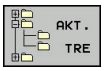
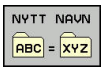
På stasjonen TNC ble katalogen AUFTR1 opprettet. Deretter ble det i katalogen AUFTR1 opprettet en underkatalog kalt NCPROG. I denne underkatalogen ble bearbeidingsprogrammet PROG1.H kopiert inn. Bearbeidingsprogrammet får dermed banen:

TNC:\AUFTR1\NCPROG\PROG1.H

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



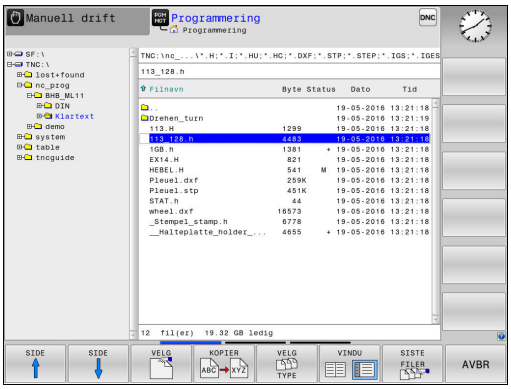
Oversikt: Funksjonene i filbehandlingen

Funksjonstast	Funksjon	Side
	Kopiere enkeltfiler	147
	Vise bestemte filtyper	145
	Opprette ny fil	147
	Vise de 10 sist valgte filene	150
	Slette fil	151
	Merke fil	152
	Gi filen nytt navn	152
	Beskytte fil mot endring og sletting	153
	Oppheve filbeskyttelse	153
	Importere verktøytabellen til en iTNC 530	207
	Tilpasse tabellformatet	448
	Administrere nettstasjonene	164
	Velge redigeringsprogram	153
	Sortere filer etter egenskaper	153
	Kopiere katalog	150
	Slette katalog med alt innhold	
	Aktualisere katalog	
	Gi katalogen nytt navn	
	Opprette ny katalog	

Velge filbehandling

PGM MGT

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



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

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

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

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

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

Velge stasjoner, kataloger og filer

PGM MGT

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

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



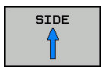
- Flytte markøren fra høyre til venstre vindu, og omvendt

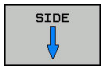




- Flytte markøren opp og ned i vinduet







- Flytte markøren side for side opp og ned i vinduet

Trinn 1: Velg stasjon

- Merke stasjonen i venstre vindu



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

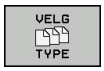
ENT

- Trykk på tasten **ENT**

Trinn 2: Velg katalog

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

Trinn 3: Velge fil



- Trykk på skjermtasten **VELG TYPE**



- Trykk på skjermtasten for ønsket filtype, eller



- trykk på skjermtasten **VIS ALLE** for å vise alle filer, eller



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

- Merk filen i høyre vindu



- Trykk på skjermtasten **VELG**, eller



- Trykk på tasten **ENT**

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



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

Opprette ny katalog

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



- Trykk på skjermtasten **NY KATALOG**
- Angi katalognavn



- Trykk på tasten **ENT**



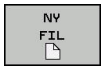
- Trykk på skjermtasten **OK** for å bekrefte eller



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

Opprette ny fil

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



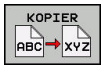
- Trykk på skjermtasten **NY FIL**
- Angi filnavnet med endelsen



- Trykk på tasten **ENT**

Kopiere enkeltfil

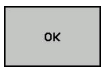
- Flytt markøren til den filen som skal kopieres



- Trykk på skjermtasten **KOPIER**: Velg kopieringsfunksjon. TNC åpner et overlappingsvindu.

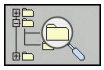
Kopier filen til den aktuelle katalogen

- Angi navn på målfilen

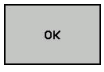


- Trykk på tasten**ENT** eller skjermtasten **OK**: TNC kopierer filen til den aktuelle katalogen. Den opprinnelige filen beholdes.

Kopiere fil til en annen katalog



- Trykk på funksjonstasten **MAPPE** for å kunne velge ut målkatalogen i et overlappingsvindu



- Trykk på tasten**ENT** eller skjermtasten **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 en fremdriftsindikator.

Kopiere filer til en annen katalog

- Velg skjerminndeling med like store vinduer

Høyre vindu

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

Venstre vindu

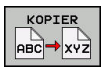
- Trykk på skjermtasten **VIS TRE**
- Velg katalogen med de filene som du ønsker å kopiere, og vis filene ved å trykke på skjermtasten **VIS FILER**



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



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



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

Mer informasjon: "Merk filer", side 152

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

Overskrive filer

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

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

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

Kopiere tabell

Importere linjer til en tabell

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

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

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

Eksempel

Du har målt verktøylengden og verktøyradiusen på 10 nye verktøy med en forhåndsinnstillingsenhet. Deretter oppretter enheten verktøytabellen TOOL_Import.T med 10 linjer, dvs. 10 verktøy.

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

Trekke ut linjer fra en tabell

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

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

Kopiere katalog

- Flytt markøren i høyre vindu til katalogen som du vil kopiere
- Trykk på skjermtasten **KOPIER**: TNC viser vinduet for valg av målkatalog
- Velg målkatalog og bekreft med tasten **ENT** eller skjermtasten **OK**: TNC kopierer den valgte katalogen og underkatalogene til den valgte målkatalogen

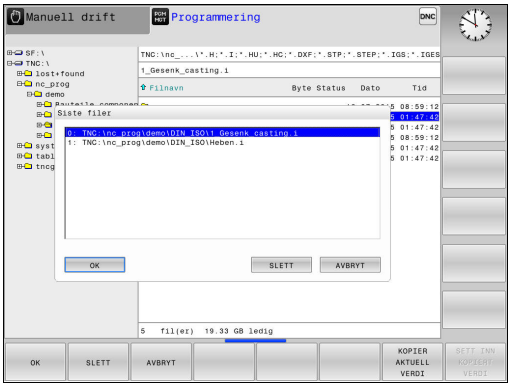
Velge en av de sist valgte filene

PGM MGT

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

SISTE FILER

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



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

- Flytte markøren opp og ned i vinduet

OK

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

ENT

- Trykk på tasten **ENT**

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

Slette fil

OBS! Fare for tap av data!
Sletting av data kan ikke angres!

- Flytt markøren til den filen som skal slettes



- Velge slettefunksjon: Trykk på skjermtasten **SLETT**. TNC spør om filen skal slettes
- Bekrefte sletting: Trykk på skjermtasten **OK** eller
- Avbryte sletting: Trykk på skjermtasten **AVBRUDD**

Slette katalog

OBS! Fare for tap av data!
Sletting av data kan ikke angres!

- Flytt markøren til den katalogen som du vil slette



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

Merk filer

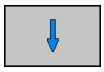
Skjermtast	Merkefunksjon
MERK FIL	Merke enkeltfiler
MERK ALLE FILER	Merke alle filene i en katalog
OPPHEV MERKING	Oppheve merking av enkelte filer
OPPHEV ALL MERKING	Oppheve merking av alle filer
KOP.MERK.	Kopiere alle merkede filer

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

- Flytt markøren til den første filen

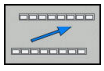
FILER
- Vise merkefunksjonene: Trykk på skjermtasten **FILER**

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



- Flytt markøren til den neste filen

MERK FIL
- Merke flere filer: Trykk på skjermtasten **MERK FIL** osv.

KOPIER
- Kopiere markerte filer: Trykk på skjermtasten **KOPIER**, eller


- Slette markerte filer: lukke aktiv skjermtastrekke
- Trykk på skjermtasten **SLETT** for å slette markerte filer

SLETT

Gi fil nytt navn

- Flytt markeringen til den filen som skal få nytt navn

NYTT NAVN
- Velg funksjonen for å gi nytt navn: Trykk på skjermtasten **NYTT NAVN**
- Angi et nytt filnavn. Filtypen kan ikke endres.
- Utføre endring av navn: Trykk på skjermtasten **OK** eller tasten **ENT**

Sorter filer

- Velg mappen med filene du vil sortere



- Trykk på skjermtasten **SORTER**
- Velg skjermtasten med det tilsvarende visningskriteriet.

Tilleggsfunksjoner

Beskytte fil/Opphev filbeskyttelse

- Flytt markøren til den filen som skal beskyttes



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



- Aktivere filbeskyttelse: Trykk på skjermtasten **BESKYTT**. Filen får beskyttelsessymbol





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

Velge redigeringsprogram

- Flytt markøren i høyre vindu til filen du vil åpne



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



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

Koble USB-enhet til/fra

- Flytt markøren til det venstre vinduet



- Velge tilleggsfunksjoner: Trykk på skjermtasten **TILLEGGSFUNK.**
- Skifte funksjonstastrekke



- Søk etter USB-enhet
- For å fjerne USB-enheten: Flytt markøren i katalogstrukturen til USB-enheten



- Fjerne USB-enheten

Mer informasjon: "USB-enheter på TNC", side 165

Tilleggsverktøy for behandling av eksterne filtyper

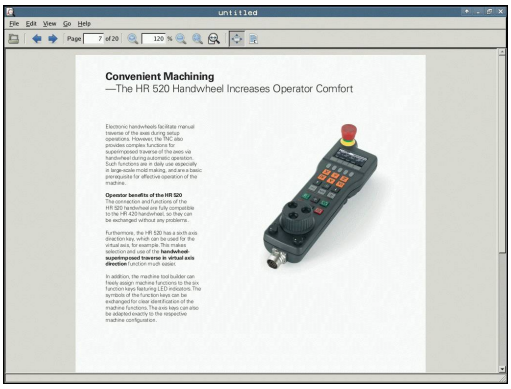
Med tilleggsverktøy kan du vise eller redigere ulike eksternt opprettede filtyper på TNC.

Filtyper	Beskrivelse
PDF-filer (pdf)	side 155
Excel-tabeller (xls, csv)	side 156
Internett-filer (htm, html)	side 157
ZIP-arkiv (zip)	side 158
Tekstfiler (ASCII-filer, f.eks. txt, ini)	side 159
Videofiler	side 159
Grafikkfiler (bmp, gif, jpg, png)	side 160

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 TNCremo).

Vise PDF-filer

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



PGM MGT

- Velge filbehandling: Trykk på tasten **PGM MGT**
- Velg katalogen der PDF-filen er lagret.
- Flytt markøren til PDF-filen

ENT

- Trykk på **ENT**-tasten: TNC åpner PDF-filen med tilleggsverktøyet **Dokumentvisning** 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, vises en kort tekst med tips om knappens gjeldende funksjon. Du finner mer informasjon om hvordan du bruker **Dokumentvisning** under **Hjelp**.

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

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

Lukk **Dokumentvisningen** på følgende måte hvis du ikke bruker mus:

▷

- Trykk på funksjonsvalgtasten: **Dokumentvisningen** åpner nedtrekksmenyen **Fil**

↓

- Velg menypunktet **Lukk**: TNC går tilbake til filbehandlingen og bekreft med tasten **ENT**: TNC går tilbake til filbehandlingen.

ENT

Vise og redigere Excel-filer

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

PGM MGT
- Velge filbehandling: Trykk på tasten **PGM MGT**
- Velg katalogen der Excel-filen er lagret
- Flytt markøren 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, vises en kort tekst med tips om knappens gjeldende funksjon. Du finner mer informasjon om hvordan du bruker **Gnumeric** under **Hjelp**.

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

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

Hvis du ikke bruker mus, lukker du tilleggsverktøyet **Gnumeric** på følgende måte:

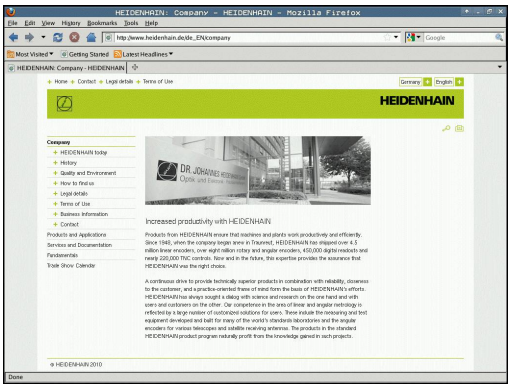
▷
- Trykk på funksjonsvalgtasten: Tilleggsverktøyet **Gnumeric** åpner nedtrekksmenyen **Fil**

↓
- Velg menypunktet **Lukk**, og bekreft med tasten **ENT**: TNC går tilbake til filbehandlingen.

ENT

Vise Internett-filer

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



PGM MGT

- Velge filbehandling: Trykk på tasten **PGM MGT**
- Velg katalogen der Internett-filen er lagret
- Flytt markøren til Internett-filen

ENT

- Trykk på **ENT**-tasten: TNC åpner Internett-filen med tilleggsverktøyet **Nettleser** 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, vises en kort tekst med tips om knappens gjeldende funksjon. Du finner mer informasjon om hvordan du bruker **Nettleseren** under **Hjelp**.

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

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

Lukk **Nettleseren** på følgende måte hvis du ikke bruker mus:

▷

- Trykk på funksjonsvalgtasten: **Nettleser** åpner nedtrekksmenyen **Fil**

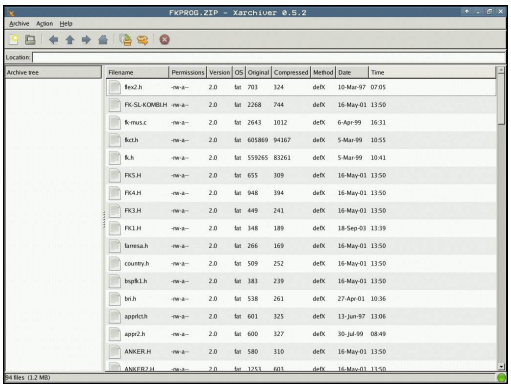
↓

- Velg menypunktet **Quit**, og bekreft med tasten **ENT**: TNC går tilbake til filbehandlingen.

ENT

Arbeide med ZIP-arkiver

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



PGM MGT

- Velge filbehandling: Trykk på tasten **PGM MGT**
- Velg katalogen der arkivfilen er lagret
- Flytt markøren til arkivfilen

ENT

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

Med tastekombinasjonen ALT+TAB kan du til enhver til bytte tilbake til TNC-grensesnittet og la arkivfilen 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, vises en kort tekst med tips om 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 **ARKIV** med musen.
- Velg menypunktet **Exit**: TNC går tilbake til filbehandlingen

Lukk **Xarchiver** på følgende måte hvis du ikke bruker mus:

▷

- Trykk på funksjonsvalgtasten: **Xarchiver** åpner nedtrekksmenyen **ARKIV**

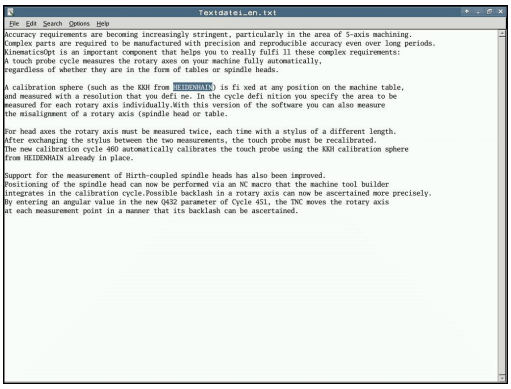
↓

- Velg menypunktet **Exit**, og bekreft med tasten **ENT**: TNC går tilbake til filbehandlingen.

ENT

Vise eller redigere tekstfiler

Når du skal åpne og redigere tekstfiler (ASCII-filer, f.eks. med endelsen **txt**), bruker du det interne tekstredigeringsprogrammet. Slik går du frem:



PGM MGT

- Velge filbehandling: Trykk på tasten **PGM MGT**
- Velg stasjonen og katalogen der tekstfilen er lagret
- Flytt markøren til tekstfilen

ENT

- Trykk på **ENT**-tasten: åpner tekstfilen med det interne tekstredigeringsprogrammet

Alternativt kan du også åpne ASCII-filer med tilleggsverktøyet **Leafpad**. Inne i **Leafpad** finner du de kjente snarveiene fra Windows, som du raskt kan redigere tekster med (CTRL+C, CTRL+V, ...).

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.

Når du vil åpne **Leafpad**, gjør du følgende:

- Hold musen i oppgavelinjen, og velg HEIDENHAIN-ikonet **Meny**
- Velg menypunktene **Tools** og **Leafpad** i nedtrekksmenyen

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

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

Vise videofiler

Følg maskinhåndboken!

Denne funksjonen må aktiveres og tilpasses av maskinprodusenten.

Når du vil åpne videofiler direkte i TNC, gjør du følgende:

PGM MGT

- Velge filbehandling: Trykk på tasten **PGM MGT**
- Velg katalogen der videofilen er lagret
- Flytt markøren til videofilen

ENT

- Trykk på **ENT**-tasten: TNC åpner videofilen i et eget vindu

Vise grafikkfiler

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



PGM MGT

- Velge filbehandling: Trykk på tasten **PGM MGT**
- Velg katalogen der grafikkfilen er lagret
- Flytt markøren 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 **Exit**: TNC går tilbake til filbehandlingen

Hvis du ikke bruker mus, lukker du tilleggsverktøyet **ristretto** på følgende måte:

▷

- Trykk på funksjonsvalgtasten: **ristretto** åpner nedtrekksmenyen **Fil**

↓

- Velg menypunktet **Exit**, og bekreft med tasten **ENT**: TNC går tilbake til filbehandlingen.

ENT

Tilleggsverktøy for ITC-er

Med de påfølgende tilleggsverktøyene kan du foreta ulike innstillinger for berøringsskjermene til de tilkoblede ITC-ene.

ITC-er er industri-PC-er uten eget lagringsmedia og dermed uten eget operativsystem. Disse egenskapene skiller ITC-ene fra IPC-ene.

ITC-er kan brukes på mange store maskiner, f.eks. som klone av den egentlige styringen.



Visningen og funksjonene til de tilkoblede ITCene og IPCene defineres og konfigureres av maskinprodusenten.

Tilleggsverktøy	Bruk
ITC-kalibrering	4-punktkalibrering
ITC Gestures	Konfigurasjon av gest-styringen
ITC Touchscreen Configuration	Valg av berøringsfølsomheten



Styringen viser bare tilleggsverktøyene for ITC-ene i oppgavelinjen når ITC-ene er tilkoblet.

ITC-kalibrering

Ved hjelp av tilleggsverktøyet **ITC Calibration** regulerer du posisjonen til den synlige musepekeren med den faktiske berøringsposisjonen til fingeren din.

En kalibrering med tilleggsverktøyet **ITC Calibration** anbefales i følgende tilfeller:

- etter en utskiftning av berøringsskjermen
- ved endring av berøringsskjermens posisjon (feil på parallellaksen på grunn av endret synsvinkel)

Kalibreringen omfatter følgende trinn:

- ▶ Start tilleggsverktøyet på styringen ved hjelp av oppgavelinjen
- > ITCen åpner kalibreringsgrensesnittet med fire berøringspunkter i skjermhjørnene
- ▶ Berør de fire synlige berøringspunktene etter hverandre
- > ITCen lukker kalibreringsgrensesnittet etter vellykket kalibrering

ITC Gestures

Maskinprodusenten konfigurerer gest-styringen til berøringsskjermen ved hjelp av tilleggsverktøyet **ITC Gestures**.



Denne funksjonen skal bare brukes etter avtale med produsenten av maskinen!

ITC Touchscreen Configuration

Du velger følsomheten til berøringsskjermen ved hjelp av tilleggsverktøyet **ITC Touchscreen Configuration**.

ITCen gir følgende valgmuligheter:

- **Normal følsomhet (Cfg 0)**
- **Høy følsomhet (Cfg 1)**
- **Lav følsomhet (Cfg 2)**

Bruk innstillingen **Normal følsomhet (Cfg 0)** som standard. Hvis du har vanskeligheter med betjene denne innstillingen med hansker, velger du innstillingen **Høy følsomhet (Cfg 1)**.



Hvis berøringsskjermen til ITCen ikke er beskyttet mot vannsprut, velger du innstillingen **Lav følsomhet (Cfg 2)**. Dermed unngår du at ITCen tolker vanndråper som berøringer.

Kalibreringen omfatter følgende trinn:

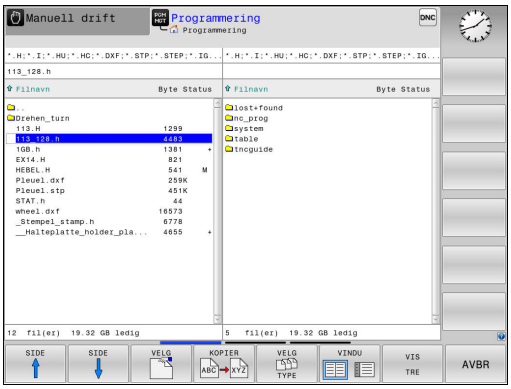
- ▶ Start tilleggsverktøyet på styringen ved hjelp av oppgavelinjen
- > ITCen åpner et overlappingsvindu med tre valgpunkter
- ▶ Velg berøringsfølsomhet
- ▶ Trykk på knappen **OK**
- > TNCen lukker overlappingsvinduet

Dataoverføring til/fra et eksternt lagringsmedium

Før du kan overføre data til et eksternt lagringsmedium, må du definere datagrensesnittet.

Mer informasjon: "Definere datagrensesnitt", side 637

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.



PGM MGT

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

VINDU

- Velge skjerminndeling for dataoverføring: Trykk på skjermtasten **VINDU**.

Trykk på piltastene for å flytte markøren til filen som du vil overføre:

- Flytte markøren opp og ned i vinduet

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

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

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

VIS TRE

- Velg annen stasjon eller katalog: Trykk på skjermtasten **VIS TRE**
- Velg den ønskede katalogen med piltastene

VIS FILER

- Velge ønsket fil: Trykk på skjermtasten **VIS FILER**
- Velg den ønskede filen med piltastene

KOPIER

- Overføre enkeltfiler: Trykk på skjermtasten **KOPIER**

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

VINDU

- Avslutte dataoverføring: Trykk på skjermtasten **VINDU**. TNC går tilbake til standardvinduet for filbehandling

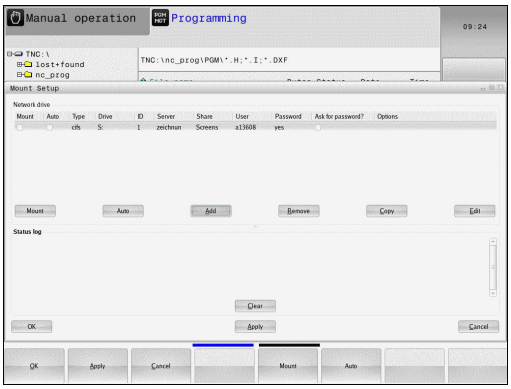
TNC til nettverket

Ethernet-kortet må kobles til nettverket.

Mer informasjon: "Ethernet-grensesnitt ", side 643

TNC fører protokoll over feilmeldinger som forekommer ved nettverksdrift.

Mer informasjon: "Ethernet-grensesnitt ", side 643



Når TNC er knyttet til et nettverk, har du adgang til ekstra stasjoner i det venstre katalogvinduet. 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

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

NETTVERK

- Velge nettverksinnstillinger: Trykk på skjermtasten **NETTVERK** (2. skjermtastrekke)
- Administrere nettverksstasjoner: Trykk på skjermtasten **KOBLE TIL DERFINER NETTVERK**. I et vindu viser TNC mulige nettverksstasjoner som du har tilgang til. Ved hjelp av skjermtastene som beskrives nedenfor, kan du definere forbindelsen for hver stasjon.

Funksjons-tast	Funksjon
Koble til	Opprett nettverksforbindelsen. TNC merker kolonnen **Mount** når forbindelsen er aktiv.
Koble fra	Lukk nettverksforbindelsen
Auto	Opprette nettverksforbindelsen automatisk når du slår på TNC. TNC merker kolonnen **Auto** hvis forbindelsen opprettes automatisk.
Legg til	Opprette en ny nettverksforbindelse
Fjern	Slette en eksisterende nettverksforbindelse
Kopier	Kopier nettverksforbindelsen
Edit	Bearbeid nettverksforbindelsen
Tøm	Slette statusvindu

USB-enheter på TNC

OBS! Fare for tap av data!
Du må bare bruke USB-grensesnittet til overføring og sikring, ikke til bearbeiding og kjøring av programmer.

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**.

Hvis du får en feilmelding når du kobler til et USB-datamedium, må du kontrollere innstillingen i sikkerhetsprogramvaren SELinux.

Mer informasjon: "Sikkerhetsprogramvare SELinux", side 98

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

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

Arbeide med USB-enheter

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

I filbehandlingen ser du USB-enheter som egne stasjoner i katalogstrukturen, slik at du kan bruke funksjonene som er beskrevet i avsnittene over, til filbehandlingen.

Når du overfører en større fil til en USB-enhet i filbehandlingen, viser styringen dialogen **Skrivetilgang på USB-enhet** frem til filoverføringen er avsluttet. Med skjermtasten **VERBERGEN** lukker du dialogen. Filoverføringen fortsetter likevel i bakgrunnen. Styringen viser et varsel frem til filoverføringen er avsluttet.

Fjerne USB-enheten

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



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



- Velg venstre vindu med piltasten.



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



- Skifte til neste funksjonstastrekke



- Trykk på skjermtasten Tilleggsfunksjoner



- Skifte til neste funksjonstastrekke



- Velge funksjonen for fjerning av USB-enheter: TNC fjerner USB-enheten fra katalogstrukturen og viser meldingen **USB-enheten kan nå fjernes**.
- Fjerne USB-enheten



- Lukk filbehandlingen.

Omvendt kan du koble til en USB-enhet som du har fjernet tidligere, ved å trykke på følgende skjermtast:



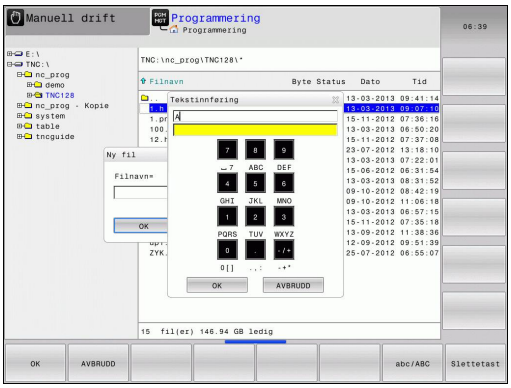
- Velge funksjonen for tilkobling av USB-enheter:

4

Programmerings-hjelp

4.1 Skjermbildetastatur

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



Angi tekst med skjermbildetastaturet

- Trykk på **GOTO**-tasten hvis du vil angi bokstaver, f.eks. for programnavn eller katalognavn, med skjermtastaturet
- TNC åpner et vindu hvor TNCs inndatafelt for tall vises sammen med det tilsvarende bokstavbetjening
- Gjennom eventuelt å trykke flere ganger på den aktuelle tasten, beveger du markøren til det ønskede tegnet
- Vent til TNC overfører det valgte tegnet til inndatafeltet før du angir neste tegn
- Trykk på skjermtasten **OK** hvis du vil ta i bruk teksten i det åpnede dialogfeltet

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

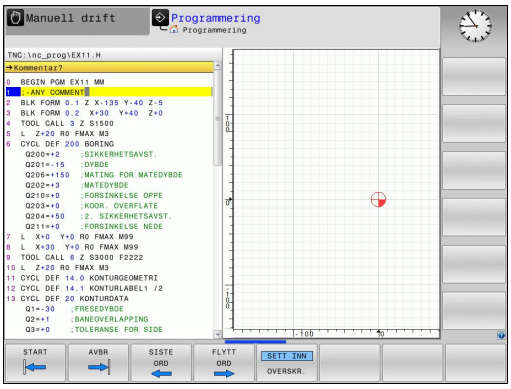
4.2 Sette inn kommentar

Bruk

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

Avhengig av maskinparameteren **lineBreak** (nr. 105404) viser TNC kommentarene som ikke lenger kan vises fullstendig på skjermen, i flere linjer, eller tegnet **>>** vises på skjermen.

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



Du kan legge inn en kommentar på følgende måter:

Kommentar når programmet skrives

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

Sette inn kommentar senere

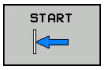
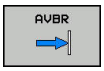
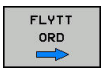
- Velg blokken som du vil legge inn en kommentar i.
- Velg det siste ordet i blokken med høyre piltast, og trykk på **;** (semikolon) på alfatastaturet. TNC viser spørsmålet: **Kommentar?**
- Skriv inn kommentaren, og avslutt blokken med tasten **END**.

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**.

4.2 Sette inn kommentar

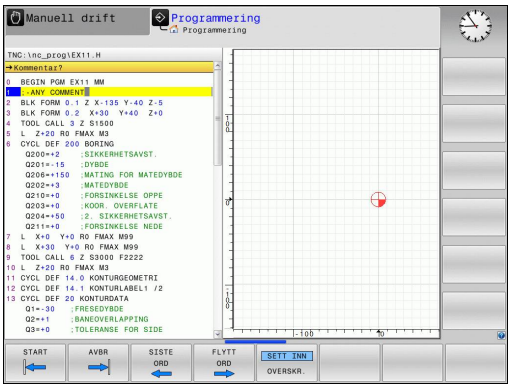
Funksjoner for redigering av kommentar

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

4.3 Visning av NC-programmene

Syntaksfremheving

TNC viser syntakselementer med forskjellige farger avhengig av deres betydning. Fargefremhevingen gjør at programmer er mer oversiktlige og enklere å lese.



Fargefremheving av syntakselementer

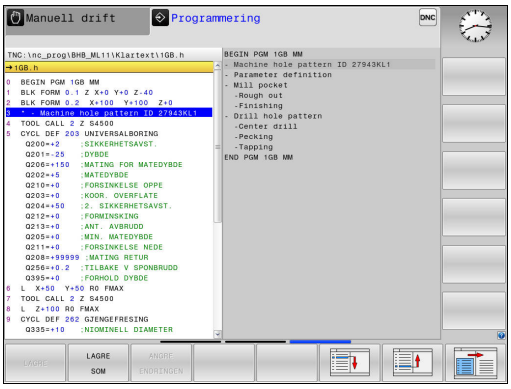
Bruk	Farge
Standardfarge	Sort
Visning av kommentarer	Grønn
Visning av tallverdier	Blå
Blokknummer	Lilla

Rullefelt

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

4.4 Dele inn programmer

Definisjon, mulige bruksområder



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

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

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

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

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

I følgende driftsmodi kan du velge skjermbildeinndelingen **PROGR. + INNDEL.**:

- **Programkjøring enkeltblokk**
- **Programkjøring blokkrekke**
- **Programmering**

Vise inndelingsvindu / bytte aktivt vindu



- Vise inndelingsvindu: Trykk på skjermtasten **PROGR. + INNDEL** for skjermbildeinndeling



- Bytte aktivt vindu: Trykk på skjermtasten **BYTT VINDU**

Legge til inndelingsblokk i programvinduet

- Velg blokken som du vil legge til en inndelingsblokk bak

SPEC FCT

- Trykk på **SPEC FCT**-tasten

PROGRAM MERINGS HJELP

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

SETT INN INN- DELING

- Trykk på skjermtasten **SETT INN INNDELING**.
- Angi inndelingstekst



- Endre ev. inndelingsdybden med funksjonstastene



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

Velge blokker i inndelingsvinduet

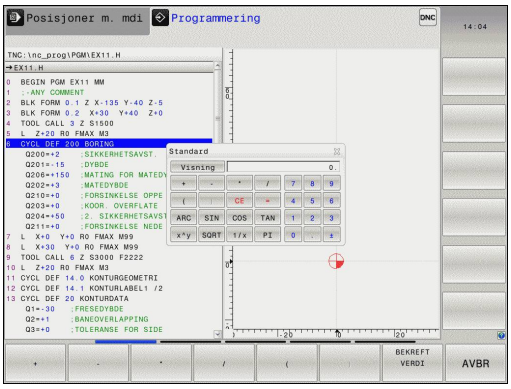
Når du hopper fra en blokk til en annen i inndelingsvinduet, viser TNC samtidig blokkvisningen i programvinduet. På den måten kan du hoppe over store programdeler i få trinn.

4.5 Kalkulatoren

Bruk

TNC har en kalkulator med de viktigste matematiske funksjonene.

- Kalkulatoren åpnes og lukkes ved å trykke på tasten **CALC**.
- Velge regnefunksjoner: Velg kortkommando med funksjonstast eller angi med et eksternt alfatastatur.



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

Beregningsfunksjon	Hurtigtast (funksjonstast)
Redusere plasser etter komma i et tall	HEL
Redusere plasser foran komma i et tall	FRAC
Modulverdi	MOD
Velge visning	Visning
Slette verdi	CE
Måleenhet	MM eller INCH
Visning av vinkelverdi i buemål (standard: vinkelverdi i grader)	RAD
Velge visningsmåte for tallverdi	DEC (desimal) eller HEX (heksadesimal)

Overføre den beregnede verdien til programmet.

- Velg ordet som den beregnede verdien skal overføres til, ved hjelp av piltastene.
- Åpne kalkulatoren med tasten **CALC**, og utfør den ønskede beregningen.
- Trykk på skjermtasten **BEKREFT VERDI**: TNC overfører verdien til det aktive inndatafeltet, og lukker kalkulatoren.



Du kan også ta i bruk verdier fra et program i lommekalkulatoren. Hvis du trykker på skjermtasten **HENT AKTUELL VERDI** eller tasten **GOTO**, tar TNC i bruk verdien fra det aktive inndatafeltet i lommekalkulatoren.

Lommekalkulatoren blir værende aktiv også etter skifte til en ny driftsmodus. Trykk på skjermtasten **END** for å lukke lommekalkulatoren.

4.5 Kalkulatoren

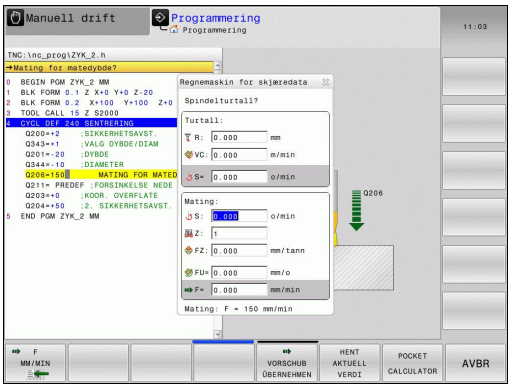
Funksjoner i lommekalkulatoren

Funksjonstast	Funksjon
AKSEVERDI	Ta i bruk verdien for den aktuelle akseposisjonen som nominell verdi eller referanseverdi i lommekalkulatoren
HENT AKTUELL VERDI	Ta i bruk verdier fra det aktive inntastingsfeltet i lommekalkulatoren
BEKREFT VERDI	Ta i bruk tallverdien fra lommekalkulatoren i det aktive inndatafeltet
KOPIER AKTUELL VERDI	Kopiere tallverdien fra lommekalkulatoren
SETT INN KOPIERT VERDI	Sett inn kopiert tallverdi i lommekalkulatoren
SKJÆRE-DATA-REGNEMASK.	Åpne skjæredatamaskin

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

4.6 Skjæredatamaskin

Bruk



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

Når du skal åpne skjæredatamaskinen, trykker du på skjermtasten **SKJÆREDATAREGNEMASK.**. TNC viser skjermtasten når du:

- åpner lommekalkulatoren (trykk på tasten **CALC**)
- åpner dialogfeltet for angivelse av turtall i TOOL CALL-blokk
- åpner dialogfeltet for mateangivelse i kjøreblokkene
- angir en matehastighet i manuell drift (trykk på skjermtast **F**)
- angir et spindelturtall i manuell drift (trykk på skjermtast **S**)

Avhengig om du beregner et turtall eller en matehastighet vises skjæredatamaskinen med ulike inndatafelt:

Vindu for turtallsberegning:

Kjenningsbokstav	Beskrivelse
R:	Verktøyradius (mm)
VC:	Skjærehastighet (m/min)
S=	Resultat for spindelturtall 2000 (o/min)

Vindu for matehastighetsberegning:

Kjenningsbokstav	Beskrivelse
S:	Spindelturtall (o/min)
Z:	Antall tenner på verktøyet (n)
FZ:	Mating per tann (mm/tann)
FU:	Mating per omdreining (mm/1)
F=	Resultat for mating /mm/min)

Du kan også beregne matingen i TOOL CALL-blokk, og automatisk ta den i bruk i påfølgende kjøreblokker og sykluser. Velg skjermtasten **F AUTO** når du skal angi mating i posisjoneringsblokker eller sykluser. TNC bruker da den definerte matingen i TOOL CALL-blokk. Hvis du må endre matingen i etterkant, trenger du bare tilpasse mateverdien i TOOL CALL-blokk.

Funksjoner i skjæredatamaskinen

Skjermtast	Funksjon
	Ta i bruk turtall fra skjæredatamaskinskjemaet i et åpent dialogfelt
	Ta i bruk mating fra skjæredatamaskinskjemaet i et åpent dialogfelt
	Ta i bruk skjærehastighet fra skjæredatamaskinskjemaet i et åpent dialogfelt
	Ta i bruk mating per tann fra skjæredatamaskinskjemaet i et åpent dialogfelt
	Ta i bruk mating per omdreining fra skjæredatamaskinskjemaet i et åpent dialogfelt
	Ta i bruk verktøyradius i skjæredatamaskinformularet
	Ta i bruk turtall fra det åpne dialogfeltet i skjæredatamaskinformularet
	Ta i bruk mating fra det åpne dialogfeltet i skjæredatamaskinformularet
	Ta i bruk mating per tann fra det åpne dialogfeltet i skjæredatamaskinformularet
	Ta i bruk verdi fra det åpne dialogfeltet i skjæredatamaskinformularet
	Skifte til lommekalkulator
	Forskyve skjæredatamaskin i pilretning
	Bruke inch-verdier i skjæredatamaskinen
	Lukke skjæredatamaskin

4.7 Programmeringsgrafikk

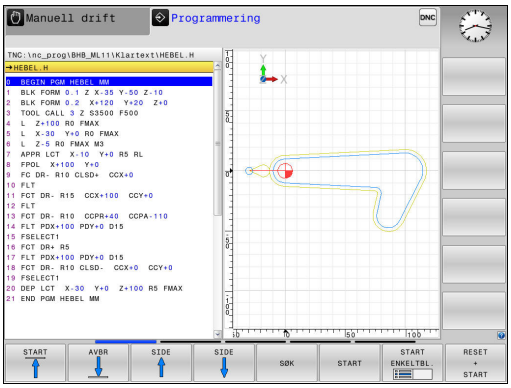
Inkludere / ikke inkludere programmeringsgrafikk

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 for skifte av skjermbilde og skjermtasten **PROGR.+ GRAFIKK**



- Sett skjermtasten **AUTOM. TEGNING** til **PÅ**. Mens du skriver inn programmet, viser TNC hver programmerte banebevegelse i grafikkvinduet til høyre



Hvis TNC ikke skal inkludere grafikkvisning, setter du skjermtasten **AUTOM. TEGNING** til **AV**.

Når **AUTOM. TEGNING** er satt til **PÅ**, tar styringen ved opprettelse av 2D-strekgrafikk ikke hensyn til:

- Programdelgjentakelser
- Hoppkommandoer
- M-funksjoner, som f.eks. M2 eller M30
- Syklusoppkallinger

Du må kun bruke automatisk tegning under konturprogrammeringen.

Styringen stiller tilbake verktøydataene når du åpner et program på nytt eller trykker på skjermtasten **NULLSTILL + START**.

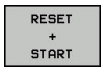
Styringen bruker ulike farger i programmeringsgrafikken:

- **blå:** entydig bestemt konturelement
- **lilla:** ikke entydig bestemt konturelement enda, kan f.eks. fortsatt endres av en RND
- **oker:** midtpunktbane for verktøy
- **rød:** hurtiggangbevegelse

Mer informasjon: "Grafikk for FK-programmering", side 273

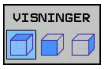
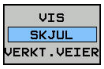
Opprette programmeringsgrafikk for eksisterende program

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



- Stille tilbake verktøydata som har vært aktive hittil og opprette grafikk: Trykk på skjermtasten **NULLSTILL + START**.

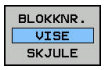
Flere funksjoner:

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

Vise og skjule blokknumre



- Skifte funksjonstastrekke



- Vise blokknumre: skjermtast **BLOKKNR.** Sett **BLOKKNR. VISE SKJULE** til **VISE**
- Skjule blokknumre: skjermtast **BLOKKNR.** Sett **BLOKKNR. VISE SKJULE** til **SKJULE**

Slette grafikk



- Skifte funksjonstastrekke

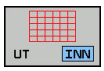


- Slette grafikk: Trykk på skjermtasten **SLETT GRAFIKK**

Vise rutenett



- Skifte funksjonstastrekke



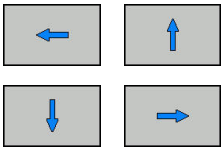
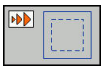
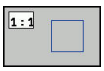
- Vise rutenett: Trykk på funksjonstasten **VIS RUTENETT**

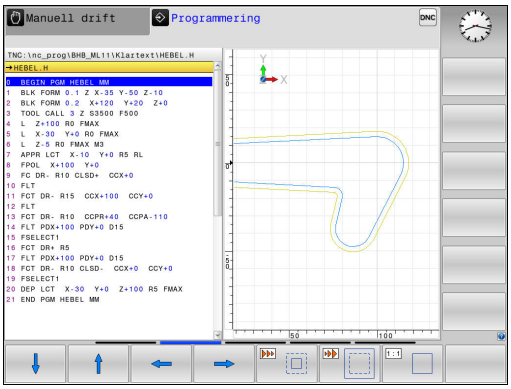
Forstørre eller forminske utsnitt

Du kan selv definere hvordan en grafikk skal vises.

- Skifte skjermtastrekke

Følgende funksjoner blir dermed tilgjengelige:

Skjermtast	Funksjon
	Forskyve utsnitt
	Forminske utsnitt
	Forstørre utsnitt
	Stille tilbake utsnitt



Gjenopprett det opprinnelige utsnittet med skjermtasten **RESET BLK FORM**

Visningen av grafikken kan også endres ved hjelp av musetasten. Følgende funksjoner er tilgjengelige:

- Forskyve den viste modellen: Hold nede den midtre musetasten, eventuelt musehjulet, og beveg på musen. Hvis du samtidig holder nede Shift-tasten, kan du bare forskyve modellen horisontalt eller vertikalt
- Slik zoomer du inn et bestemt område: Hold den venstre musetasten nede, og velg området. Når du slipper opp venstre musetast, forstørrer TNC visningen
- Slik forstørrer eller forminsker du et ønsket område raskt: Drei musehjulet forover eller bakover

4.8 Feilmeldinger

Vise feil

TNC viser feilmeldinger bl.a. ved:

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

En oppstått feil vises med rød skrift i toppteksten.

Styringen bruker ulike farger for ulike dialoger:

- rød for feil
- gul for advarsler
- grønn for merknader
- blå for informasjon

Lange feilmeldinger over flere linjer vises forkortet. Fullstendig informasjon om alle ubehandlede feil finner du i feilvinduet.

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

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

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

Åpne feilvindu

ERR

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

Lukke feilvindu

AVBR

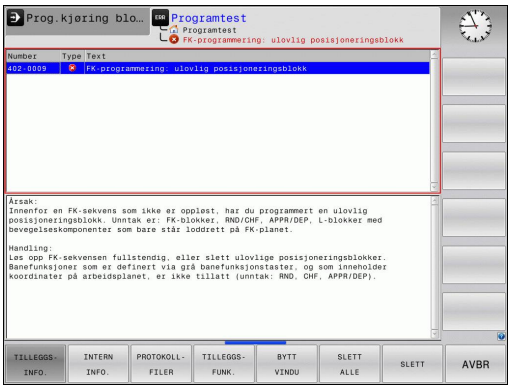
- Trykk på skjermtasten **AVBR**, eller

ERR

- Trykk på tasten **ERR**. TNC lukker feilvinduet

Detaljerte feilmeldinger

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



- Åpne feilvindu

TILLEGGS-INFO.

- Informasjon om årsak til og utbedring av feilen: Plasser markøren på feilmeldingen og trykk på skjermtasten **TILLEGGSINFO.**. TNC åpner et vindu med informasjon om årsaker til og utbedring av feilen.
- Lukk info: Trykk på skjermtasten **TILLEGGSINFO.** på nytt

Skjermtasten INTERN INFO.

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

- Åpne feilvindu

INTERN INFO.

- Detaljert informasjon om feilmelding: Plasser markøren på feilmeldingen, og trykk på skjermtasten **INTERN INFO.**. TNC åpner et vindu med intern informasjon om feilen
- Lukk detaljert visning: Trykk på skjermtasten **INTERN INFO.** på nytt

Skjermtasten FILTER

Ved hjelp av skjermtasten **FILTER** kan du filtrere identiske advarsler som er oppført rett etter hverandre.

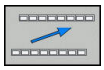
- Åpne feilvindu

TILLEGGS-FUNK.

- Trykk på skjermtasten **TILLEGGSFUNK.**

FILTER UT INN

- Trykk på skjermtasten **FILTER**. Styringen filtrerer de identiske advarslene



- Lukke filter: Trykk på skjermtasten **TILBAKE**

Slette feil

Slette feil utenfor feilvinduet

CE

- Slette feil eller merknader som vises i toppteksten: Trykk på **CE**-tasten

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

Slette feil

- Åpne feilvindu

SLETT

- Slette enkelte feil: Plasser markøren på feilmeldingen, og trykk på skjermtasten **SLETT**.

SLETT ALLE

- Slette alle feil: Trykk på skjermtasten **SLETT ALLE**.

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

Feilprotokoll

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

- Åpne feilvindu.

PROTOKOLL-FILER

- Trykk på skjermtasten **PROTOKOLLFILER**.

FEIL-PROTOKOLL

- Åpne feilprotokoll: trykk på funksjonstasten **FEILPROTOKOLL**.

FORRIGE FIL

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

GJELDENDE FIL

- Velg gjeldende feilprotokoll ved behov: Trykk på skjermtasten **GJELDENDE FIL**.

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

Tasteprotokoll

TNC lagrer inntastinger og viktige hendelser (f.eks. systemstart) i en tasteprotokoll. Kapasiteten til tasteprotokollen er begrenset. Hvis tasteprotokollen er full, vil det opprettes en tasteprotokoll til. Når denne igjen er full, vil den første tasteprotokollen slettes og skrives på nytt, osv. Bytt ved behov fra **GJELDENDE FIL** til **FORRIGE FIL** for å se gjennom tastehistorikken.



- Trykk på skjermtasten **PROTOKOLLFILER**



- Åpne tasteprotokoll: Trykk på skjermtasten **TASTEPROTOKOLL**



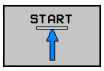
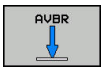
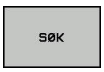
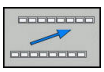
- Velg forrige tasteprotokoll ved behov: Trykk på skjermtasten **FORRIGE FIL**.



- Velg gjeldende tasteprotokoll ved behov: Trykk på skjermtasten **GJELDENDE FIL**.

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

Oversikt over taster og skjermtaster for å gå gjennom protokollen

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

Merknader

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

Lagre servicefiler

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

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

Lagre servicefiler

- Åpne feilvindu.

PROTOKOLL-FILER

- Trykk på skjermtasten **PROTOKOLLFILER**

LAGRE SERVICE-FILER

- Trykk på funksjonstasten **LAGRE SERVICEFILER**: TNC åpner et vindu, der du kan angi filnavn eller hel filbane på servicefilen

OK

- Lagre servicefiler: Trykk på skjermtasten **OK**

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 skjermtasten **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

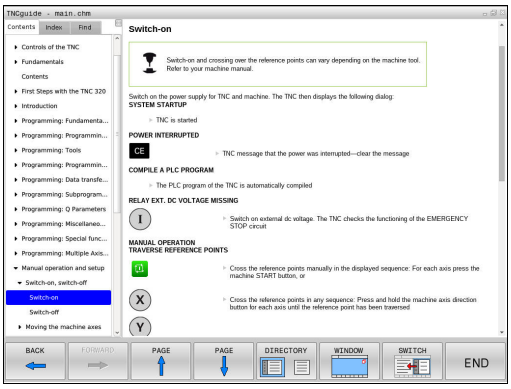
- Åpne hjelpen til maskinspesifikke feilmeldinger, hvis den finnes.

4.9 Kontekstsensitiv hjelpesystem TNCguide

Bruk

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

Mer informasjon: "Laste ned gjeldende hjelpefil", side 193



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 som regel direkte til det stedet i dokumentasjonen der den aktuelle funksjonen er beskrevet.

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

Følgende brukerdokumentasjon er tilgjengelig i TNCguide:

- Brukerhånbok for klartekstprogrammering (**BHBKlartext.chm**)
- Brukerhåndbok DIN/ISO (**BHBIso.chm**)
- Brukerhåndbok for syklusprogrammering (**BHBtchprobe.chm**)
- Liste over alle NC-feilmeldinger (**errors.chm**)

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

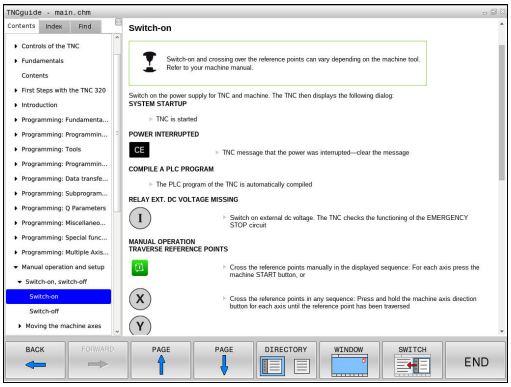
Maskinprodusenten har også mulighet til å legge inn mer maskinspesifikk dokumentasjon i **TNCguide**. Disse dokumentene ligger i så fall som en egen bok i filen **main.chm**.

Arbeide med TNCguide

Kalle opp TNCguide

Du kan starte TNCguide på flere måter:

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



Når hjelpesystemet kalles opp på programmeringsstasjonen, starter TNC den nettleseren som er definert som standard for systemet internt.

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

- Velg skjermtastrekken der den aktuelle skjermtasten befinner seg.
- Klikk med musen på hjelpesymbolet som TNC viser rett til høyre over skjermtastrekken: Musepekeren forandrer seg til et spørsmålstegn
- Klikk med spørsmålstegnet på den skjermtasten som du ønsker å få forklart funksjonen til: TNC åpner TNCguiden. Hvis det ikke eksisterer et inngangspunkt for den valgte skjermtasten, åpner TNC bokfilen **main.chm**. Du kan søke etter ønsket forklaring per søk i fulltekst eller per navigasjon

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

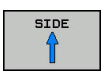
- Velg ønsket NC-blokk
- Marker det ønskede ordet.
- Trykk på tasten **HELP**: TNC starter opp hjelpesystemet og viser beskrivelsen for den aktive funksjonen. Dette gjelder ikke for tilleggsfunksjoner eller sykluser fra maskinprodusenten din

Navigere i TNCguide

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

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

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

Skjermtast	Funksjon
 	■ Innholdsfortegnelsen til venstre er aktiv: Velg den oppføringen som ligger foran eller bak ■ Tekstvinduet til høyre er aktivt: Flytt siden oppover eller nedover hvis du ikke kan se teksten eller grafikken i sin helhet
	■ Venstre innholdsfortegnelse er aktiv: åpne innholdsfortegnelse ■ Tekstvinduet til høyre er aktivt: ingen funksjon
	■ Innholdsfortegnelsen til venstre er aktiv: lukk innholdsfortegnelse ■ Tekstvinduet til høyre er aktivt: ingen funksjon
	■ Innholdsfortegnelsen til venstre er aktiv: Vis den valgte siden ved hjelp av markørtasten ■ Høyre tekstvindu er aktivt: Når markøren står på en lenke, går du til siden som lenken er knyttet til
	■ Innholdsfortegnelsen til venstre er aktiv: Bytt mellom arkfanene for visning av innholdsfortegnelse, visning av stikkordregister og funksjonen for søk i fulltekst, og skift til høyre skjermside ■ Tekstvinduet til høyre er aktivt: Gå tilbake til venstre vindu
 	■ Innholdsfortegnelsen til venstre er aktiv: Velg den oppføringen som ligger foran eller bak ■ Tekstvinduet til høyre er aktivt: Gå til neste lenke
	Vis den sist viste siden.
	Bla forover, hvis du har valgt funksjonen Vis siste side gjentatte ganger.
	Bla én side tilbake.

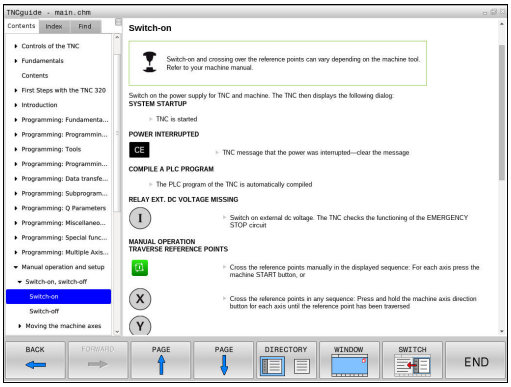
Skjermtast	Funksjon
SIDE	Bla én side fremover.
KATALOG	Vise/skjule innholdsfortegnelsen.
VINDU	Skifte mellom fullskjermvisning og redusert visning. Ved redusert visning ser du fremdeles en del av TNC-overflaten.
SKIFT	Fokus skiftes internt til TNC-programmet, slik at du kan betjene styringen når TNCguide er åpen. Når fullskjermvisningen er aktiv, reduserer TNC automatisk vindusstørrelsen før skifte av fokus
AVBR	Avslutte TNCguide

Stikkordregister

De viktigste stikkordene er oppført i stikkordregisteret (fane **Register**), og kan velges direkte med et museklikk eller med piltastene.

Den venstre siden er aktiv.

- Velg arkfanen **Register**
- 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, eller
- Merk stikkordet ved hjelp av piltastene.
- Vis informasjon om det valgte stikkordet ved hjelp av tasten **ENT**



Søk i fulltekst

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

Den venstre siden er aktiv.



- Velg fanen **Søk**
- Aktiver inndatafeltet **Søk:**
- 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 ved å markere og deretter velge med mellomromstasten), søker TNC bare i alle overskriftene og ikke i hele teksten.

Laste ned gjeldende hjelpefil

Hjelpefilene som gjelder for din TNC-programvare, finner du på HEIDENHAINs hjemmeside:
http://content.heidenhain.de/doku/tnc_guide/html/en/index.html

Slik navigerer du til de gjeldende hjelpefilene:

- TNC-styringer
- Serie, f.eks. TNC 600
- Ønsket NC-programvarenummer, f.eks.TNC 620 (81760x-04)
- Velg ønsket språkversjon i tabellen **Online-hjelp (TNCguide)**.
- Laste ned og pakke ut ZIP-fil
- Lagre de utpakkede CHM-filene på TNC i katalogen **TNC:-\tncguide\de**, eller i den aktuelle underkatalogen for språket



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

4.9 Kontekstsensitiv hjelpesystem TNCguide

Språk	TNC-katalog
Tysk	**TNC:\tncguide\de**
Engelsk	**TNC:\tncguide\en**
Tsjekkisk	**TNC:\tncguide\cs**
Fransk	**TNC:\tncguide\fr**
Italiensk	**TNC:\tncguide\it**
Spansk	**TNC:\tncguide\es**
Portugisisk	**TNC:\tncguide\pt**
Svensk	**TNC:\tncguide\sv**
Dansk	**TNC:\tncguide\da**
Finsk	**TNC:\tncguide\fi**
Nederlandsk	**TNC:\tncguide\nl**
Polsk	**TNC:\tncguide\pl**
Ungarsk	**TNC:\tncguide\hu**
Russisk	**TNC:\tncguide\ru**
Kinesisk (forenklet)	**TNC:\tncguide\zh**
Kinesisk (tradisjonelt)	**TNC:\tncguide\zh-tw**
Slovensk	**TNC:\tncguide\sl**
Norsk	**TNC:\tncguide\no**
Slovakisk	**TNC:\tncguide\sk**
Koreansk	**TNC:\tncguide\kr**
Tyrkisk	**TNC:\tncguide\tr**
Rumensk	**TNC:\tncguide\ro**

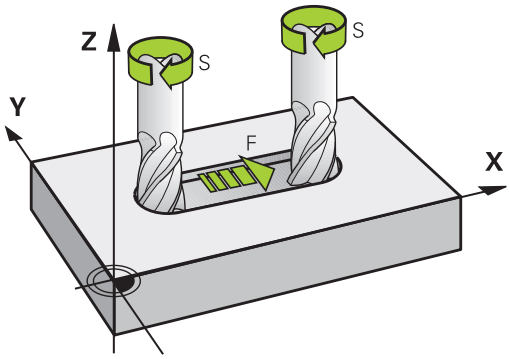
5

Verktøy

5.1 Verktøyrelevante inndata

Mating F

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



Innføring

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

Mer informasjon: "Oppretting av NC-blokker med banefunksjonstastene", side 240

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

Hurtiggang

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



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

Virketid

Matingen som er programmert med en tallverdi, gjelder helt frem til 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 potensiometeret F for matingen.

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

Spindelturtall S

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

Programmert endring

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

TOOL CALL

- 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 du skifter til inntasting av skjærehastighet med funksjonstasten **VC**.

Endringer under programkjøring

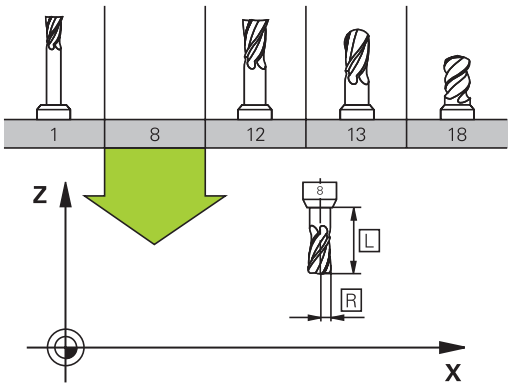
Mens programmet kjøres, kan du endre spindelturtallet ved hjelp av potensiometeret S for spindelturtall.

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, verktøynavn

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

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

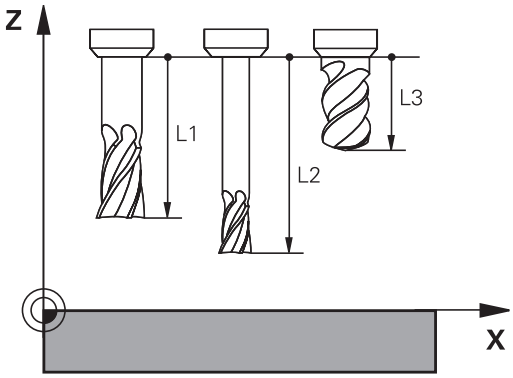
Styringen erstatter automatisk små bokstaver med tilsvarende store bokstaver når du lagrer.

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

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

Verktøylengde L

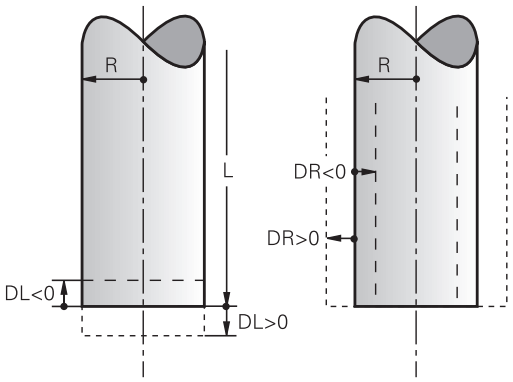
Verktøylengde L bør prinsipielt alltid oppgis som absolutt lengde i forhold verktøynullpunktet. TNC er avhengig av den totale lengden på verktøyet for mange funksjoner i forbindelse med fleraksebearbeiding.



Verktøyradius R

Angi verktøyradius R direkte.

Deltaverdier for lengder og radier



Deltaverdiene betegner avvik i lengden og radiusen på verktøyene.

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

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

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

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

Deltaverdier fra verktøytabellen påvirker den grafiske fremstillingen av simuleringen for materialfjerning.

Deltaverdier fra **TOOL CALL**-blokken forandrer ikke den fremstilte størrelsen på **verktøyet** i simuleringen. De programmerte deltaverdiene forskyver imidlertid **verktøyet** i simuleringen med den definerte verdien.

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

Legge inn verktøydata i programmet

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

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 skjermtasten for den aktuelle aksen.

Eksempel

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

Angi verktøydata i tabellen

I verktøytabellen kan du definere opptil 32 767 verktøy og lagre tilhørende verktøydata. Se dessuten informasjonen om redigeringsfunksjonene i dette kapittelet. For å kunne angi flere korrigeringsdata for et verktøy (indeksere verktøynummer), legger du til en linje og utvider verktøynummeret med et punktum og et tall mellom 1 og 9 (f.eks.**T 5.2**).

Du må bruke verktøytabellene i følgende tilfeller:

- Hvis du vil bruke indekserte verktøy, som f.eks. trinnbor med flere lengdekorrigeringer
- Hvis maskinen er utstyrt med en automatisk verktøyveksler
- Hvis du vil avslutte bearbeidingen med bearbeidingssyklusene 22
  Mer informasjon: Brukerhåndbok for syklusprogrammering
- Hvis du vil arbeide med bearbeidingssyklusene 251 til 254
  Mer informasjon: Brukerhåndbok syklusprogrammering



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

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

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

Verktøytabell: standard verktøydata

Fork.	Inndata	Dialog
T	Nummeret som brukes for å kalle opp verktøyet i programmet (f.eks. 5, indeksert: 5.2).	-
NAVN	Navn som brukes for å hente frem verktøy i programmet (maks. 32 tegn, bare store bokstaver, ingen mellomrom)	**Verktøynavn?**
L	Korrigeringsverdi for verktøylengden L	**Verktøylengde?**
R	Korrigeringsverdi for verktøyradiusen R	**Verktøyradius?**
R2	Verktøyradius R2 for radiusfres for hjørner (bare for tredimensjonal radiuskorrigering ellergrafisk fremstilling av bearbeidingen med radiusfres)	**Verktøyradius 2?**
DL	Deltaverdi for verktøylengde L	**Forstørret verktøylengde?**
DR	Deltaverdi for verktøyradius R	**Forstørret verktøyradius?**
DR2	Deltaverdi for verktøyradius R2	**Tillegg 2 verktøyradius?**
TL	Sperre verktøy (**TL**: for **T**ool **L**ocked = eng. verktøy sperret)	**Verktøy sperret? Ja=ENT/ Nei=NOENT**
RT	Nummeret på søsterverktøyet (hvis det finnes) som erstatningsverktøy (**RT**: for **R**eplacement **T**ool = eng. erstatningsverktøy) Tomt felt eller angivelsen **0** betyr at det ikke er definert noe søsterverktøy.	**Søsterverktøy?**
TIME1	Verktøyets maksimale levetid i minutter. Denne funksjonen er maskinavhengig, og blir beskrevet i brukerhåndboken	**Maksimal verktøylevetid?**
TIME2	Verktøyets maksimale levetid i minutter ved en verktøyoppkalling: Hvis den gjeldende levetiden når eller overskrider denne verdien, tar TNC i bruk søsterverktøyet ved neste **TOOL CALL**	**Maks verkt.levetid v. 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	**Aktuell verktøylevetid?**
TYPE	Verktøytype: Trykk på tasten EMT for å redigere feltet; Tasten GOTO åpner et vindu der du kan velge verktøytype. Du kan tilordne verktøytyper slik at du kan filtrere verktøyene etter ønsket type i visningsfilteret	**Verktøytype?**
DOC	Kommentar til verktøy (maks. 32 tegn)	**Verktøykommentar?**
PLS	Informasjon om dette verktøyet, som skal overføres til PLS	**PLS-status?**
LCUTS	Verktøyets skjærelengde for syklus 22	**Skjærelengde i verktøyaksen?**
ANGLE	Maksimum innstikkingsvinkel for verktøyet ved pendlende innstikkingsbevegelse for syklusene 22 og 208	**Maksimal innstikkingsvinkel?**
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 +999 999, funksjon inaktiv: angi **-**	**Maksimalturtall [1/min]**

Fork.	Inndata	Dialog
LIFTOFF	Her bestemmer du om TNC skal kjøre verktøyet tilbake i retning mot den positive verktøyaksen ved NC-stopp for å unngå skader på konturen når den skjæres løs. Når **Y** er definert, hever TNC verktøyet fra konturen, hvis M148 ble aktivert i NC-programmet. **Mer informasjon:** "Heve verktøyet automatisk fra konturen ved NC-stopp: M148", side 417	**Heving tillatt? Ja=ENT / Nei=NOENT**
TP_NO	Henvisning til nummeret på touch-proben i touch-probe-tabellen	**Nummer på touch-probe**
T-VINKEL	Verktøyets spissvinkel. Brukes av syklusen Sentrering (syklus 240) for å kunne beregne sentreringsdybden ut fra inndata for diameteren	**Spissvinkel**
PITCH	Gjengestigningen til verktøyet. Brukes av syklusene ved gjengeboring (syklus 206, 207 og 209). Et positivt fortegn tilsvarer en høyregjenge	**Verktøy gjengestigning?**
LAST_USE	Dato og klokkeslett for når TNC sist byttet ut verktøyet via **TOOL CALL**	**Dato/kl.sl., siste verktøyanrop**
PTYP	Verktøytype for bearbeiding i pocket table Funksjonen defineres av maskinprodusenten. Les alltid informasjonen i maskinhåndboken.	**Verktøytype for pocket table?**
ACC	Aktivere eller deaktivere aktiv antivibrasjonsfunksjon for det aktuelle verktøyet (side 427). **Inndataområde**: N (inaktiv) og Y (aktiv)	**ACC aktiv? Ja=ENT/Nei=NOENT**
KINEMATIC	Vis verktøyholderkinematikk med skjermtasten **VELG**, og ta i bruk filnavn og bane med skjermtasten **OK** (vis i verktøysbehandlingen ved hjelp av tasten **GOTO**, og ta i bruk ved hjelp av skjermtasten **VELG**). **Mer informasjon:** "Tilordne parametriserte verktøyholdermaler", side 426	**Verktøyholderkinematikk**
OVRTIME	Tid for overskridelse av verktøyets levetid i minutter **Mer informasjon:** "Overskride levetid", side 217 Funksjonen defineres av maskinprodusenten. Les alltid informasjonen i maskinhåndboken.	**Verktøyets standtid overdratt**

Verktøytabell: verktøydata for automatisk verktøymåling

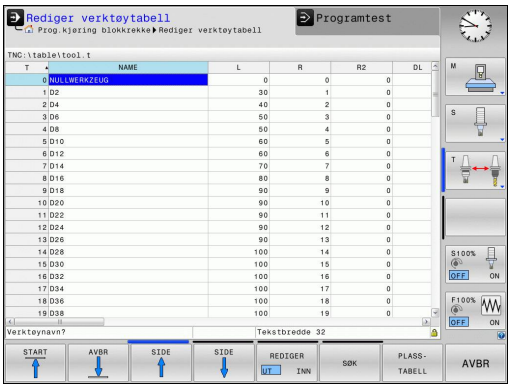
Beskrivelse av sykluser for automatisk verktøymåling.
Mer informasjon om dette: Brukerhåndbok for syklusprogrammering

Fork.	Inndata	Dialog
CUT	Antall verktøyskjær (maks. 99 skjær)	**Antall skjær?**
LTOL	Tillatt avvik fra verktøylengden L for slitasjeregistrering. Verktøyet sperres (status **L**) hvis den angitte verdien overskrides. Inndataområde: 0 til 0,9999 mm	**Slitetoleranse: Lengde?**
RTOL	Tillatt avvik fra verktøyradius R for slitasjeregistrering. Verktøyet sperres (status **L**) hvis den angitte verdien overskrides. Inndataområde: 0 til 0,9999 mm	**Slitetoleranse: Radius?**
R2TOL	Tillatt avvik fra verktøyradius R2 for slitasjeregistrering. Verktøyet sperres (status **L**) hvis den angitte verdien overskrides. Inndataområde: 0 til 0,9999 mm	**Slitetoleranse: Radius 2?**
DIRECT	Verktøyets skjæreretning ved oppmåling med dreiende verktøy	**Freseretning? M4=ENT/ M3=NOENT**
R-OFFS	Lengdeoppmåling: Verktøyets forskyvning mellom midtpunktet på nålen og midtpunktet på verktøyet. Forhåndsinnstilling: Ingen verdi angitt (forskyvning = verktøyradius)	**Verktøy-offset: Radius?**
L-OFFS	Radiusoppmåling: Verktøyets ekstra forskyvning i forhold til **offsetToolAxis**, mellom den øvre kanten på nålen og den nedre kanten på verktøyet. Forhåndsinnstilling: 0	**Verktøy-offset: Lengde?**
LBREAK	Tillatt avvik fra verktøylengden **L** for registrering av brudd. Verktøyet sperres (status **L**) hvis den angitte verdien overskrides. Inndataområde: 0 til 3,2767 mm	**Bruddtoleranse: Lengde?**
RBREAK	Tillatt avvik fra verktøyradius R for registrering av brudd. Verktøyet sperres (status **L**) hvis den angitte verdien overskrides. Inndataområde: 0 til 0,9999 mm	**Bruddtoleranse: Radius?**

Redigere verktøytabeller

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

Verktøytabellene som du arkiverer eller vil bruke i programtesten, gis et nytt filnavn med filendelsen.T. For driftsmodusene **Programtest** og **Programmering** bruker TNC som standard også verktøytabellen TOOL.T. I driftsmodusen **Programtest** trykker du på skjermtasten **VERKTØYTABELL** for å redigere.



Åpne verktøytabell TOOL.T:

- Velg ønsket maskindriftsmodus



- Velge verktøytabell: Trykk på skjermtasten **VERKTØYTABELL**



- Sett skjermtasten **REDIGER** til **PÅ**



Når du redigerer verktøytabellen, er det valgte verktøyet sperret. Hvis dette verktøyet trengs i NC-programmet som kjøres, viser TNC meldingen: **Verktøytabell låst**.

Når et nytt verktøy blir opprettet, er kolonnene Lengde og Radius tomme frem til du angir verdier. Hvis du forsøker å bytte til et slikt nyopprettet verktøy, avbrytes styringen med en feilmelding. Det betyr at du ikke kan bytte til et verktøy som det ikke har blitt angitt noen data for.

Vis bare bestemte verktøytyper (filterinnstilling)

- Trykk på skjermtasten **TABELL FILTER**
- Velg ønsket verktøytype med skjermtast: TNC viser bare verktøy av valgt type
- Oppheve filter igjen: Trykk på skjermtasten **VIS ALLE**



Maskinprodusenten tilpasser funksjonsomfanget for den enkelte filterfunksjonen til maskinen. Følg maskinhåndboken!

Skjule eller sortere kolonnene i verktøytabellen

Du kan tilpasse visningen av verktøytabellen til dine behov. Kolonner som ikke vises kan du enkelt skjule:

- Trykk på skjermtasten **SORTER/ SKJUL KOLONNER**.
- Velg ønsket kolonnenavn med piltastene
- Trykk på skjermtasten **VISE KOLONNE** for å fjerne denne kolonnen fra tabellvisningen

Du kan også endre rekkefølgen som tabellkolonnene skal vises i:

- Med dialogfeltet **Flytt før:** kan du endre rekkefølgen som tabellkolonnene skal vises i. De markerte oppføringene i **Viste kolonner:** flyttes foran denne kolonnen

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



- Trykk på navigasjonstasten for å gå til inndatafeltet. I et inntastingsfelt kan du navigere med piltastene. Gå til menyer som kan åpnes med tasten **GOTO**



Med funksjonen **Fastlegg antall kolonner** kan du fastsette hvor mange kolonner (0–3) som skal fastlegges i venstre kant av skjermbildet. Disse kolonnene vises også når du navigerer mot høyre i tabellen.

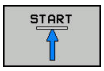
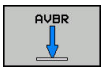
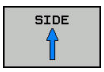
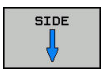
Åpne en vilkårlig verktøytabell

- Velg driftsmodusen **Programmering**



- Velge filbehandling: Trykk på tasten PGM MGT
- Velg en fil, eller angi et nytt filnavn. Bekreft med tasten **ENT** eller med skjermtasten **VELG**

Når du har åpnet en verktøytabell for redigering, kan du flytte markøren i tabellen med piltastene eller med skjermtastene til hvilken som helst posisjon. Du kan overskrive lagrede verdier eller legge inn nye i hvilken som helst posisjon. Flere funksjoner finner du i tabellen under.

Skjermtast	Redigeringsfunksjoner for verktøytabellene
	Velg tabellstart
	Velg tabellslutt
	Velge forrige tabellside
	Velge neste tabellside
SØK	Søke tekst eller verdi
LINJE- START	Hoppe til linjestart
LINJE- SLUTT	Hoppe til linjeslutt
KOPIER AKTUELL VERDI	Kopiere det merkede feltet
SETT INN KOPIERT VERDI	Sette inn det kopierte feltet
TILFØY N LINJER PÅ SLUTT	Legge til de linjene (verktøyene) som skal skrives inn, nederst i tabellen.
SETT INN LINJE	Sett inn linje med verktøynumre som kan angis
SLETT LINJE	Slette gjeldende linje (verktøy)
SORTER	Sortere verktøy etter innhold i en valgfri kolonne
VELG	Velg mulige angivelser fra et overlappingsvindu
BOR	Vise alle bor i verktøytabellen
FRES	Vise alle fres i verktøytabellen
GJENGE- BOR/- FRES	Vise alle gjengebor/gjengefres i verktøytabellen
TOUCH- PROBE	Vise alle prober i verktøytabellen

Lukke en vilkårlig verktøytabell

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

Importere verktøytabeller



Følg maskinhåndboken! Maskinprodusenten kan tilpasse funksjonen **IMPORTER TABELL**.

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

Slik overfører du dataene:

- Lagre verktøytabellen for iTNC 530 i katalogen **TNC:\table**



- Velg driftsmodusen: Trykk på tasten **Programmering**



- Velg filbehandling: Trykk på proben **PGM MGT**



- Marker verktøytabellen som du vil importere



- Trykk på skjermtasten **TILLEGGSFUNK.**



- Koble om funksjonstastrekken



- Trykk på skjermtasten **TABELL IMPORTER**: TNC spør om valgt verktøytabell skal overskrives

- Ikke overskriv fil: Trykk på skjermtasten **AVBRUDD** eller
- Overskriv fil: Trykk på funksjonstasten **OK**
- Åpne den konverterte tabellen, og kontroller innholdet
- Nye kolonner i verktøytabellen vises med grønn farge
- Trykk på skjermtasten **FJERNE OPPDATERINGSMERKNADER**: De grønne kolonnene vises i hvitt igjen

I kolonnen **Navn** i verktøytabellen er følgende tegn tillatt: # $ % & , - . 0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 @ A B C D E F G H I J K L M N O P Q R S T U V W X Y Z _
Ved import vil TNC endre eventuelle komma i verktøynavn til et punktum.

TNC overskriver valgt verktøytabell ved valg av funksjonen **IMPORTER TABELL**. Sikkerhetskopier den originale verktøytabellen før importen for å unngå tap av data!

I avsnittet Filbehandling finner du en beskrivelse av hvordan du kan kopiere verktøytabeller via TNCs filbehandling.

Mer informasjon: "Kopiere tabell", side 149

Ved import av verktøytabellen i iTNC 530 importeres alle tilgjengelig verktøytyper med den tilhørende verktøytypen. Verktøytyper som ikke er tilgjengelige, importeres som type **udefinert**. Kontroller verktøytabellen etter importen.

Overskrive verktøydata fra en ekstern PC

Bruk

Med dataoverføringsprogrammet TNCremo fra HEIDENHAIN kan du på en svært enkel måte overskrive hvilke som helst verktøydata fra en ekstern PC .

Mer informasjon: "Programvare for dataoverføring", side 641

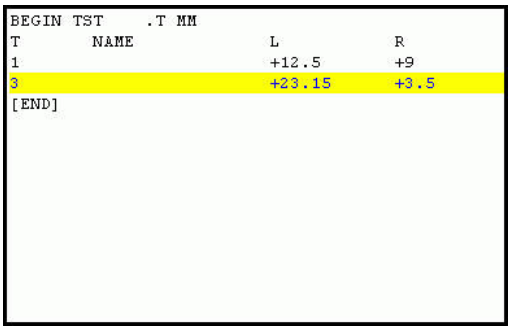
Denne muligheten er praktisk når du registrerer verktøydata på en ekstern forhåndsinnstiller og ønsker å overføre dataene til TNC.

Forutsetninger

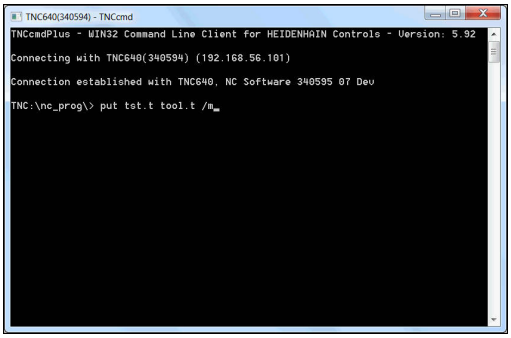
I tillegg til alternativ nr. 18 HEDENHAIN DNC er det nødvendig med TNCremo fra versjon 3.1 med TNCremoPlus-funksjoner.

Fremgangsmåte

- Kopier verktøytabellen TOOL.T til TNC, f.eks. etter TST.T
- Start dataoverføringsprogrammet TNCremo på PC-en.
- Opprett forbindelse til TNC.
- Overfør den kopierte verktøytabellen TST.T til PC-en.
- 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 topptekstene ikke endres, og at dataene alltid står vannrett i kolonnen. Verktøynumrene (kolonne T) må ikke nødvendigvis være fortløpende
- Velge menypunktet <Extras> og <TNCcmd> i TNCremo: 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]
```



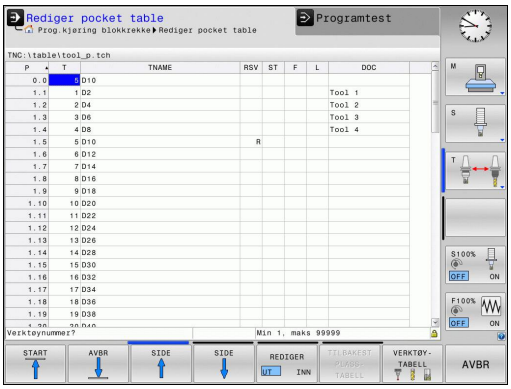
Ved overføringen overskrives bare de verktøydataene som er definert i delfilen, (f.eks. TST.T). Ingen andre verktøydata i tabellen TOOL.T blir endret.

I filbehandlingen finner du en beskrivelse av hvordan du kan kopiere verktøytabeller via TNCs filbehandling.

Mer informasjon: "Kopiere tabell", side 149

Pocket table for verktøyveksler

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



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

Redigere pocket table i en driftsmodus for programkjøring

VERKTØY-TABELL

- Velge verktøytabell: Trykk på skjermtasten **VERKTØYTABELL**

PLASS-TABELL

- Velge pocket table: Trykk på skjermtasten **PLASSTABELL**

REDIGER UT INN

- Sett skjermtasten **REDIGER** til **PÅ**. På noen maskiner er dette ikke nødvendig eller mulig: Følg maskinhåndboken

Velg pocket table i driftsmodusen Programmering

PGM MGT

- Velge filbehandling: Trykk på tasten **PGM MGT**
- Vise valg av filtyper: Trykk på skjermtasten **VIS ALLE**
- Velg en fil, eller angi et nytt filnavn. Bekreft med tasten **ENT** eller med skjermtasten **VELG**

Fork.	Inndata	Dialog
P	Plassnummer for verktøyet i verktøymagasinet	-
T	Verktøynummer	**Verktøynummer?**
RSV	Plassreservering for flatemagasin	**Plassreserv.: Ja = ENT/Nei = NOENT**
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)	**Plass blokkert Ja = ENT/ Nei = NO ENT**
DOC	Visning av kommentaren til verktøyet i TOOL.T	-
PLS	Informasjon om dette verktøyet, som skal overføres til denne verktøyplassen i PLS	**PLS-status?**
P1-P5	Funksjonen defineres av maskinprodusenten. Følg maskindokumentasjonen	**Verdi?**
PTYP	Verktøytype Funksjonen defineres av maskinprodusenten. Følg maskindokumentasjonen	**Verktøytype for pocket table?**
LOCKED_ABOVE	Flatemagasin: sperre plassen over	**Sperre plassen over?**
LOCKED_BELOW	Flatemagasin: sperre plassen under	**Sperre plassen under?**
LOCKED_LEFT	Flatemagasin: sperre plassen til venstre	**Sperre plassen til venstre?**
LOCKED_RIGHT	Flatemagasin: sperre plassen til høyre	**Sperre plassen til høyre?**

Funksjonstast	Redigeringsfunksjoner for pocket table
START	Velg tabellstart
AVBR	Velg tabellslutt
SIDE	Velge forrige tabellside
SIDE	Velge neste tabellside
TILBAKEST PLASS-TABELL	Tilbakestille pocket table
TILBAKEST KOLONNE T	Tilbakestille kolonnen for verktøynummer T
LINJE-START	Hoppe til starten på neste linje
LINJE-SLUTT	Hoppe til slutten på neste linje
SIMUL. T BYTTE	Simulere verktøyskift
VELG	Velge verktøy fra verktøytabellen: TNC viser innholdet i verktøytabellen. Velg verktøy med piltastene, og overfør det til pocket table med funksjonstasten **OK**
REDIGER GJELD. FELT	Redigere aktuelt felt
SORTER	Sortere visning

Maskinprodusenten definerer funksjon, egenskap og beskrivelse for de ulike visningsfiltrene. Følg maskinhåndboken!

Kalle opp verktøydata

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

- Velg verktøyoppkalling med tasten **TOOL CALL**.

TOOL CALL

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

Hvis du åpner overlappingsvinduet for verktøyvalg, markerer TNC alle verktøyene i verktøymagasinet grønt.

Du kan også søke etter et verktøy i overlappingsvinduet. Trykk på skjermtasten **GOTO** eller **SØK** og angi verktøynummeret eller verktøynavnet. Bruk skjermtasten **OK** for å ta i bruk verktøyet i dialogen.

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**, **R** og **R2** står for deltaverdi.

Forvalg av verktøy

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

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

Verktøyskift

Automatisk verktøyskift



Verktøyskift er en maskinavhengig funksjon. Følg maskinhåndboken!

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!

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

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

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

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

OBS! Fare for verktøy og emne

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

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

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

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

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

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

Overskride levetid



Følg maskinhåndboken!
Denne funksjonen må aktiveres og tilpasses av maskinprodusenten.

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

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

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

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

Mer informasjon: "Tredimensjonal verktøykorrigering (alternativ nr. 9)", side 496

Verktøyinnsatstest

Forutsetninger



Funksjonen verktøyinnsatstest må aktiveres av maskinprodusenten.

Følg maskinhåndboken!

For å kunne gjennomføre en verktøyinnsatstest, må du slå på **Generere verktøyinnsatsfiler** i MOD-menyen.

Mer informasjon: "Verktøyinnsatsfil", side 632

Generere verktøyinnsatsfil

Avhengig av innstillingene i MOD-menyen har du følgende muligheter når du skal generere verktøyinnsatsfilen:

- Fullstendig simulering av NC-programmet i driftsmodusen **Programtest**
- Fullstendig bearbeiding av NC-programmet i driftsmodusen **Programkjøring, blokkrekke/enkeltblokk**
- I driftsmodusen **Programtest** trykker du på skjermtasten **ERST VERK. INNSATSFIL** (også mulig uten simulering)

Den genererte verktøyinnsatsfilen ligger i samme katalog som NC-programmet. Den inneholder følgende informasjon:

Kolonne	Beskrivelse
TOKEN	■ **TOOL**: verktøyinnsatstid per verktøyoppkalling. Innføringene er oppført i kronologisk rekkefølge ■ **TTOTAL**: total innsatstid for et verktøy ■ **STOLTAL**: Oppkalling av et underprogram. 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 (matingstid 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 uten hurtiggangsbevegelser)

Kolonne	Beskrivelse
WTIME	Verktøyinnsatstiden i sekunder (total innsatstid fra verktøyskift til verktøyskift)
RAD	**Verktøyradius R** + **toleranse verktøyradius DR** fra verktøytabellen. Enhet er mm
BLOCK	Blokknummeret der **TOOL CALL**-blokken har blitt programmert
PATH	■ **TOKEN** = **TOOL**: Banenavnet på det aktive hoved- eller underprogrammet ■ **TOKEN** = **STOTAL**: Banenavnet på underprogrammet
T	Verktøynummer med verktøyindeksen
OVRMAX	Maksimal oppstått mateoverstyring under bearbeidingen. Under programtestingen angir TNC her verdien 100 (%)
OVRMIN	Minimal oppstått mateoverstyring under bearbeidingen. Under programtestingen angir TNC her verdien -1
NAMEPROG	■ 0: Verktøynummer er programmert ■ 1: Verktøynavn er programmert

TNC lagrer verktøyinnsatstidene i en separat fil med endelsen **pgmname.H.T.DEP**. Denne filen er kun synlig hvis maskinparameteren **dependentFiles** (Nr. 122101) er satt til **MANUAL**.

Ved verktøyinnsatstesten for en palettfil finnes det to muligheter:

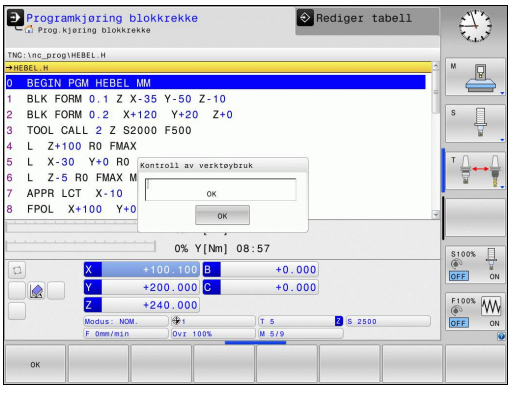
- Markøren står på en palettinnføring i palettfilen: TNC utfører verktøyinnsatstesten for hele paletten
- Markøren står på en programinnføring i palettfilen: TNC utfører verktøyinnsatstesten bare for det valgte programmet

Bruk verktøyinnsatstest

Med skjermtastene **VERKTØYINNSATS** og **BRUKINNSATSTEST** kan du teste om det verktøyet du bruker i et program, er tilgjengelig og har tilstrekkelig resttid før du starter valgt program i driftsmodiene **Programkjøring, blokkrekke/enkeltblokk**. TNC sammenligner samtidig levetidens aktuelle verdier i verktøytabellen med de nominelle verdiene i filen for verktøyinnsats.

Når du har trykt på skjermtasten **BRUKINNSATSTEST**, viser TNC resultatet av innsatstesten i et eget overlappingsvindu. Du kan lukke vinduet med **ENT**-tasten.

Du kan spørre etter verktøyinnsatstesten med funksjonen **FN18 ID975 NR1**.



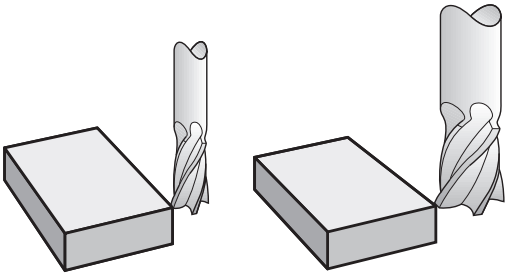
5.3 Verktøykorrigering

Innføring

TNC korrigerer verktøybanen med korrigeringsverdien for verktøylengden 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.



Verktøykorrigering for lengde

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

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.

Korreksjonsverdi = **L** + **DL** $_{\text{TOOL CALL}}$ + **DL**$_{\text{TAB}}$ med

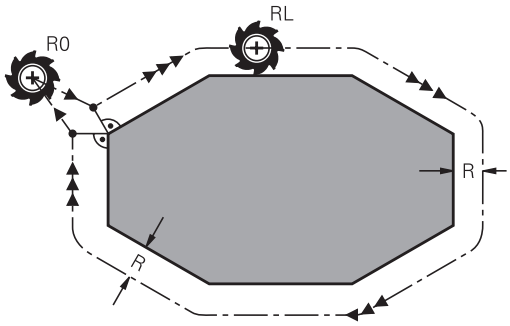
L:	Verktøylengde **L** fra **TOOL DEF**-blokk eller verktøytabell
DL $_{\text{TOOL CALL}}$:	Toleranse **DL** for lengde fra **TOOL CALL**-blokk
DL $_{\text{TAB}}$:	Toleranse **DL** for lengde fra verktøytabellen.

Verktøyradiuskorrigering

Programblokken for en verktøybevegelse inneholder:

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

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



TNC opphever radiuskorrigeringen når du

- programmerer en lineær blokk med **R0**
- går ut av konturen med funksjonen **DEP**
- velge et nytt program med **PGM MGT**

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

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

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

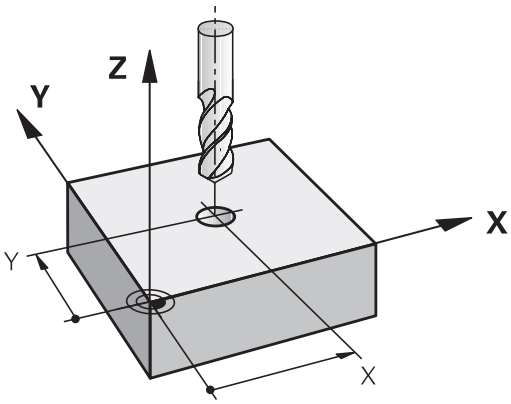
DR $_{\text{TOOL CALL}}$: Toleranse **DR** for radius fra **TOOL CALL**-blokk

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.

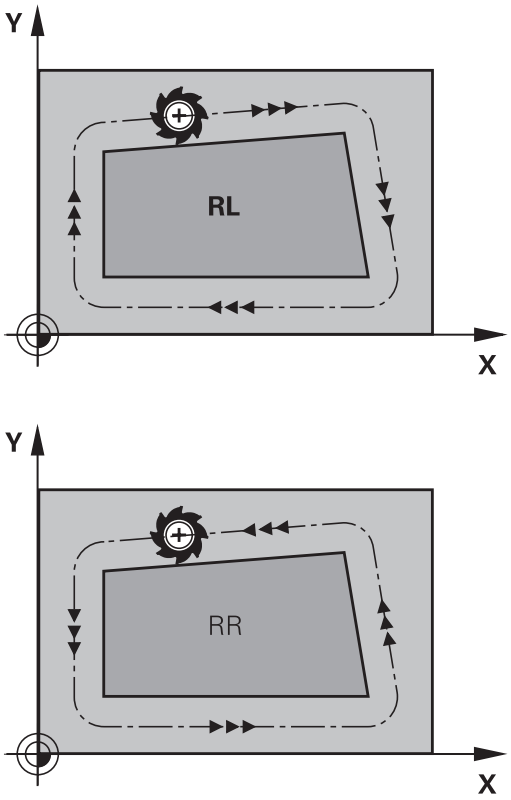


Banebevegelser med radiuskorrigering: RR og RL

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.



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.

Ved 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.

Inntasting av radiuskorrigering

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

RADIUSKORR.: RL/RR/INGEN KORR.?

RL
- Verktøybevegelse til venstre for den programmerte konturen: Trykk på skjermtasten **RL** eller

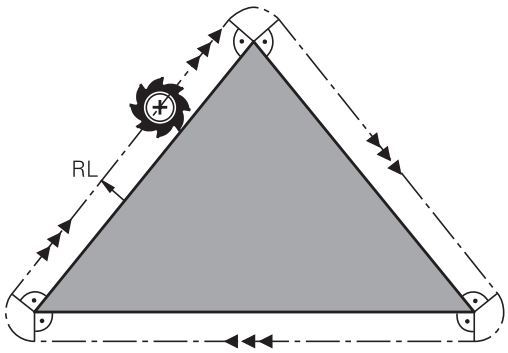
RR
- Verktøybevegelse til høyre for den programmerte konturen: Trykk på skjermtasten **RR** eller

ENT
- Verktøybevegelse uten radiuskorrigering / oppheve radiuskorrigering: Trykk på tasten **ENT**

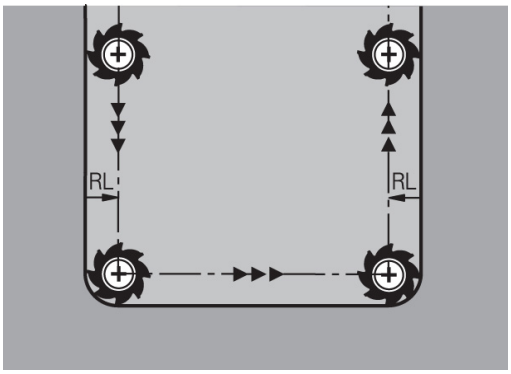
END
- Avslutte blokk: Trykk på tasten **END**

Radiuskorrigering Bearbeide hjørner

- Utvendige hjørner:
  Når du har programmert en radiuskorrigering, fører TNC verktøyet til de utvendige hjørnene på en overgangsbue. Hvis det er nødvendig, reduserer TNC matingen på de utvendige hjørnene, f.eks. ved store retningsendringer
- Innvendige hjørner:
  For innvendige hjørner regner TNC ut skjæringspunktet for banene som verktøyets sentrum kjører på etter korrigering. Ut fra dette punktet kjører verktøyet langs det neste konturelementet. På den måten oppstår det ikke skader på de innvendige hjørnene på emnet. Det betyr at størrelsen på verktøyradiusen for en bestemt kontur ikke kan velges fritt



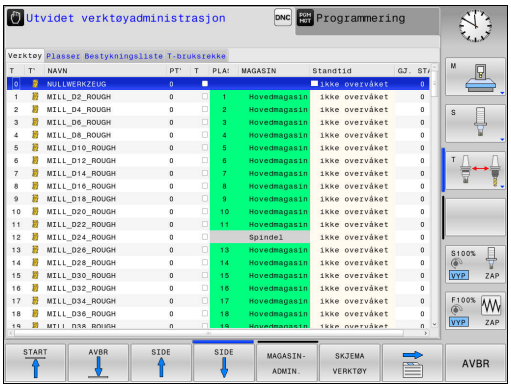
Kollisjonsfare!
Ikke legg start- eller sluttpunktet for en innvendig bearbeiding på et konturhjørnepunkt da det kan føre til skader på konturen.



5.4 Verktøybehandling (alternativ nr. 93)

grunnleggende

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



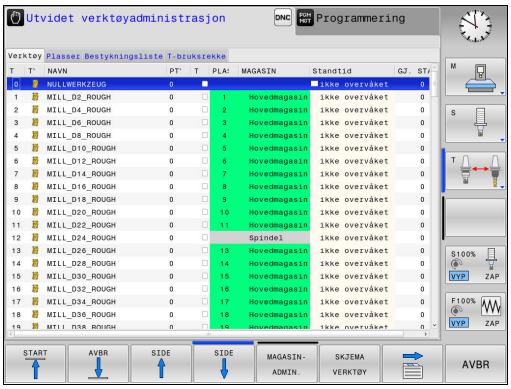
Med verktøybehandlingen kan maskinprodusenten gjøre forskjellige funksjoner for verktøyhåndtering tilgjengelig. Eksempler:

- 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, f.eks. 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

Når du redigerer et verktøy i verktøybehandlingen, er det valgte verktøyet sperret. Hvis dette verktøyet trengs i NC-programmet som kjøres, viser TNC meldingen: **Verktøytabell låst**.

Kalle opp verktøybehandling

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



VERKTØY-TABELL

- Velge verktøytabell: Trykk på skjermtasten **VERKTØYTABELL**

▷

- Skift til neste funksjonstastrekke.

VERKTØY-ADMIN.

- Trykk på skjermtasten **VERKTØYADMIN.**: TNC skifter til den nye tabellvisningen

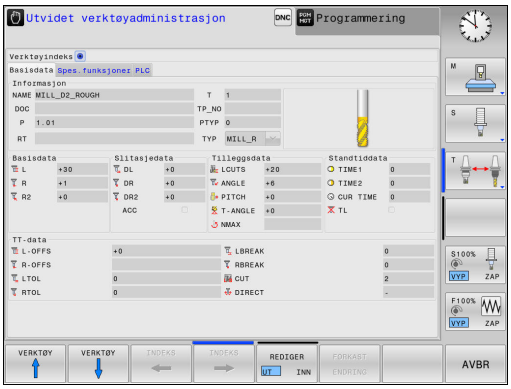
Visning av verktøybehandling

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

- **Tools**: verktøyspesifikk informasjon
- **Plasser**: plasspesifikk informasjon
- **Utstyrsliste**: Liste over alle verktøy i NC-programmet som er valgt i driftsmodusen for programkjøring (bare når det allerede er opprettet en fil for verktøyinnsats)
  Mer informasjon: "Verktøyinnsatstest", side 218
- **T-innsatsrekkefølge**: Liste over rekkefølgen til alle verktøyene som byttes inn i programmet og som er valgt i driftsmodusen for programkjøring (bare når det allerede er opprettet en fil for verktøyinnsats)
  Mer informasjon: "Verktøyinnsatstest", side 218

Redigere verktøybehandling

Verktøybehandlingen kan betjenes med musen samt taster og funksjonstaster:



Funksjons-tast	Redigeringsfunksjoner i verktøybehandlingen
START	Velg tabellstart
AVBR	Velg tabellslutt
SIDE	Velge forrige tabellside
SIDE	Velge neste tabellside
SKJEMA VERKTØY	Hent frem formularvisningen for det merkede verktøyet. Alternativ funksjon: Trykk på tasten **ENT**.
	Gå videre i fanen: **Verktøy**, **Plasser**, **Utstyrsliste**, **T-innsatsrekke**
SØK	Søkefunksjon: I søkefunksjonen kan du velge kolonnen det skal søkes i, og deretter velge søkebegrepet fra en liste eller skrive inn søkebegrepet
VERKTØY IMPORT	Importere verktøy
VERKTØY EKSPORT	Eksportere verktøy
MARKERTE VERKTØY SLETT	Slette merkede verktøy
TILFØY N LINJER PÅ SLUTT	Legge til flere linjer på slutten av tabellen
VISNING OPP-DATER	Oppdater tabellvisning
PROG VERKT VIS KOBLE UT	Vise kolonne Programmerte verktøy (når fanen **Plasser** er aktiv)
PLASS SORTER SKYV	Definere innstillinger: ■ **SORTERE KOLONNE** er aktiv: Klikk med musen på kolonnehodet for å sortere kolonneinnholdet ■ **SKYVE KOLONNE** er aktiv: Kolonnen kan flyttes ved hjelp av dra og slipp
TILB.STILL INNSTILL-INGER	Tilbakestille manuelt utførte innstillinger (flyttede kolonner) til opprinnelig tilstand

Du kan bare redigere verktøydataene i skjemavisningen, som du kan aktivere med skjermtasten **SKJEMA VERKTØY** eller **ENT**-tasten for det merkede verktøyet.

Hvis du betjener verktøybehandlingen uten mus, kan du også aktivere og deaktivere funksjoner som velges via kontrollboksen med tasten "-/+".

I verktøybehandlingen kan du søke etter verktøynummer eller plassnummer med tasten **GOTO**.

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 formularvisningen: TNC viser tipstekster når du har satt skjermtasten **REDIGERE AV/PÅ** til **ON**, og holder musepekeren over et aktivt felt i ett sekund

Rediger ved aktiv formularvisning

Ved aktiv formularvisning er følgende funksjoner tilgjengelige:

Funksjons-tast	Redigeringsfunksjoner i skjemavisning
VERKTØY ↑	Velg verktøydataene til det forrige verktøyet
VERKTØY ↓	Velg verktøydataene til det neste verktøyet
INDEKS ←	Velg forrige verktøyindeks (bare aktiv når indeksering er aktiv)
INDEKS →	Velg neste verktøyindeks (bare aktiv, når indeksering er aktiv)
FORKAST ENDRING	Forkast endringer som du har utført etter oppkall av skjemaet
INDEKS FØY TIL	Sette inn verktøyindeks
SLETT INDEKS	Slette verktøyindeks
DATASETT KOPIER	Kopiere verktøydataene for det valgte verktøyet
DATASETT FØY TIL	Sette inn kopierte verktøydata i det valgte verktøyet

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 piltastene eller musen
- Trykk på skjermtasten **MARKERTE VERKTØY SLETT**. 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.

Tilgjengelige verktøytyper

Verktøybehandlingen viser de ulike verktøytypene med et ikon. Følgende verktøytyper er tilgjengelige:

Ikon	Verktøytype	Verktøytypenummer
	udefinert,****	99
	Freseverktøy,MILL	0
	Bor,DRILL	1
	Gjengebor,TAP	2
	NC-forbor,CENT	4
	Dreieverktøy,TURN	29
	Touch-probe, TCHP	21
	Brotsj,REAM	3
	Forsenker,CSINK	5
	Senkbor,TSINK	6
	Utboringsverktøy, BOR	7
	Senkebor, BCKBOR	8
	Gjengefres, GF	15
	Gjengefres med forsenkningsfase, GSF	16
	Gjengefres med enkeltplate, EP	17
	Gjengefres med vendeplate, WSP	18
	Borgjengefres, BGF	19
	Rundgjengefres, ZBGF	20

5.4 Verktøybehandling (alternativ nr. 93)

Ikon	Verktøytype	Verktøytypenummer
	**Grovfres,MILL_R**	9
	**Slettfres,MILL_F**	10
	**Grov-/slettfres,MILL_RF**	11
	**Dybdeslettfres,MILL_FD**	12
	**Sideslettfres,MILL_FS**	13
	**Planfres,MILL_FACE**	14

Importer og eksporter verktøydata

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 oppbygd 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 er atskilt med et komma.
- **Andre linjer**: Alle de andre linjene 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 et 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:\system\tooltab**
- Start utvidet verktøybehandling
- Trykk på skjermtasten **VERKTØY IMPORT** i verktøybehandlingen: TNC viser et overlappingsvindu med CSV-filene som er lagret i katalogen **TNC:\system\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 skjermtasten **START**.

- 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.
- Hvis den importerte CSV-filen inneholder ekstra tabellkolonner som er ukjente for styringen, vises det en melding ved import om de ukjente kolonnene og en merknad om at disse verdiene ikke overføres.
- Pass på at kolonnebetegnelsene er angitt korrekt. **Mer informasjon:** "Angi verktøydata i tabellen", side 200
- 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 bygd 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
- Trykk på skjermtasten **VERKTØY EKSPORT**, TNC viser et overlappingsvindu: Angi navnet til CSV-filen og bekreft med tasten **ENT**
- Start eksporteringen med skjermtasten **START**: TNC viser et overlappingsvindu med statusen til eksporteringen
- Avslutt eksporteringen med tasten eller skjermtasten **END**



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

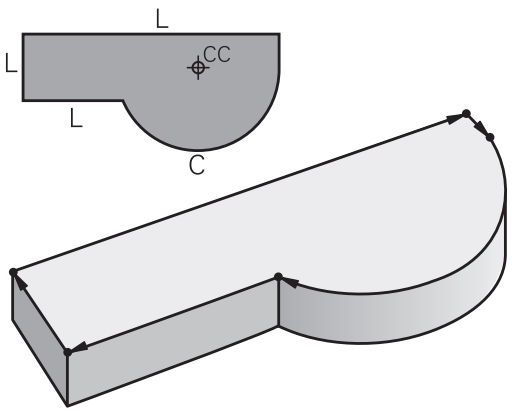
6

Programmere konturer

6.1 Verktøybevegelser

Banefunksjoner

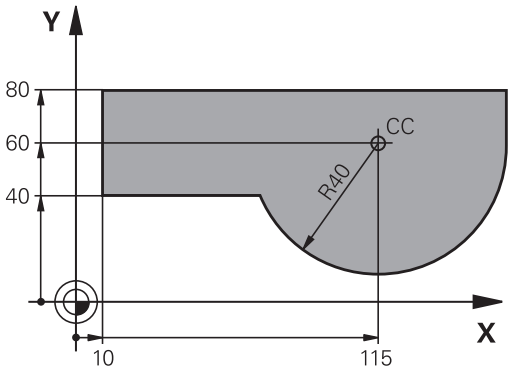
En emnekontur består vanligvis av flere konturelementer som linjer og sirkelbuer. Med banefunksjonene programmerer du verktøybevegelsene for **linjer** og **sirkelbuer**.



Fri konturprogrammering FK (alternativ nr. 19)

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

Mer informasjon: "Underprogrammer og programdelgjentakelser", side 307

Programmere med Q-parametere

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

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

Mer informasjon: "Programmere Q-parameter", side 325

6.2 Banefunksjonenes grunnleggende egenskaper

Programmering av verktøybevegelser for en bearbeiding

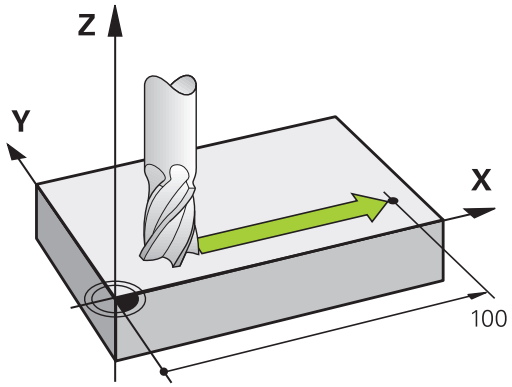
Når du oppretter et bearbeidingsprogram, programmerer du banefunksjonene for de enkelte elementene etter hverandre i emnekonturen. Da legger du inn koordinatene for sluttpunktene til konturelementene fra måltegningen. Ut fra disse koordinatangivelsene, verktøydataene og radiuskorrigeringen fastsetter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

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

Bevegelser som er parallelle med maskinaksene

NC-blokken 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 ut fra at det er verktøyet som beveger seg.



Eksempel:

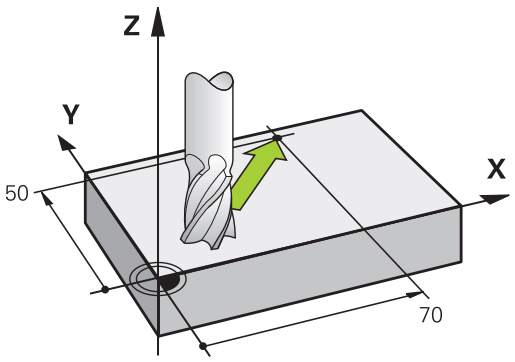
```
50 L X+100
```

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

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

Bevegelser i hovedplanene

NC-blokken inneholder to koordinatangivelser: TNC kjører verktøyet i det programmerte planet.



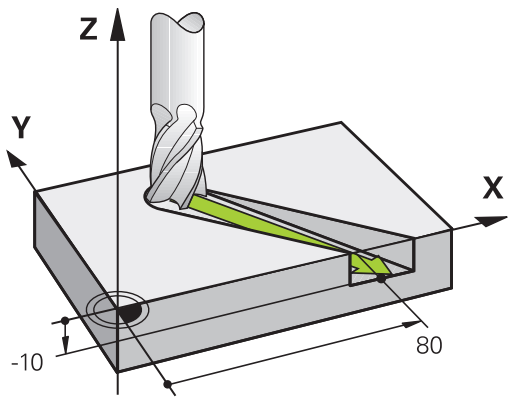
Eksempel

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

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

Tredimensjonal bevegelse

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

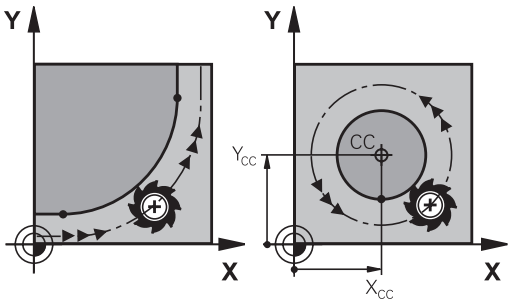


Eksempel

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

Sirkler og sirkelbuer

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



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

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

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

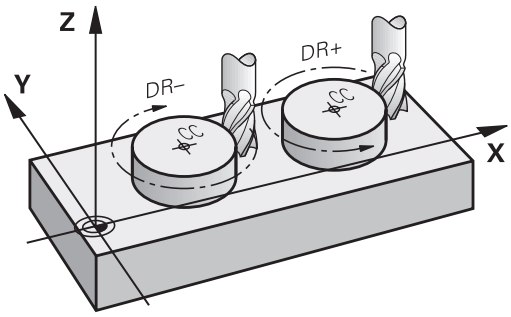
Mer informasjon: "PLANE-funksjonen: Rotere arbeidsplanet (alternativ nr. 8)", side 457

Mer informasjon: "Prinsipp og funksjonsoversikt", side 326

Rotasjonsretning ved sirkelbevegelser

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

Dreiing med urviseren: **DR-**
Dreiing 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.

Mer informasjon: "Banebevegelser - rettvinklede koordinater", side 252

Mer informasjon: "Kjøre mot og forlate kontur", side 242

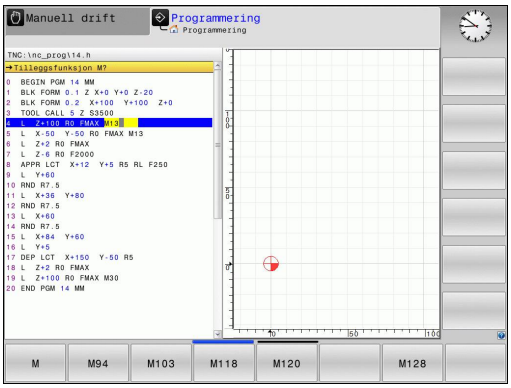
Forhåndsposisjonering

Kollisjonsfare!

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

Oppretting av NC-blokker med banefunksjonstastene

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



Eksempel – programmering av en linje



- Åpne programmeringsdialogen: f.eks. Linje

KOORDINATER?



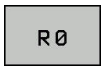
- Angi koordinatene for sluttpunktet på linjen, f.eks. -20 i X

KOORDINATER?



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

RADIUSKORR.: RL/RR/INGEN KORR.?



- Velg radiuskorrigering: Trykk f.eks. på skjermtasten **R0**, og verktøyet kjører uten at det er korrigert.

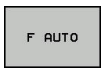
MATING F=? / F MAKS. = ENT



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



- kjør i hurtiggang: Trykk på skjermtasten **FMAX**, eller



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

TILLEGGSFUNKSJON M?



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

Linje i bearbeidingsprogrammet

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

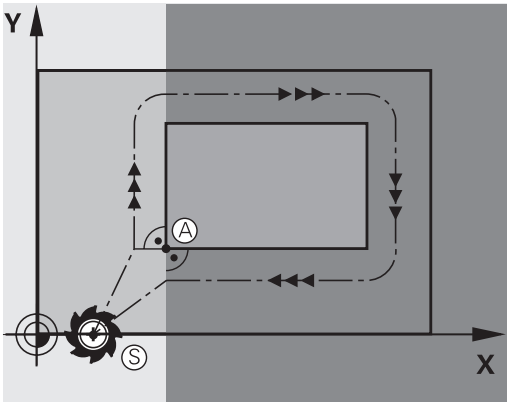
6.3 Kjøre mot og forlate kontur

Startpunkt og sluttpunkt

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

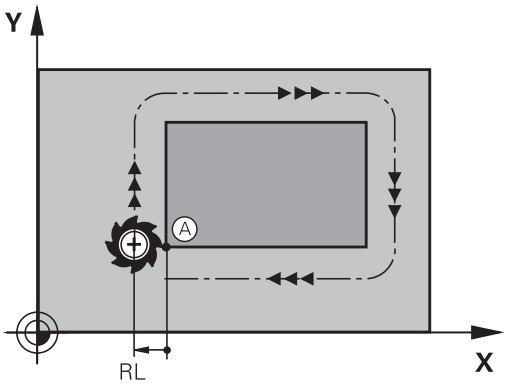
- Programmert uten radiuskorrigering
- Fremkjøring medfører ikke kollisjonsfare
- Ligger nært det første konturpunktet

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



Første konturpunkt

Programmer en radiuskorrigering for verktøybevegelsen frem til det første konturpunktet.

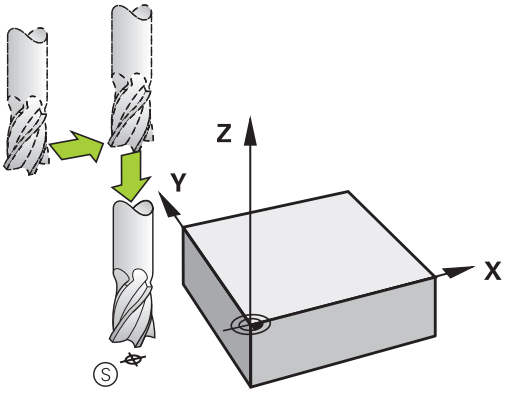


Kjøre frem til startpunktet i spindelaksen

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

NC-blokker

```
30 L Z-10 R0 FMAX
31 L X+20 Y+30 RL F350
```

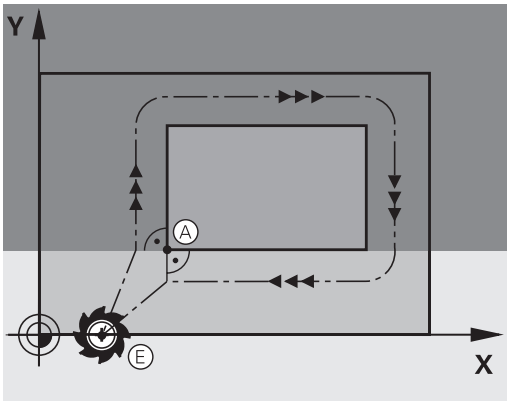


Sluttpunkt

Forutsetninger ved valg av sluttpunkt:

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

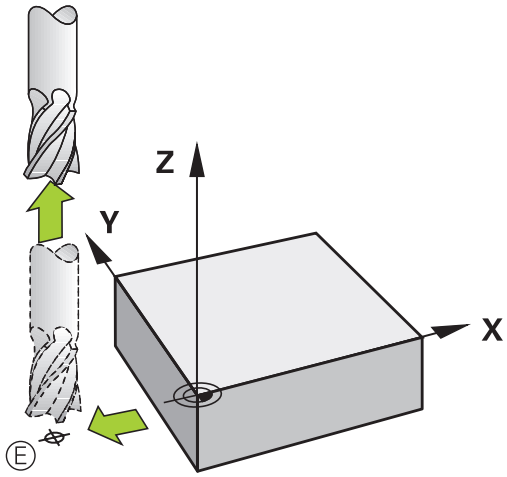
Eksempel i illustrasjonen til høyre:
Hvis du definerer sluttpunktet i det mørkegrå området, vil konturen bli skadet ved fremkjøring til det sluttpunktet.



Kjøre tilbake fra sluttpunktet i spindelaksen:
Programmer spindelaksen separat ved kjøring tilbake fra sluttpunktet.

NC-blokker

```
50 L X+60 Y+70 R0 F700
51 L Z+250 R0 FMAX
```

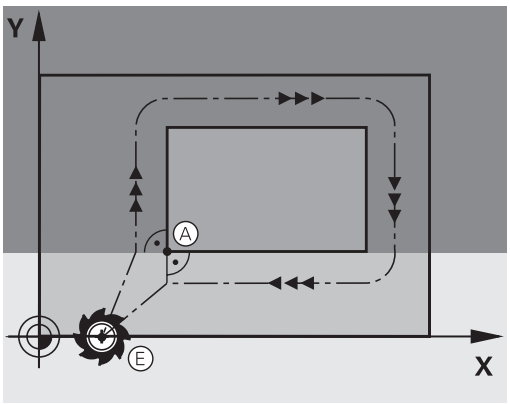


Samme startpunkt og sluttpunkt

Ønsker du samme startpunkt og sluttpunkt, programmerer du ingen radiuskorrigering.

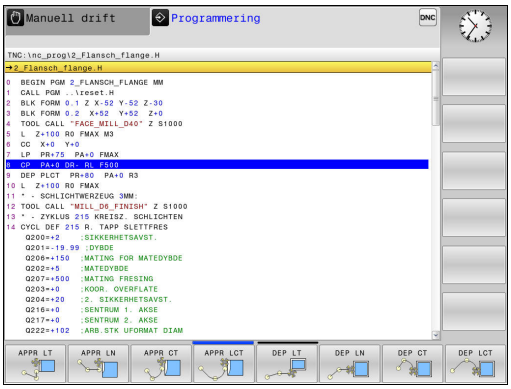
Unngå konturskade: Det optimale startpunktet ligger mellom forlengelsene av verktøybanene for bearbeiding av det første og siste konturelementet.

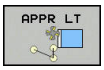
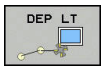
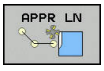
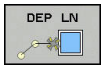
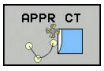
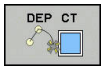
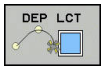
Eksempel i illustrasjonen til høyre:
Hvis du definerer sluttpunktet i det mørkegrå området, vil konturen bli skadet ved frem- og bortkjøring til/fra sluttpunktet.



Oversikt: Baneformer ved kjøring til og fra en kontur

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

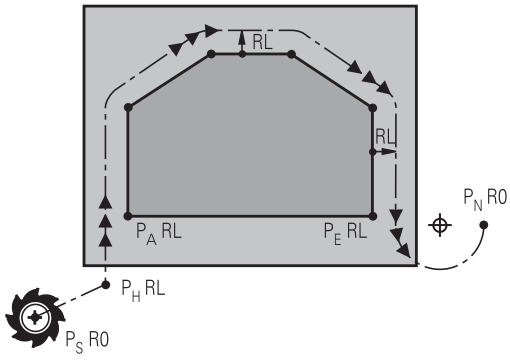


Kjøre frem	Kjøre tilbake	Funksjon
		Linje med tangential tilknytning
		Linje loddrett på konturpunktet
		Sirkelbane med tangential tilknytning
		Sirkelbane med tangential tilknytning til en kontur, kjøring til og fra et tilleggspunkt utenfor konturen på et tangentialt tilknyttet linjestykke.

Kjøre til og fra en skruelinje

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

Viktige posisjoner ved frem- og tilbakekjøring



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

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 styringen om den programmerte konturen blir skadet. Kontroller dette ved hjelp av 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

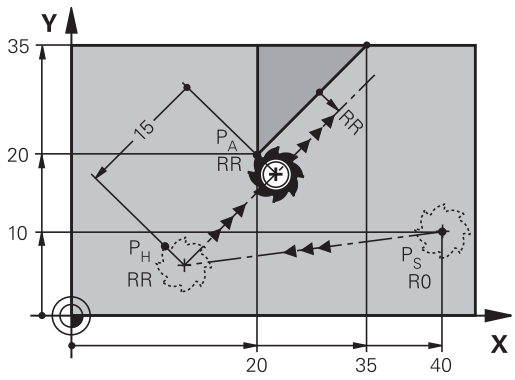
Radiuskorrigeringen programmerer du sammen med det første konturpunktet P_A i APPR-blokken. DEP-blokker opphever radiuskorrigeringen automatisk.

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

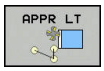
Denne atferden avviker fra styringen iTNC 530!

Kjøre frem på en linje med tangential tilknytning: APPR LT

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 skjermtasten **APPR LT**



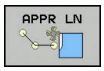
- Koordinatene for det første konturpunktet P_A
- **LEN**: avstand fra tilleggspunktet P_H til det første konturpunktet P_A
- Radiuskorrigering **RR/RL** for bearbeidingen

NC-eksempelblokker

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

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

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



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

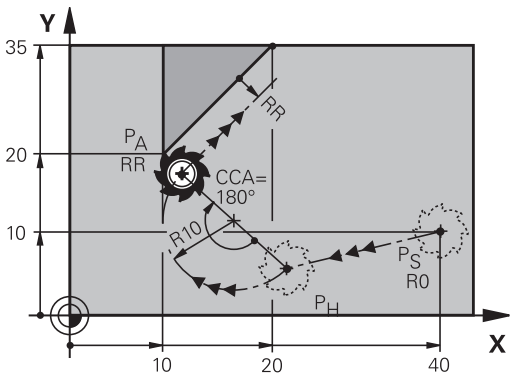
NC-eksempelblokker

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	PA med radiuskorr. RR
9 L X+20 Y+35	Sluttpunktet på det første konturelementet
10 L ...	Neste konturelement

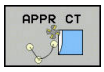
Kjør frem til en sirkelbane med tangential tilknytning: APPR CT

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 skjermtasten **APPR CT**



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

NC-eksempelblokker

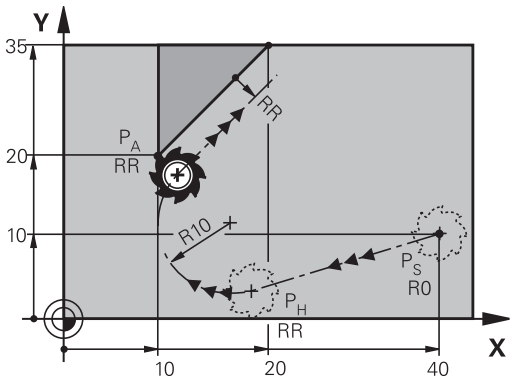
7 L X+40 Y+10 R0 FMAX M3	Kjør frem til P_S uten radiuskorrigering
8 APPR CT X+10 Y+20 Z-10 CCA180 R+10 RR F100	P_A med radiuskorr. RR, radius R = 10
9 L X+20 Y+35	Sluttpunktet på det første konturelementet
10 L ...	Neste konturelement

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 hovedaksene 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. Deretter kjører TNC fra P_H etter P_A bare i arbeidsplanet.

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



Vær oppmerksom på at de eldre programmene eventuelt må tilpasses.

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

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



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

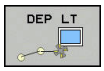
NC-eksempelblokker

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

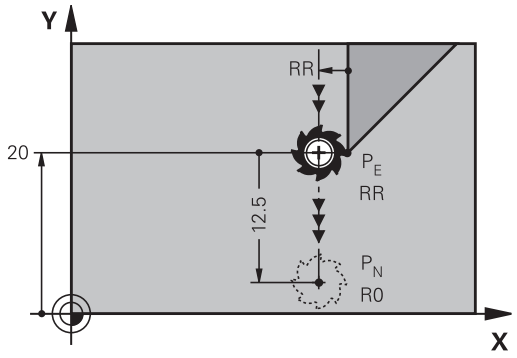
Kjøre tilbake på en linje med tangential tilknytning: DEP LT

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 skjermtasten **DEP LT**



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



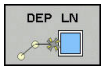
NC-eksempelblokker

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

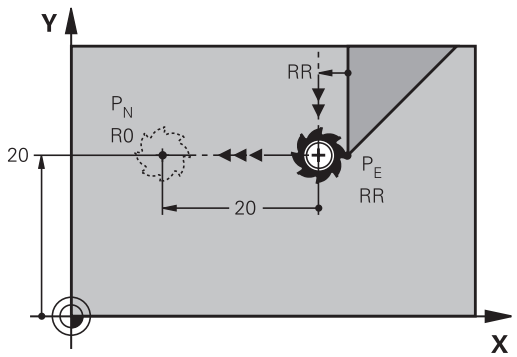
Kjøre tilbake på en linje loddrett til det siste konturpunktet: DEP LN

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 skjermtasten **DEP LN**



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



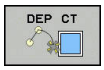
NC-eksempelblokker

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

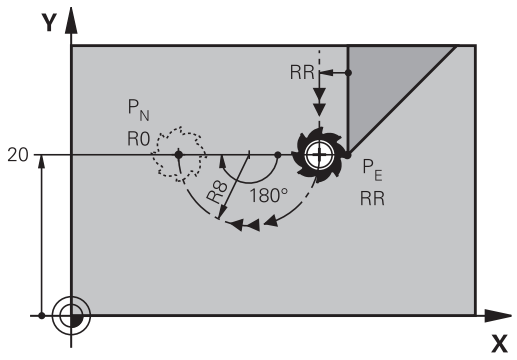
Kjøre tilbake på en sirkelbane med tangential tilknytning: DEP CT

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 skjermtasten **DEP CT**



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



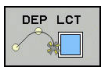
NC-eksempelblokker

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

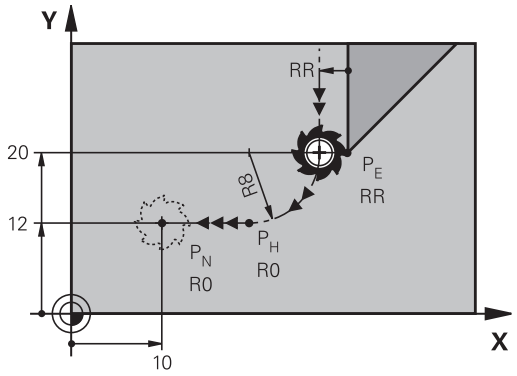
Kjøre frem i en sirkelbane med tangential tilknytning til konturen og linjestykket: DEP LCT

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 **DEP 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	Koordinater P_N, sirkelbaneradius=8 mm
25 L Z+100 FMAX M2	Kjør fri Z, hopp tilbake, programslutt

6.4 Banebevegelser - rettvinklede koordinater

Oversikt over banefunksjoner

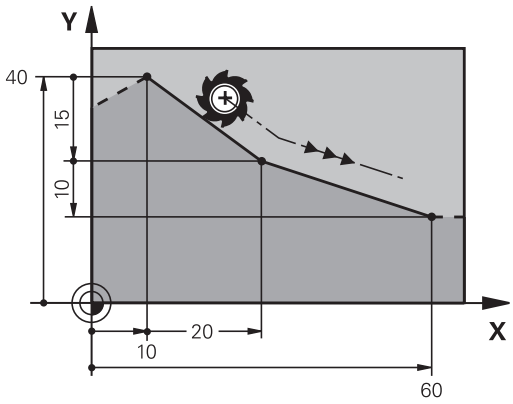
Banefunksjonstast	Funksjon	Verktøybevegelse	Nødvendige inndata	Side
	Linje **L** eng.: Line	Linje	Koordinater for sluttpunktet på linjen	253
	Fas: **CHF** eng.: **CH**am**F**er	Fas mellom to rette linjer	Faslengde	254
	Sirkelmidtpunkt **CC**; eng.: Circle Center	Ingen	koordinater for sirkelmidtpunkt/polen	256
	Sirkelbue **C** eng.: **C**ircle	Sirkelbane rundt sirkelmidtpunkt CC til sirkelbuens sluttpunkt	Koordinater for sluttpunktet på sirkelen, rotasjonsretning	257
	Sirkelbue **CR** eng.: **C**ircle by **R**adius	Sirkelbane med fastsatt radius	Koordinater for sluttpunktet på sirkelen, sirkelradius, rotasjonsretning	258
	Sirkelbue **CT** eng.: **C**ircle **T**angential	Sirkelbane med tangential tilknytning til det forrige og påfølgende konturelementet	Koordinater for sluttpunktet på sirkelen	260
	Hjørneavrunding **RND** eng.: **R**ou**ND**ing of Corner	Sirkelbane med tangential tilknytning til det forrige og påfølgende konturelementet	Hjørneradius R	255
	Fri konturprogrammering **FK**	Linje eller sirkelbane med vilkårlig tilknytning til forrige konturelement	"Banebevegelser – Fri konturprogrammering FK (alternativ nr. 19)", side 271	274

Linje L

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



- Trykk på **L**-tasten for å åpne en NC-blokk for en lineær bevegelse
- **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

Overfør aktuell posisjon

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

- Kjør verktøyet i manuell drift frem til posisjonen som skal overføres.
- Skifte skjermvisning til programmering
- Velg NC-blokken som den lineære blokken skal legges inn bak.



- Trykk på tasten **OVERFØR AKTUELL POSISJON**: TNC oppretter en lineær blokk med koordinatene for den aktuelle posisjonen

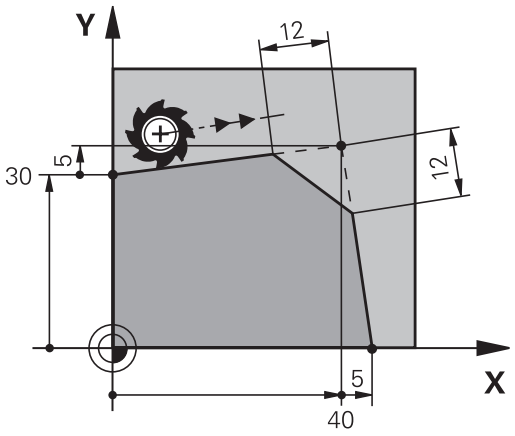
Legge inn fas mellom to rette linjer

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

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

CHF

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

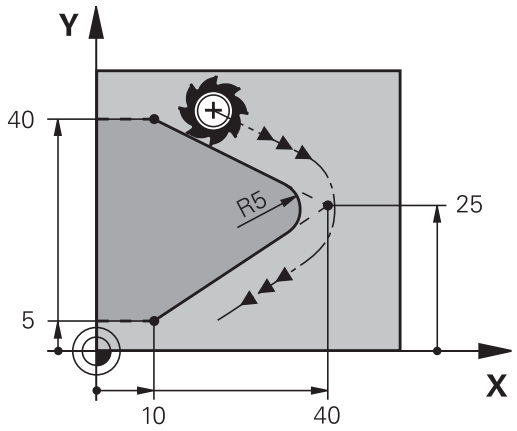
Funksjonen **RND** runder av konturhjørner.

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.

RND

- **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 planet.

Systemet kjører ikke frem til hjørnepunktet.

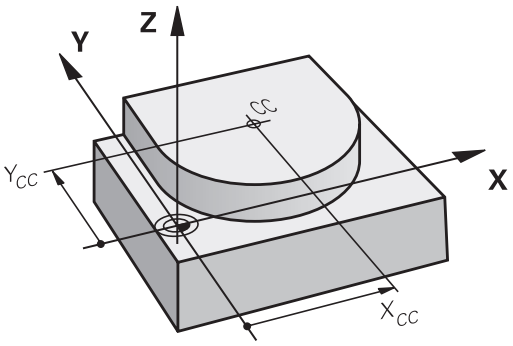
Mating som er programmert i en **RND**-blokk, gjelder bare i denne **RND**-blokken. Deretter vil matingen som var programmert før denne **RND**-blokken, bli aktiv på nytt.

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

Sirkelmidtpunkt CC

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

- angi de rettvinklede koordinatene for sirkelsenteret på arbeidsplanet, eller
- overføre den sist programmerte posisjonen, eller
- overføre koordinatene med tasten **OVERFØR AKTUELL POSISJON**



CC

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

Sirkelmidtpunktet gjelder helt til det blir programmert et nytt sirkelmidtpunkt.

Angi sirkelmidtpunkt inkrementelt

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

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

Sirkelsentrum er samtidig pol for polarkoordinatene.

Sirkelbane C rundt sirkelmidtpunkt CC

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

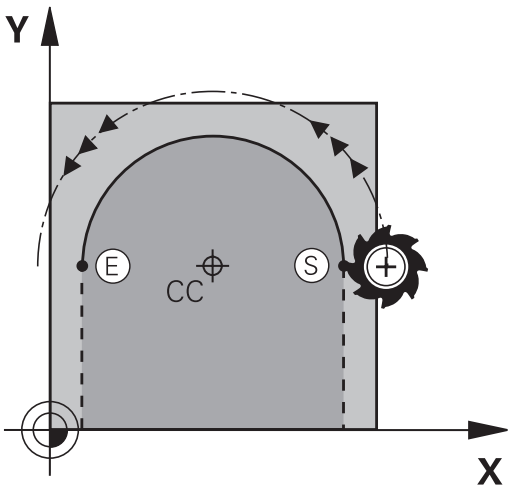
- Kjør verktøyet til startpunktet i sirkelbanen

CC

- **Angi koordinatene** for sirkelmidtpunkt

C

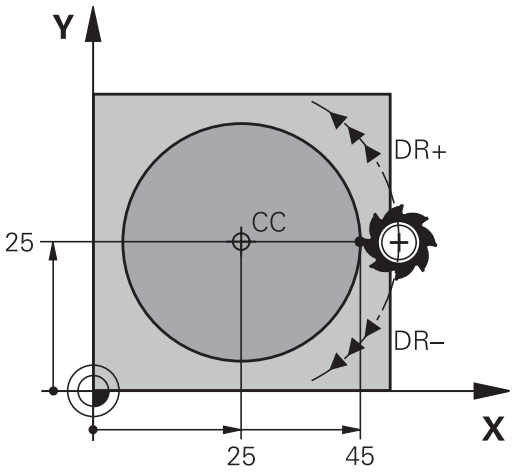
- Angi **koordinatene** for sluttpunktet på sirkelbuen, hvis nødvendig:
- **Rotasjonsretning DR**
- **Mating F**
- **Tilleggsfunksjon M**



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.

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

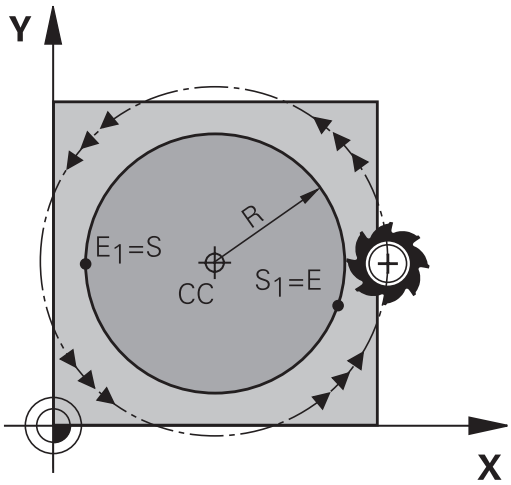
Den minste sirkelen som TNC kan kjøre: 0,016 mm.

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** OBS: Det er fortegnet som bestemmer om kurven på buen blir konkav eller konveks.
- **Tilleggsfunksjon M**
- **Mating F**



Full sirkel

For en full sirkel programmerer du to sirkelblokker etter hverandre:

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

Sentrumsvinkel CCA og sirkelbueradius R

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

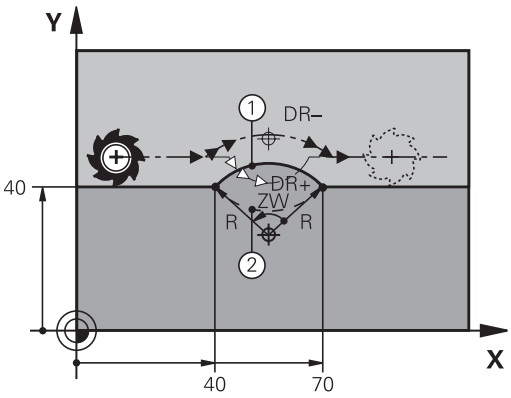
Mindre sirkelbue: CCA<180°
Radius har positivt fortegn R>0

Større sirkelbue: 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**)





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

Radius kan maksimum være på 99,9999 m.

Vinkelaksene A, B og C støttes.

TNC kjører vanligvis sirkelbevegelsene i det aktive arbeidsplanet. Når du programmerer sirkler som ikke ligger i det aktive arbeidsplanet, og samtidig roterer denne bevegelsen, vil TNC kjøre en tredimensjonal sirkel, det vil si en sirkel i tre akser.

NC-eksempelblokker

```
10 L X+40 Y+40 RL F200 M3
11 CR X+70 Y+40 R+20 DR- (BOGEN 1)
```

eller

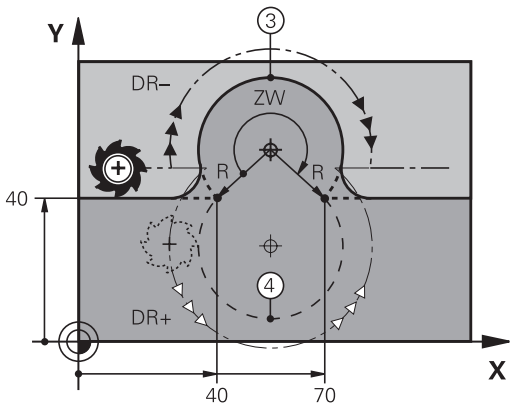
```
11 CR X+70 Y+40 R+20 DR+ (BOGEN 2)
```

eller

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

eller

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



Sirkelbane CT med tangential tilknytning

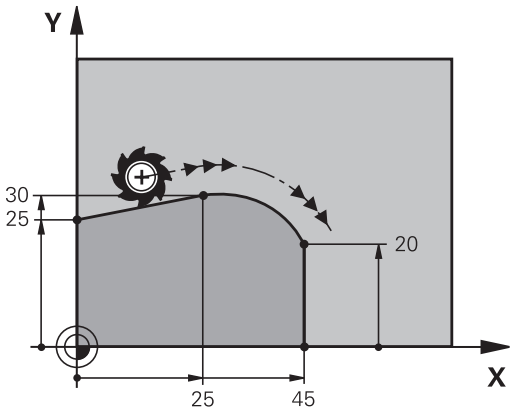
Verktøyet kjører i en sirkelbue som går tangentialt over i det allerede programmerte konturelementet.

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

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



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

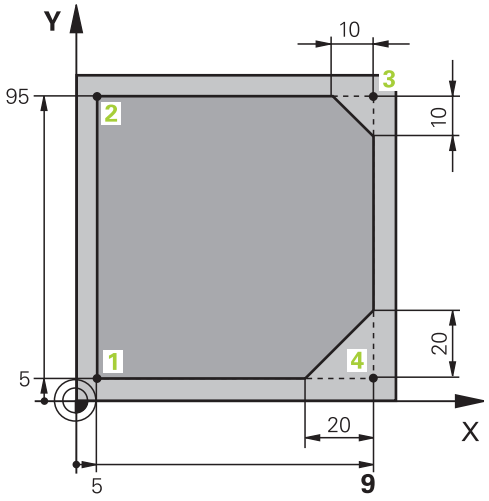


NC-eksempelblokker

```
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
```

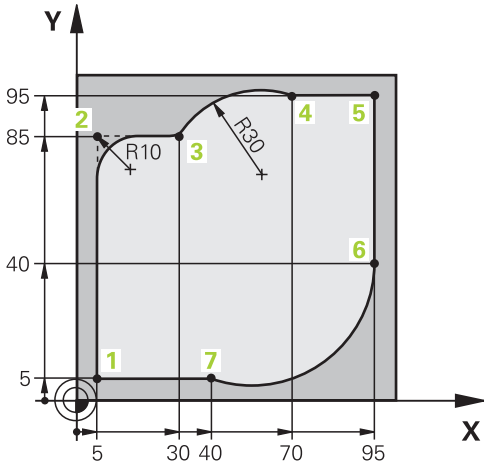
CT-blokken og det allerede programmerte konturelementet må inneholde begge koordinatene for planet der sirkelbuen skal utføres.

Eksempel: Lineær bevegelse og kartesisk fasing



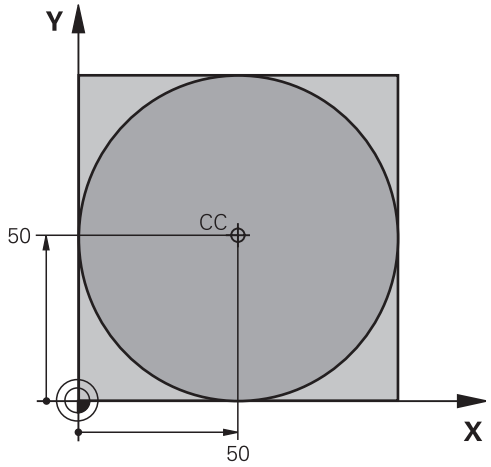
0 BEGIN PGM LINEAR MM	
1 BLK FORM 0.1 Z X+0 Y+0 Z-20	Råemnedefinisjon for grafisk simulering av bearbeidingen
2 BLK FORM 0.2 X+100 Y+100 Z+0	
3 TOOL CALL 1 Z S4000	Verktøyoppkalling med spindelakse og spindelturtall
4 L Z+250 R0 FMAX	Kjør fri verktøyet i spindelaksen med hurtiggang FMAX
5 L X-10 Y-10 R0 FMAX	Forposisjoner verktøyet
6 L Z-5 R0 F1000 M3	Kjør i bearbeidingsdybden med mating F = 1000 mm/min
7 APPR LT X+5 Y+5 LEN10 RL F300	Kjør frem til konturen i punkt 1 i en linje med tangential tilknytning
8 L Y+95	Kjør frem til punkt 2
9 L X+95	Punkt 3: første linje for hjørne 3
10 CHF 10	Programmere en fas med lengde 10 mm
11 L Y+5	Punkt 4: andre linje for hjørne 3, første linje for hjørne 4
12 CHF 20	Programmere en fas med lengde 20 mm
13 L X+5	Kjør frem til siste konturpunkt 1, den andre linjen for hjørne 4
14 DEP LT LEN10 F1000	Kjør tilbake fra konturen på en linje med tangential tilknytning
15 L Z+250 R0 FMAX M2	Frikjør verktøy, 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	Verktøyoppkall
4 CC X+50 Y+50	Definer sirkelmidtpunkt
5 L Z+250 R0 FMAX	Frikjør verktøy
6 L X-40 Y+50 R0 FMAX	Forhåndsposisjoner verktøy
7 L Z-5 R0 F1000 M3	Kjør til bearbeidingsdybden
8 APPR LCT X+0 Y+50 R5 RL F300	Kjør frem til sirkelstartpunktet i en sirkelbane med tangential tilknytning
9 C X+0 DR-	Kjør frem til sirkelsluttpunktet (=sirkelstartpunktet)
10 DEP LCT X-40 Y+50 R5 F1000	Kjør tilbake fra konturen i en sirkelbane med tangential tilknytning
11 L Z+250 R0 FMAX M2	Frikjør verktøy, 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

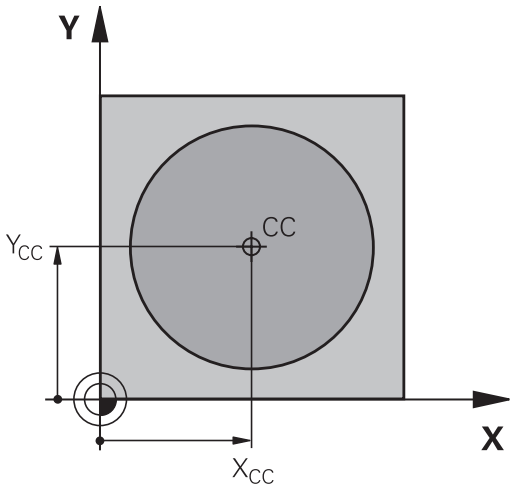
Banefunksjonstast	Verktøybevegelse	Nødvendige inndata	Side
L + P	Linje	Polarradius, polarvinkel for sluttpunktet på linjen	265
C + P	Sirkelbane omkring sirkelmidtpunkt/pol til sirkelbuens sluttpunkt	Polarvinkel for sluttpunktet på sirkelen, rotasjonsretning	266
CT + P	Sirkelbane med tangential tilknytning til det forrige konturelementet	Polarradius, polarvinkel for sluttpunktet på sirkelen	266
C + P	Overlagring av en sirkelbane med en linje	Polarradius, polarvinkel for sirkelsluttpunktet, koordinaten for sluttpunktet i verktøyaksen	267

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: Angi ingen 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
```

Linje LP

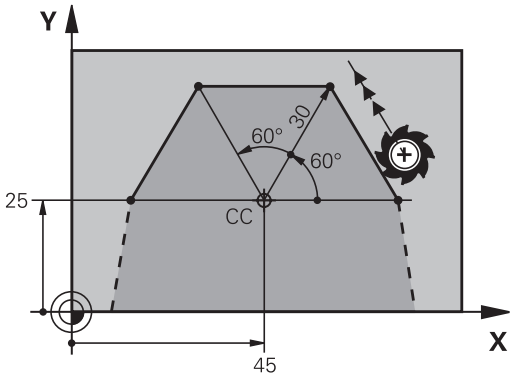
Verktøyet kjører på en linje fra den gjeldende posisjonen til sluttpunktet på linjen. Startpunktet er sluttpunktet til den foregående blokken.



- **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:

- Vinke fra vinkelreferanseaksen til **PR** mot urviseren: **PA**>0
- Vinke 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
```

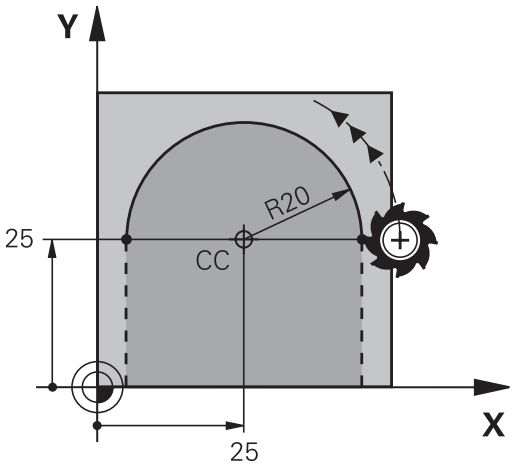
Sirkelbane CP rundt pol CC

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





- **Polarkoordinatvinkel PA**: Vinkelposisjonen til 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+
```



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

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

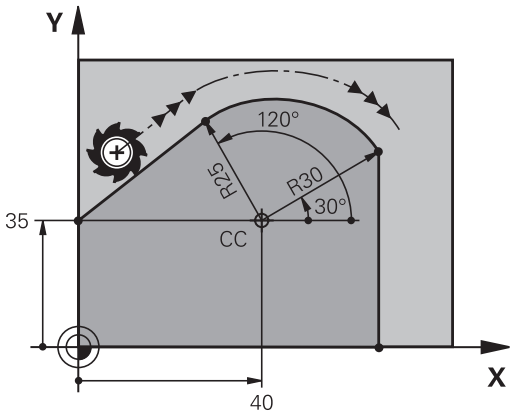
Sirkelbane CT med tangential tilknytning

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





Polen er **ikke** sentrum i kontursirkelen.

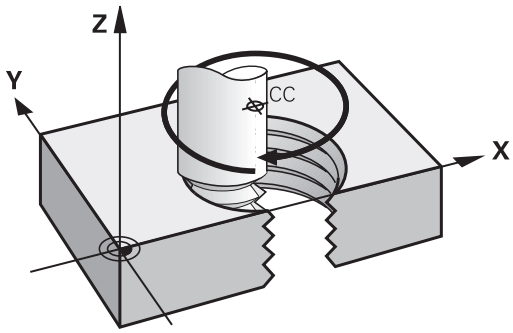
NC-eksempelblokker

```
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
```

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 inkrementell angivelse av totalvinkelen som verktøyet kjører på skruelinjen, og total høyde på skruelinjen.

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

Formen på skruelinjen

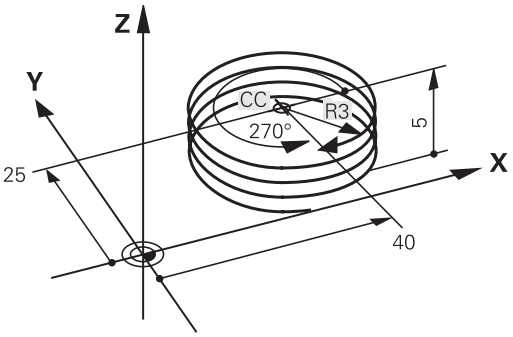
Tabellen viser forholdet mellom arbeidsretningen, rotasjonsretningen og radiuskorrigeringen for visse baneformer.

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

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





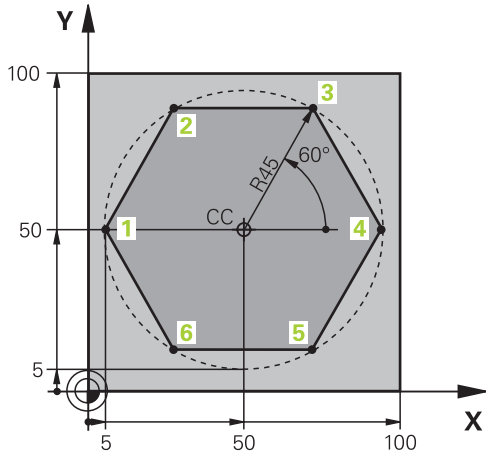
P

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

NC-eksempelblokker: gjenger M6 x 1 mm med 5 gjenger

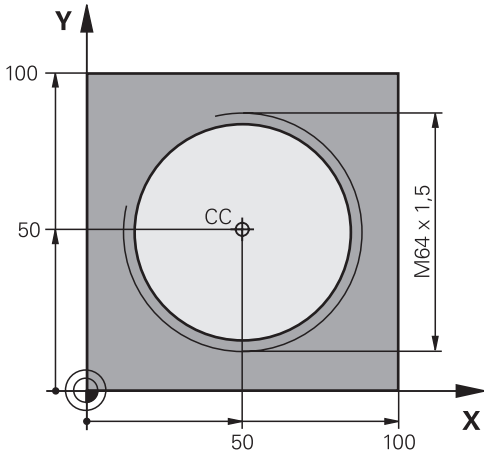
```
12 CC X+40 Y+25
13 L Z+0 F100 M3
14 LP PR+3 PA+270 RL F50
15 CP IPA-1800 IZ+5 DR-
```

Eksempel: polar, lineær bevegelse



0 BEGIN PGM LINEARPO MM	
1 BLK FORM 0.1 Z X+0 Y+0 Z-20	Råemnedefinisjon
2 BLK FORM 0.2 X+100 Y+100 Z+0	
3 TOOL CALL 1 Z S4000	Verktøyoppkall
4 CC X+50 Y+50	Definer nullpunkt for polarkoordinater
5 L Z+250 R0 FMAX	Frikjør verktøy
6 LP PR+60 PA+180 R0 FMAX	Forhåndsposisjoner verktøy
7 L Z-5 R0 F1000 M3	Kjør til bearbeidingsdybden
8 APPR PLCT PR+45 PA+180 R5 RL F250	Kjør frem til konturen i punkt 1 i en sirkel med tangential tilknytning
9 LP PA+120	Kjør frem til punkt 2
10 LP PA+60	Kjør frem til punkt 3
11 LP PA+0	Kjør frem til punkt 4
12 LP PA-60	Kjør frem til punkt 5
13 LP PA-120	Kjør frem til punkt 6
14 LP PA+180	Kjør frem til punkt 1
15 DEP PLCT PR+60 PA+180 R5 F1000	Forlat konturen på en sirkel med tangential tilknytning
16 L Z+250 R0 FMAX M2	Frikjør verktøy, 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	Verktøyoppkall
4 L Z+250 R0 FMAX	Frikjør verktøy
5 L X+50 Y+50 R0 FMAX	Forhåndsposisjoner verktøy
6 CC	Overfør siste programmerte posisjon som pol
7 L Z-12,75 R0 F1000 M3	Kjør til bearbeidingsdybden
8 APPR PCT PR+32 PA-182 CCA180 R+2 RL F100	Kjør frem konturen til en sirkel med tangential tilknytning
9 CP IPA+3240 IZ+13.5 DR+ F200	Kjør heliks
10 DEP CT CCA180 R+2	Forlat konturen på en sirkel med tangential tilknytning
11 L Z+250 R0 FMAX M2	Frikjør verktøy, avslutt program
12 END PGM HELIX MM	

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

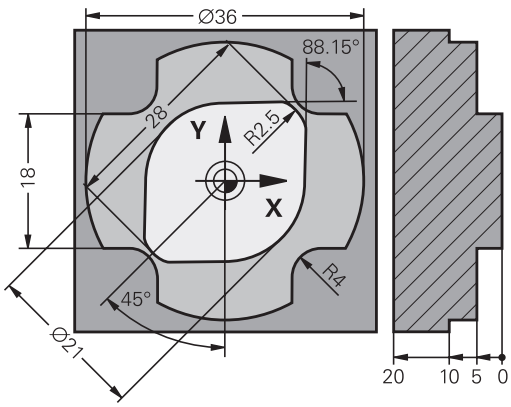
Grunnleggende

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

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

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

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 for FK-programmering fastsettes etter følgende hierarki:

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

Visningen av FK-skjermtastene er avhengig av spindelaksen i råemnedefinisjonen. Hvis du f.eks. angir spindelaksen **Z** i råemnedefinisjonen, viser TNC bare FK-skjermtaster for X/Y-planet.

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.

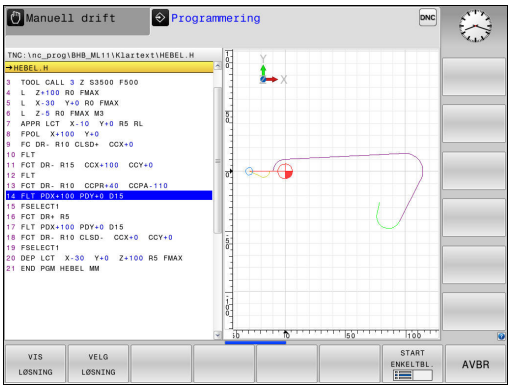
Når du blander konvensjonell og fri konturprogrammering i programmet, må hvert enkelt FK-segment være entydig definert.

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.

Grafikk for FK-programmering



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

Mer informasjon: "Programmere", side 82

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.

Styringen bruker ulike farger i FK-grafikken:

- **blå:** entydig bestemt konturelement

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

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

VIS LØSNING

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

VELG LØSNING

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

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

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

Vise blokknumre i grafikkvinduet

Slik viser du blokknummer i grafikkvinduet:

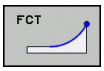
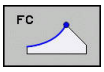
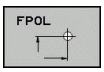
BLOKKNR. VISE SKJULE

- Still skjermtasten **VIS SKJUL BLOKKNR.** på **VIS** (skjermtastrekke 3)

Åpne FK-dialog

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

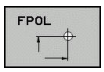
Når du åpner FK-dialogen med en av disse funksjonstastene, viser TNC flere funksjonstastrekker som du kan bruke til å angi kjente koordinater, retningsangivelser og angivelser for konturbevegelser.

Funksjonstast	FK-element
	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 for definisjon av polen: Trykk på skjermtasten **FPOL**. TNC viser akse-skjermtastene i det aktive arbeidsplanet.
- Oppgi polkoordinatene med disse funksjonstastene.



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

Programmere linjer fritt

Linje uten tangential tilknytning



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



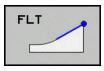
- Åpne dialog for frie linjer: Trykk på funksjonstasten **FL**. TNC viser flere funksjonstaster
- Legg inn alle kjente data i blokken ved hjelp av disse skjermtastene. FK-grafikken viser den programmerte konturen med lilla farge inntil det er lagt inn tilstrekkelig informasjon. Ved flere løsningsmuligheter brukes grafikken grønt.
  Mer informasjon: "Grafikk for FK-programmering", side 273

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

Programmere sirkelbaner fritt

Sirkelbane uten tangential tilknytning



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



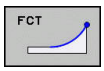
- Åpne dialog for fri sirkelbane: Trykk på funksjonstasten **FC**. TNC viser funksjonstastene som du bruker når du legger inn data direkte for sirkelbanen eller sirkelsentrum
- Legg inn alle kjente data i blokken ved hjelp av disse skjermtastene: FK-grafikken viser den programmerte konturen med lilla farge inntil det er lagt inn tilstrekkelig informasjon. Ved flere løsningsmuligheter brukes grafikken grønt.
  Mer informasjon: "Grafikk for FK-programmering", side 273

Sirkelbane med tangential tilknytning

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



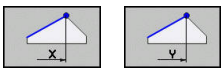
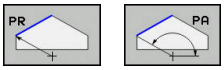
- Vise funksjonstastene for fri konturprogrammering: Trykk på tasten **FK**.

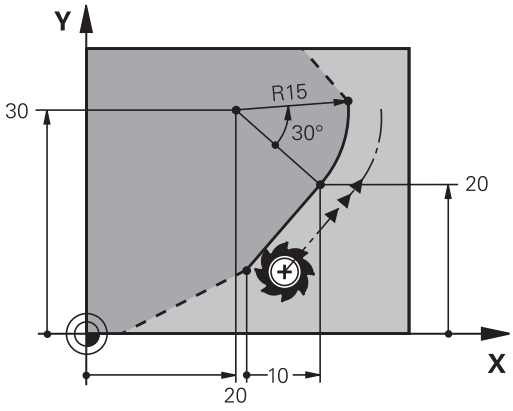


- Åpne dialog: Trykk på skjermtasten **FCT**
- Legg inn alle kjente data i blokken ved hjelp av funksjonstastene

Inntastingsmuligheter

Sluttpunktkoordinater

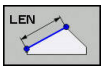
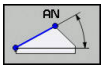
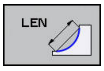
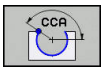
Funksjonstaster	Kjent informasjon
	Rettvinklede koordinater X og Y
	Polarkoordinater som refererer til FPOL

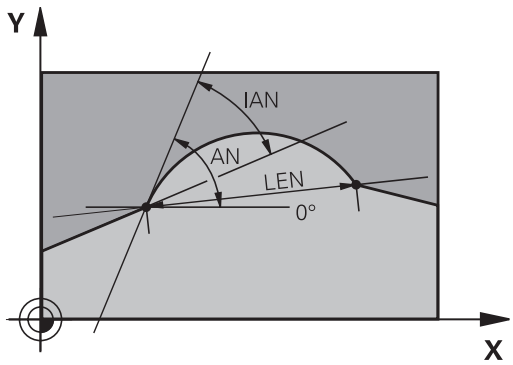


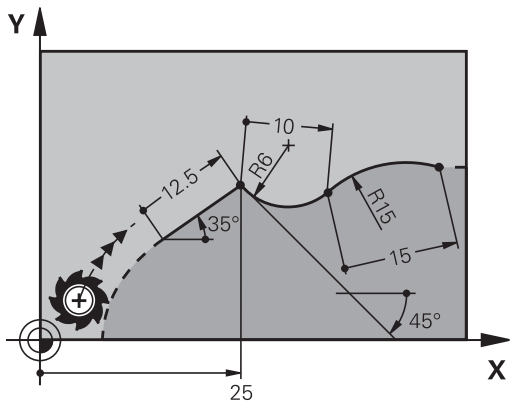
NC-eksempelblokker

```
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 for konturelementer

Funksjonstaster	Kjent informasjon
	Linjens lengde
	Linjens hellingsvinkel
	Kordelengden LEN til sirkelbuesegmentet
	Hellingsvinkel AN på innløpstangenten
	Sentervinkel til sirkelbuesegmentet





OBS! Fare for emne og verktøy

Hellingsvinkelen som du har definert inkrementelt (**IAN**), refererer TNC til retningen på den siste posisjoneringsblokken. Programmer som inneholder inkrementelle hellingsvinkler og er opprettet på en iTNC 530-enhet eller eldre TNC-enheter, er ikke kompatible.

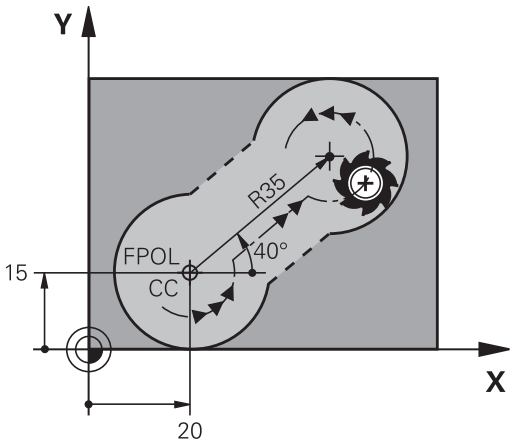
NC-eksempelblokker

```
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
```

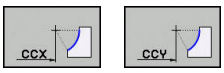
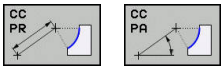
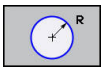
Sirkelmidtpunkt CC, radius og rotasjonsretning i FC-/FCT-blokken

For fritt programmerte sirkelbaner beregner TNC et sirkelmidtpunkt 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.

Funksjonstaster	Kjent informasjon
	Sentrum i rettvinklede koordinater
	Sentrum i polarkoordinater
	Rotasjonsretning for sirkelbanen
	Radius for sirkelbanen

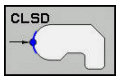
NC-eksempelblokker

```
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
```

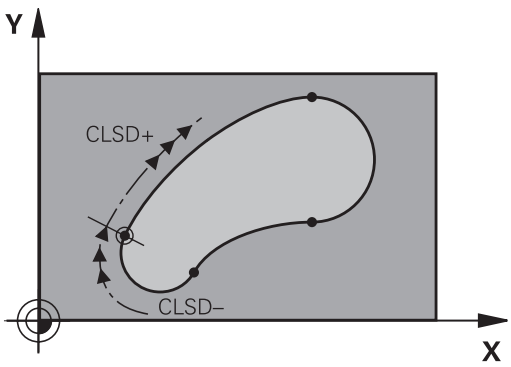
Lukkede konturer

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

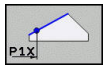
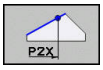
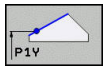
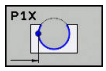
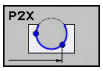
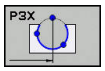
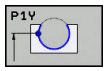
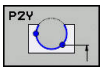
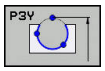
```
12 L X+5 Y+35 RL F500 M3
13 FC DR- R15 CLSD+ CCX+20 CCY+35
...
17 FC DR- R+15 CLSD-
```

Tilleggspunkter

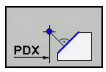
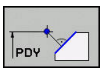
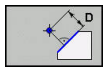
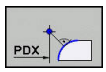
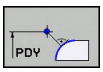
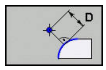
Både for frie linjer og frie sirkelbaner kan du legge inn koordinater for tilleggspunkter på eller ved siden av konturen.

Tilleggspunkter på en kontur

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

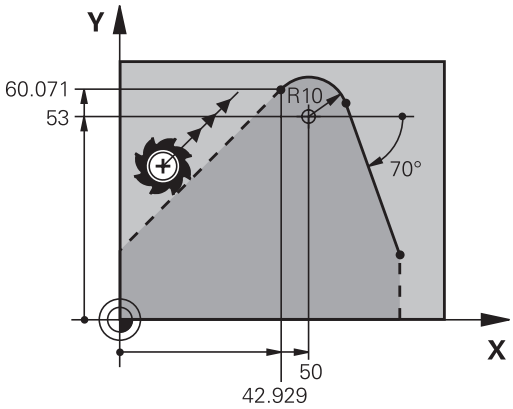
Funksjonstaster	Kjent informasjon
 	X-koordinaten for tilleggspunktet P1 eller P2 for en linje
 	Y-koordinaten for tilleggspunktet P1 eller P2 for en linje
  	X-koordinaten for tilleggspunktet P1, F2 eller P3 for en sirkelbane
  	Y-koordinaten for tilleggspunktet P1, F2 eller P3 for en sirkelbane

Tilleggspunkter ved siden av en kontur

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

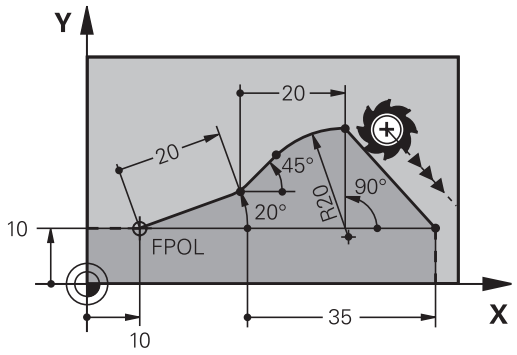
NC-eksempelblokker

```
13 FC DR- R10 P1X+42.929 P1Y+60.071
14 FLT AN-70 PDX+50 PDY+53 D10
```



relativreferanser

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



Koordinater med relative referanser må alltid angis inkrementelt. I tillegg angir du blokknummeret til konturelementet som det refereres til.

Konturelementet som du angir 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

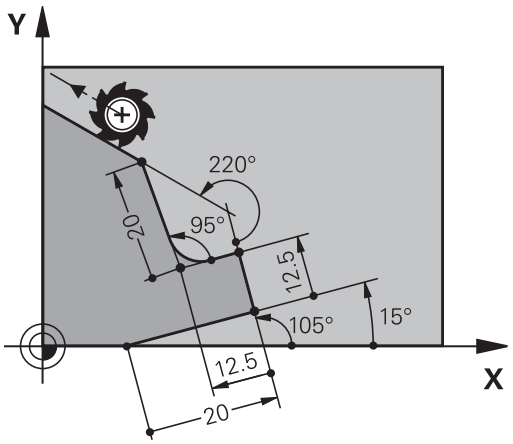
Funksjonstaster	Kjent informasjon
RX N... RY N...	Rettvinklede koordinater med referanse til blokk N
RPR N... RPA N...	Polarkoordinater med referanse til blokk N

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

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

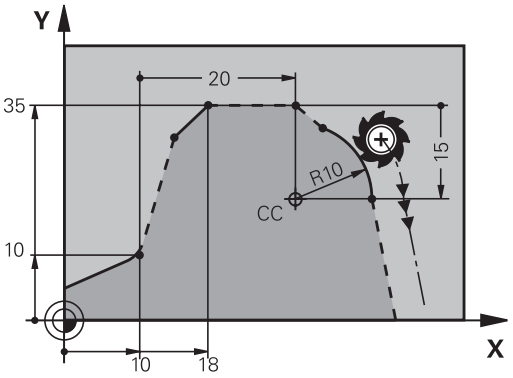


NC-eksempelblokker

```
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: Sirkelmidtpunkt CC

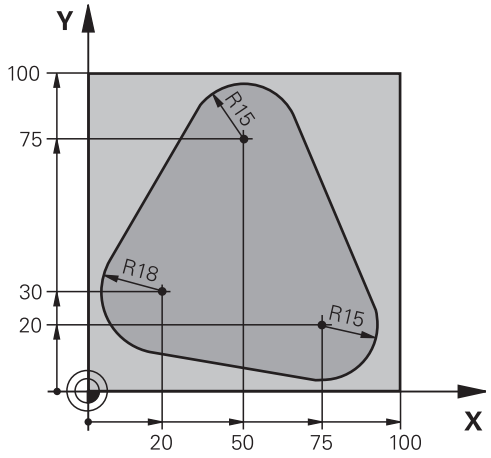
Funksjonstast	Kjent informasjon
RCCX N... RCCY N...	Rettvinklede koordinater for sirkelsentrum med referanse til blokk N
RCCPR N... RCCPA N...	Polarkoordinater for sirkelsentrum med referanse til blokk N



NC-eksempelblokker

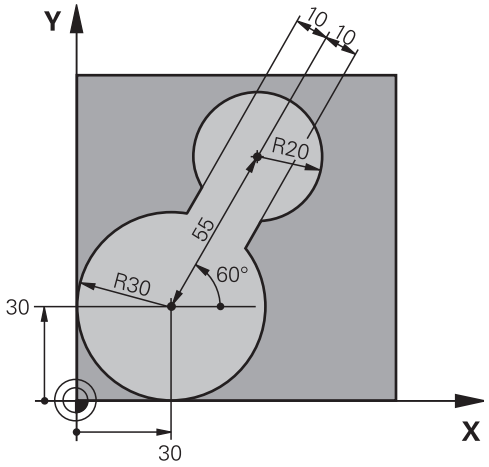
```
12 FL X+10 Y+10 RL
13 FL ...
14 FL X+18 Y+35
15 FL ...
16 FL ...
17 FC DR- R10 CCA+0 ICCX+20 ICCY-15 RCCX12 RCCY14
```

Eksempel: FK-programmering 1



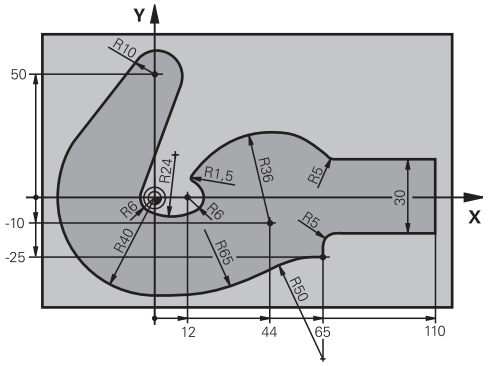
0 BEGIN PGM FK1 MM	
1 BLK FORM 0.1 Z X+0 Y+0 Z-20	Råemnedefinisjon
2 BLK FORM 0.2 X+100 Y+100 Z+0	
3 TOOL CALL 1 Z S500	Verktøyoppkall
4 L Z+250 R0 FMAX	Frikjør verktøy
5 L X-20 Y+30 R0 FMAX	Forhåndsposisjoner verktøy
6 L Z-10 R0 F1000 M3	Kjør til bearbeidingsdybden
7 APPR CT X+2 Y+30 CCA90 R+5 RL F250	Kjør frem konturen til en sirkel med tangential tilknytning
8 FC DR- R18 CLSD+ CCX+20 CCY+30	FK-segment:
9 FLT	Programmer kjente data til hvert konturelement
10 FCT DR- R15 CCX+50 CCY+75	
11 FLT	
12 FCT DR- R15 CCX+75 CCY+20	
13 FLT	
14 FCT DR- R18 CLSD- CCX+20 CCY+30	
15 DEP CT CCA90 R+5 F1000	Forlat konturen på en sirkel med tangential tilknytning
16 L X-30 Y+0 R0 FMAX	
17 L Z+250 R0 FMAX M2	Frikjør verktøy, 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	Verktøyoppkall
4 L Z+250 R0 FMAX	Frikjør verktøy
5 L X+30 Y+30 R0 FMAX	Forhåndsposisjoner verktøy
6 L Z+5 R0 FMAX M3	Forposisjoner verktøyaksen
7 L Z-5 R0 F100	Kjør til bearbeidingsdybden
8 APPR LCT X+0 Y+30 R5 RR F350	Kjør frem konturen til en sirkel med tangential tilknytning
9 FPOL X+30 Y+30	FK-segment:
10 FC DR- R30 CCX+30 CCY+30	Programmer kjente data til hvert konturelement
11 FL AN+60 PDX+30 PDY+30 D10	
12 FSELECT 3	
13 FC DR- R20 CCPR+55 CCPA+60	
14 FSELECT 2	
15 FL AN-120 PDX+30 PDY+30 D10	
16 FSELECT 3	
17 FC X+0 DR- R30 CCX+30 CCY+30	
18 FSELECT 2	
19 DEP LCT X+30 Y+30 R5	Forlat konturen på en sirkel med tangential tilknytning
20 L Z+250 R0 FMAX M2	Frikjør verktøy, avslutt program
21 END PGM FK2 MM	

Eksempel: FK-programmering 3



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

32 L Z+250 R0 FMAX M2	Frikjør verktøy, avslutt program
33 END PGM FK3 MM	

7

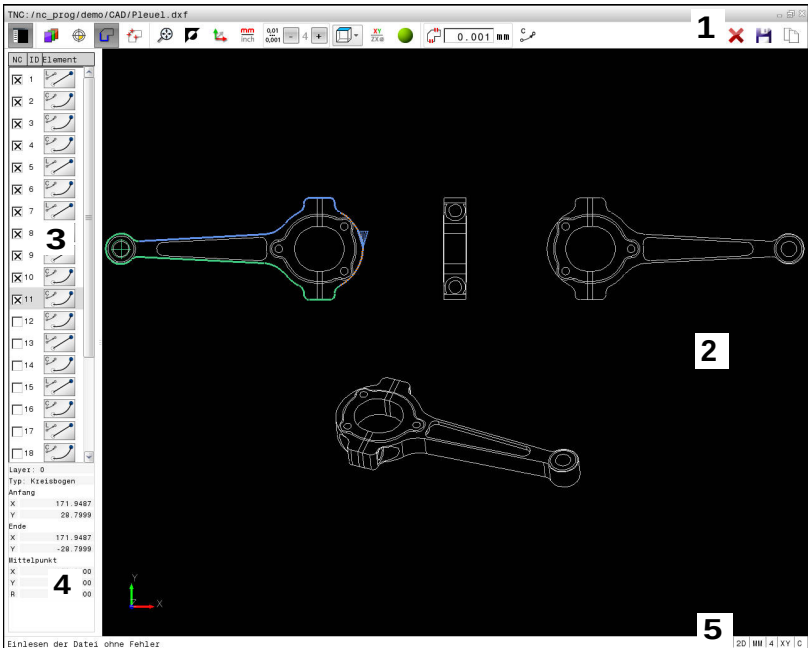
Overføre data fra CAD-filer

7.1 Skjermbildeinndeling CAD-Viewer og DXF-konverter

Grunnleggende om CAD-Viewer og DXF-konverter

Skjermvisning

Når du åpner CAD-Viewer og DXF-konverteren , er følgende skjermbildeinndelinger tilgjengelige:



1 Menyrekke
2 Grafikkvindu
3 Listevisningsvindu
4 Informasjonsvindu for elementer
5 Statusrekke

Filformater

Ved hjelp av CAD-Viewer og DXF-konverteren kan du åpne standardiserte CAD-filformater direkte på TNC.

TNC viser følgende filformater:

Opprette	Type	Format
Step	.STP og .STEP	■ AP 203 ■ AP 214
Iges	.IGS og .IGES	■ Versjon 5.3
DXF	.DXF	■ R10 ■ R12 ■ R13 ■ 2000 ■ 2002

7.2 CAD-Viewer

Bruk

Valget gjøres via filbehandlingen til TNC, på samme måte som når du velger NC-programmer. Dermed er det raskt og enkelt å se på modeller.

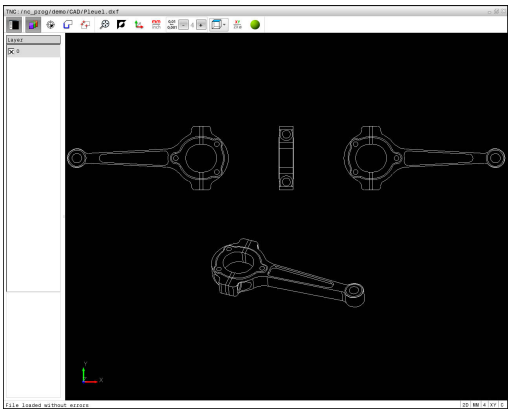
Du kan posisjonere nullpunktet der du ønsker i modellen. Ut fra dette nullpunktet kan det vises elementinformasjon, som f.eks. sentrum av sirkler.

Følgende ikoner er tilgjengelige:

Ikon	Innstilling
	Vise eller skjule listevisningsvinduet for å forstørre grafikkvinduet
	Visning av forskjellige layers
 	Angi nullpunkt eller slette det angitte nullpunktet
	Sett zoom til maksimal visning av hele grafikken
	Skifte bakgrunnsfarge (svart eller hvit)
0,01 ... 0,001	Stille inn oppløsning: Oppløsningen bestemmer hvor mange desimaler som TNC oppretter konturprogrammet med. Grunninnstilling: 4 desimaler ved **mm** og 5 desimaler ved **inch**
	Veksle mellom ulike visninger for modeller f.eks. **Oppe**

7.3 DXF-konverter (alternativ nr. 42)

Bruk



Du kan åpne DXF-filer direkte i TNC og ekstrahere konturer eller bearbeidingsposisjoner fra disse og deretter lagre dem som klartekstdialogprogrammer eller som punktfiler. Klartekstprogrammer 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 filer i driftsmodusen **Programmering**, oppretter TNC konturprogrammer med endelsen **.H** og punktfiler med endelsen **.PNT**. Du kan fritt velge filtype i lagringsdialogboksen. Hvis du vil legge en valgt kontur eller en valgt bearbeidingsposisjon direkte inn i et NC-program, bruker du bufferminnet til TNC.

Filen som skal bearbeides, må være lagret på harddisken til TNC.

Før dataene leses inn i TNC, må du kontrollere at filnavnet til filen ikke inneholder noen mellomrom eller ugyldige spesialtegn.

Mer informasjon: "Navn på filer", side 140

TNC støtter ikke binære DXF-formater.
Ved opprettelse av DXF-filer fra CAD- eller tegneprogrammet er det viktig å lagre filen i ASCII-format.

TNC støtter følgende filformater:

Mer informasjon: "Fig. X", side

Arbeide med DXF-konverteren:

For å kunne bruke DXF-konverteren må du ha en mus eller en styreplate. Driftsmodusene og funksjonene samt valg av konturer og bearbedingsposisjoner er kun mulig med en mus eller en styreplate.

DXF-konverteren kjører som separat program på tredje desktop i TNC. Du kan derfor skifte frem og tilbake mellom maskindriftsmoduser, programmeringsdriftsmoduser og DXF-konverteren. Hvis du vil legge til konturer eller bearbeidingsposisjoner i et klartekstprogram ved kopiering via bufferminnet, er det ekstra nyttig.

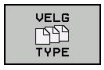
Åpne en DXF-fil



- Driftsmodus: Trykk på tasten **Programmering**



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



- Skjermtastmeny for å velge hvilke filtyper som skal vises: Trykk på skjermtasten **VELG TYPE**



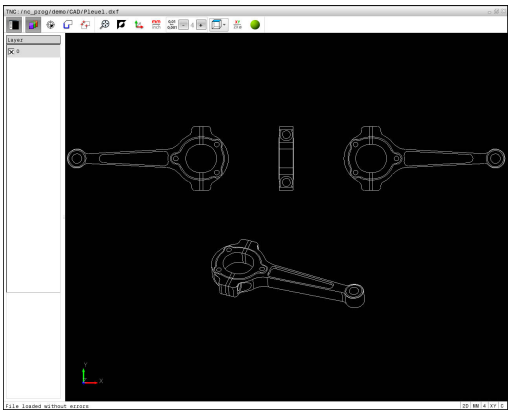
- Vise alle CAD-filer: Trykk på funksjonstasten **VIS CAD**
- Velg katalogen der CAD-filen er lagret.



- Velg ønsket DFX-fil.
- Ta i bruk med **ENT**-tasten: TNC starter DXF-konverteren og viser innholdet i DXF-filen på skjermen. I vinduet med listevisning vises layerne (planene), og i vinduet med grafikk vises tegningen

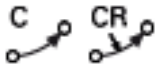
Grunninnstillinger

Grunninnstillingene som er oppført nedenfor, velges med ikonene i topplinjen.



Ikon	Innstilling
	Vise eller skjule listevisningsvinduet for å forstørre grafikkvinduet
	Visning av forskjellige layers
	Velge konturen
	Velge boreposisjoner
	Sette nullpunkt
	Sett zoom til maksimal visning av hele grafikken
	Skifte bakgrunnsfarge (svart eller hvit)
	Veksle mellom 2D- og 3D-modus. Den aktive modusen er uthevet med en annen farge
	Still inn måleenhet **mm** eller **inch** for DXF-fil. TNC lager konturprogrammet og bearbeidingsposisjonene i denne måleenheten. Den aktive måleenheten er uthevet med rød farge
	Stille inn oppløsning: Oppløsningen bestemmer hvor mange desimaler som TNC oppretter konturprogrammet med. Grunninnstilling: 4 desimaler ved måleenheten **mm** og 5 desimaler ved måleenheten **inch**
	Veksle mellom ulike visninger for modeller f.eks. **Oppe**

Følgende ikoner viser TNC kun i bestemte moduser.

Ikon	Innstilling
	Modusen Konturoverføring: Toleransen bestemmer hvor lang avstand det kan være mellom konturelementer som ligger ved siden av hverandre. Ved hjelp av toleransen kan du rette opp unøyaktigheter som oppstod da tegningen ble opprettet. Grunninnstillingen er fastsatt til 0,001 mm
	Modusen Punktoverføring: Bestem om TNC skal vise kjøreavstanden for verktøyet i en stiplet linje når bearbeidingsposisjonene velges.
	Modusen Veioptimering: TNC optimerer kjørebevegelsen til verktøyet, slik at det er kortere kjørebevegelse mellom bearbeidingsposisjonene. Du kan nullstille optimeringen ved å betjene den flere ganger.
	Modus sirkelbuer: Sirkelbuemodusen bestemmer om sirkler skal vises i C-format eller CR-format i NC-programmet, f.eks. for sylinderflateinterpolasjon.



Vær oppmerksom på at du må stille inn riktig måleenhet. DXF-filen inneholder ingen informasjon om måleenhet.

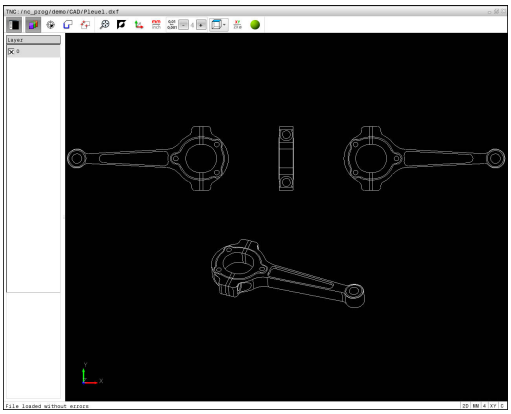
Når du vil opprette programmer for eldre TNC-styringer, må du begrense oppløsningen til 3 desimaler. I tillegg må du fjerne kommentarene som DXF-konverteren viser i konturprogrammet.

TNC viser de aktive grunninnstillingene i statuslinjen i skjermbildet.

Stille inn layer

DXF-filer inneholder som regel flere lag (plan). Layer-teknikken gjør det mulig for konstruktøren å ordne de forskjellige elementene i grupper, f.eks. de egentlige emnekonturene, 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.



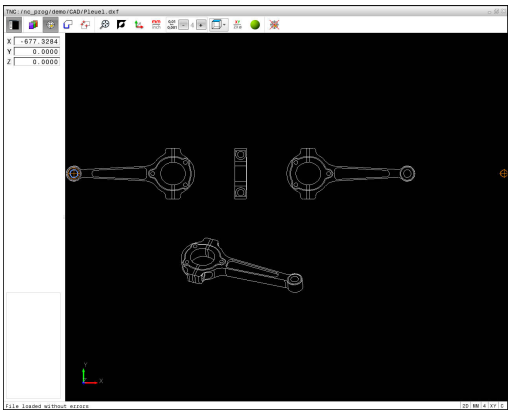
DXF-filen som skal bearbeides, må inneholde minst ett layer. TNC flytter automatisk elementene som ikke er tilordnet et layer, til det anonyme layeret.

Det er også mulig å velge en kontur når konstruktøren har lagret linjene i forskjellige layer.



- Velg modus for å stille inn layer: TNC viser alle layerne som finnes i den aktive DFX-filen, i listevisningsvinduet
- Skjule layer: Velg hvilket layer du vil skjule, med venstre musetast, og klikk på kontrollboksen. Du kan alternativt bruke mellomromstasten
- Vise layer: Velg hvilket layer du vil vise, med venstre musetast, og klikk på kontrollboksen. Du kan alternativt bruke mellomromstasten

Fastsette 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 sette nullpunktet til tegningen på et egnet punkt ved å klikke på et element.

Følgende punkter kan brukes som nullpunkter:

- Ved hjelp av direkte tallinntasting i listevisningsvinduet
- Ved startpunktet, sluttpunktet eller midten av en linje
- Ved startpunktet, sentrum eller sluttpunktet av en sirkelbue
- Ved kvadrantovergangene eller sentrum av en full sirkel
- skjæringspunktet til
  - to linjer, også når skjæringspunktet ligger i forlengelsen av linjene
  - En linje – en sirkelbue
  - En linje – en hel sirkel
  - Sirkel – sirkel (uansett delsirkel eller full sirkel)

Du må bruke styreplaten eller en USB-tilkoblet mus når du skal bestemme et nullpunkt.

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
- Plasser musepekeren på det ønskede elementet: Stjernesymboler viser hvilke nullpunkter du kan velge på det aktuelle elementet.
- Klikk på den stjernen du vil bruke som nullpunkt. Det valgte punktet markeres med nullpunktsymbolet. Hvis det valgte elementet er for lite, bruker du zoomfunksjonen.

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. Elementet blir uthevet med en annen farge
- 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 TNC kan beregne flere skjæringspunkter, velger styringen det skjæringspunktet som ligger nærmest det valgte punktet på det andre elementet.

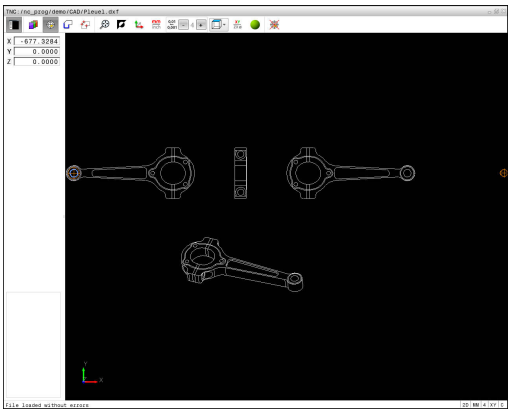
Hvis TNC ikke kan beregne skjæringspunkt, oppheves markeringen av det valgte elementet.

Hvis et nullpunkt er fastsatt, endres fargen til ikonet Sette nullpunkt.

Du kan slette et nullpunkt ved å trykke på ikonet .

Elementinformasjon

I informasjonsvinduet for elementet viser TNC hvor langt det valgte nullpunktet ligger fra tegningens nullpunkt.



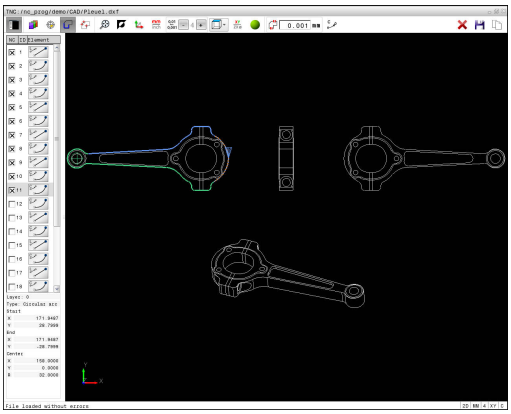
Velge og lagre kontur

Du må bruke touchpaden på TNC-tastaturet eller en USB-tilkoblet mus for å velge en kontur.

Fastsett rotasjonsretningen ved konturvalget slik at den stemmer overens med den ønskede bearbeidingsretningen.

Velg det første konturelementet slik at det er mulig å kjøre frem til det uten at det oppstår kollisjon.

Bruk zoom-funksjonen hvis konturelementene ligger svært tett inntil hverandre.



Følgende DXF-elementer kan velges som kontur:

- LINE (linje)
- CIRCLE (hel sirkel)
- ARC (delsirkel)
- POLYLINE (Polylinje)

Ellipser og splines kan brukes på skjæringspunktene, men kan ikke velges. Hvis du velger ellipser eller splines, vises de i rødt.

Elementinformasjon

I informasjonsvinduet for elementer viser TNC forskjellig informasjon om det siste konturelementet du valgte ved å klikke med musen i listevisningsvinduet eller grafikkvinduet.

- **Layer**: viser i hvilket plan du befinner deg
- **Type**: viser hvilket element det dreier seg om, f.eks. linje
- **Koordinater**: viser startpunkt og sluttpunkt for et element og eventuelt sirkelsentrum og radius



- Velge modus for å velge kontur: Grafikkvinduet er aktivt for valg av kontur
- Slik velger du et konturelement: Plasser musepekeren på det ønskede konturelementet. TNC viser rotasjonsretningen i en stiplet linje. Du kan endre rotasjonsretningen ved å plassere musepekeren på den andre siden av sentrumet til et element. Velg elementet med den venstre musetasten. TNC viser det valgte konturelementet i blått. Hvis flere konturelementer kan velges i den valgte rotasjonsretningen, merker TNC elementene i grønt
- Hvis flere konturelementer kan velges entydig i den valgte omløpsretningen, merker TNC elementene i grønt. Ved forgreninger blir det elementet som har den minste vinkelavstanden, valgt. Når du klikker på det siste grønne elementet, overfører du alle elementene til konturprogrammet
- TNC viser alle konturelementene som er valgt, i listevisningsvinduet. TNC viser elementer som fortsatt er merket med grønt, uten merke i kolonnen **NC**. TNC lagrer ikke slike elementer i konturprogrammet. Du kan også overta merkede elementer ved å klikke i listevisningsvinduet i konturprogrammet



- Etter at du har valgt et element, kan du angre valget ved å klikke på elementet i grafikkvinduet samtidig som du holder **CTRL**-knappen nede. Ved å klikke på ikonet kan du oppheve valget av alle valgte elementer



- Lagre valgte konturelementer i bufferminnet til TNC for å kunne legge til konturen i et klartekstprogram, eller



- Lagre valgte konturelementer i et klartekstprogram: TNC viser et overlappingsvindu der du kan angi målkatalogen, et ønsket filnavn og filtypen.

ENT

- Bekreft inntastingen: TNC lagrer konturprogrammet i den valgte katalogen



- Hvis du vil velge flere konturer, trykker du på ikonet for oppheving av valgte elementer og velger neste kontur som beskrevet tidligere



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.

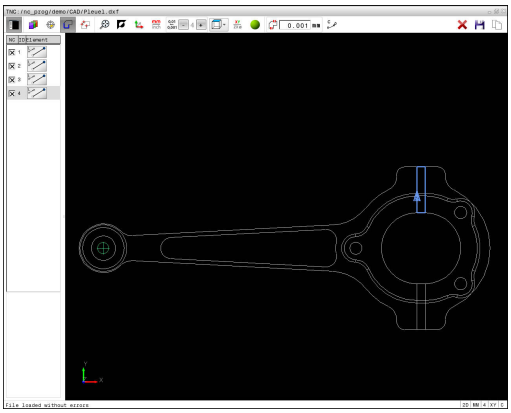
TNC lagrer bare de elementene som faktisk er valgt (blått merkede elementer), det vil si at de er krysset av i listevisningsvinduet.

Dele opp, forlenge og forkorte konturelementer

Slik endrer du konturelementer:



- Grafikkvinduet er aktivt for valg av kontur
- Velge startpunkt: Velg ett element eller skjæringspunktet mellom to elementer (med Shift-tasten), og så vises et rødt stjernesymbol som fungerer som startpunkt
- Velg neste konturelement: Plasser musepekeren på det ønskede elementet. TNC viser rotasjonsretningen i en stiplet linje. Når du velger elementet, viser TNC det valgte konturelementet i blått. Hvis elementene ikke kan kobles sammen, viser TNC det valgte elementet i grått
- Hvis flere konturelementer kan velges entydig i den valgte omløpsretningen, merker TNC elementene i grønt. Ved forgreninger blir det elementet som har den minste vinkelavstanden, valgt. Når du klikker på det siste grønne elementet, overfører du alle elementene til konturprogrammet

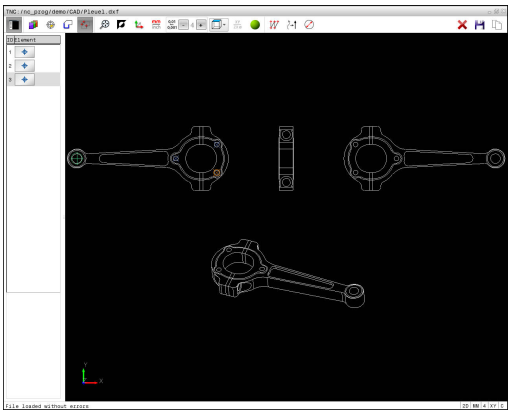




Du velger rotasjonsretningen til konturen med det første konturelementet.

Når konturelementet er en linje, forlenges/forkortes konturelementet lineært. Når konturelementet er en sirkelbue, forlenges/forkortes sirkelbuen sirkulært.

Velge og lagre bearbeidingsposisjoner



Du må bruke touchpaden 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.

Mer informasjon: "Grunninnstillinger", side 292

Du har tre muligheter for å velge bearbeidingsposisjoner:

- Enkeltvalg: Du kan velge ønsket bearbeidingsposisjon med et museklikk.
  Mer informasjon: "Enkeltvalg", side 301
- Hurtigvalg av boreposisjoner med museområde: Du kan markere et område med musen for å velge alle boreposisjonene i det området.
  Mer informasjon: "Hurtigvalg av boreposisjoner via museområdet", side 302
- Hurtigvalg av boreposisjoner via ikon: Trykk på ikonet, og så viser TNC alle tilgjengelige boringsdiametere.
  Mer informasjon: "Hurtigvalg av boreposisjoner via ikon", side 303

Velg en filtype

Du kan velge følgende feiltyper:

- Punkttabell (**.PNT**)
- 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.

Punkttabellene (.PNT) til TNC 640 og iTNC 530 er ikke kompatible. Overføringen og kjøringen av den andre styringstypen fører til problemer og uforutsett atferd.

Enkeltvalg



- Velge modus for å velge bearbeidingsposisjon: Grafikkvinduet er aktivt for valg av posisjon
- Velge en bearbeidingsposisjon: Plasser musepekeren på det ønskede elementet: TNC viser elementet i oransje. Hvis du samtidig trykker på Shift-tasten, viser TNC stjernesymboler for bearbeidingsposisjoner som kan velges på elementet. Hvis du klikker på en sirkel, overtar TNC sirkelsentrum direkte som bearbeidingsposisjon. Hvis du samtidig trykker på Shift-tasten, viser TNC stjernesymboler for bearbeidingsposisjoner som kan velges. TNC overfører den valgte posisjonen til listevisningsvinduet (visning av et punktsymbol)



- Etter at du har valgt et element, kan du angre valget ved å klikke på elementet i grafikkvinduet samtidig som du holder **CTRL**-knappen nede. Alternativt kan du velge elementet fra listevisningsvinduet og trykke på tasten **DEL**. Ved å klikke på ikonet kan du oppheve valget av alle valgte elementer
- 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, overfører TNC skjæringspunktet for elementene til listevisningsvinduet (visning av et punktsymbol). Hvis det finnes flere skjæringspunkter, tar TNC det som ligger nærmest musen.



- Lagre valgte bearbeidingsposisjoner i bufferminnet til TNC, og legg dem deretter til i et klartekstprogram som posisjoneringsblokk med syklusoppkalling, eller



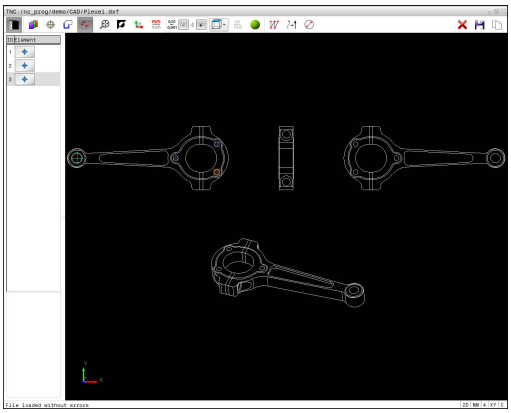
- Lagre valgte bearbeidingsposisjoner i en punktfil: TNC viser et overlappingsvindu der du kan angi målkatalogen, et ønsket filnavn og filtypen.

ENT

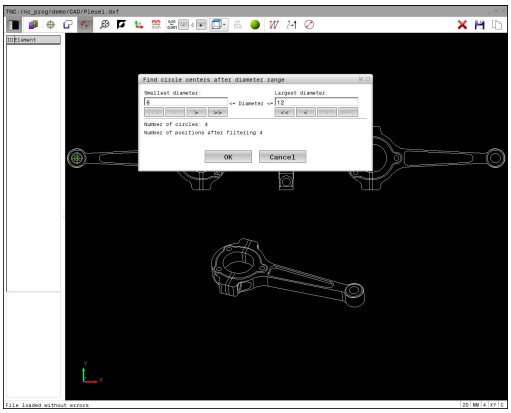
- Bekreft inntastingen: TNC lagrer konturprogrammet i den valgte katalogen



- Hvis du vil velger flere bearbeidingsposisjoner: Trykk på ikonet for oppheving av valgte elementer og velg som beskrevet tidligere



Hurtigvalg av boreposisjoner via museområdet





- Velge modus for å velge bearbeidingsposisjon: Grafikkvinduet er aktivt for valg av posisjon
- Velge bearbeidingsposisjoner: Trykk på Shift-tasten, og merk et område med venstre musetast. TNC overfører alle hele sirkler som befinner seg fullstendig i området, som boreposisjon: TNC åpner et overlappingsvindu der du kan filtrere alle boringene iht. størrelsen.
- Angi filterinnstillinger, og bekreft med knappen **OK**: Bruk TNC overfører de valgte posisjonene til venstre vindu (visning av punktsymbol).
  Mer informasjon: "Filterinnstillinger", side 304
- Etter at du har valgt et element, kan du angre valget ved å klikke på elementet i grafikkvinduet samtidig som du holder **CTRL**-knappen nede. Alternativt kan du velge elementet fra listevisningsvinduet og trykke på tasten **DEL**. Du kan velge alle elementer ved å merke et område på nytt og holde **CTRL**-tasten nede



- Lagre valgte bearbeidingsposisjoner i bufferminnet til TNC, og legg dem deretter til i et klartekstprogram som posisjoneringsblokk med syklusoppkalling, eller



- Lagre valgte bearbeidingsposisjoner i en punktfil: TNC viser et overlappingsvindu der du kan angi målkatalogen, et ønsket filnavn og filtypen.

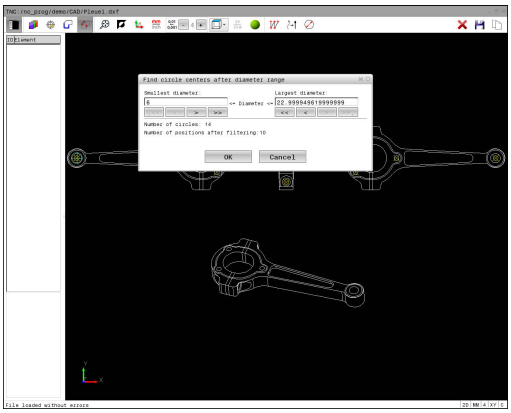
ENT

- Bekreft inntastingen: TNC lagrer konturprogrammet i den valgte katalogen



- Hvis du vil velger flere bearbeidingsposisjoner: Trykk på ikonet for oppheving av valgte elementer og velg som beskrevet tidligere

Hurtigvalg av boreposisjoner via ikon





- Velge modus for å velge bearbeidingsposisjon: Grafikkvinduet er aktivt for valg av posisjon



- Velge ikon: TNC åpner et overlappingsvindu der du kan filtrere alle boringene iht. størrelsen.
- Angi eventuelt filterinnstillingene, og bekreft med knappen **Bruk** TNC overfører de valgte posisjonene i venstre vindu (visning av punktsymbol).
  Mer informasjon: "Filterinnstillinger", side 304



- Etter at du har valgt et element, kan du angre valget ved å klikke på elementet i grafikkvinduet samtidig som du holder **CTRL**-knappen nede. Alternativt kan du velge elementet fra listevisningsvinduet og trykke på tasten **DEL**. Ved å klikke på ikonet kan du oppheve valget av alle valgte elementer



- Lagre valgte bearbeidingsposisjoner i bufferminnet til TNC, og legg dem deretter til i et klartekstprogram som posisjoneringsblokk med syklusoppkalling, eller



- Lagre valgte bearbeidingsposisjoner i en punktfil: TNC viser et overlappingsvindu der du kan angi målkatalogen, et ønsket filnavn og filtypen.



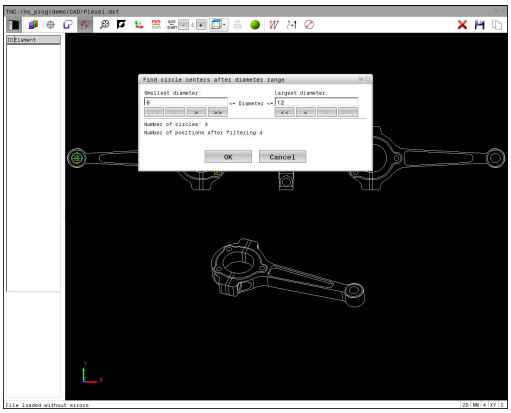
- Bekreft inntastingen: TNC lagrer konturprogrammet i den valgte katalogen

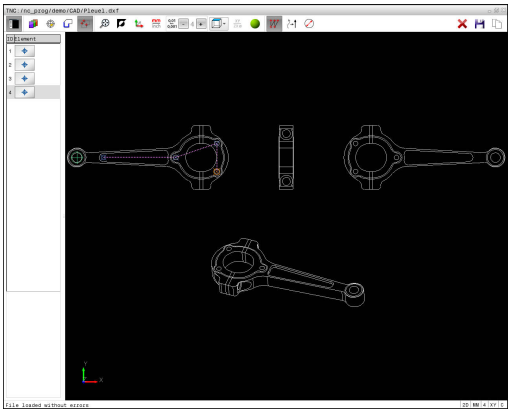


- Hvis du vil velger flere bearbeidingsposisjoner: Trykk på ikonet for oppheving av valgte elementer og velg som beskrevet tidligere

Filterinnstillinger

Når boreposisjonene er merket med hurtigvalg, viser 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 diameteren slik at du kan overføre de valgte borediametere.





Følgende knapper er tilgjengelig:

Ikon	Filterinnstilling, minste diameter
	Vis minste diameter som er funnet (grunninnstilling)
	Vis den nest minste diameteren som er funnet.
	Vis den nest største diameteren som er funnet.
	Vis største diameter som er funnet. TNC setter filteret for den minste diameteren til den verdien som er satt for den største diameteren

Ikon	Filterinnstilling for største diameter
	Vis minste diameter som er funnet. 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)

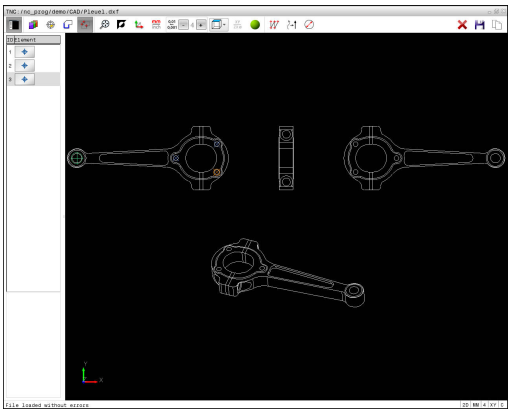
Du kan vise verktøybanen ved hjelp av ikonet **VIS VERKTØYBANE**.

Mer informasjon: "Grunninnstillinger", side 292

Elementinformasjon

I informasjonsvinduet for elementer viser TNC koordinatene til bearbeidingsposisjonen som du valgte sist med et museklikk i listevisningsvinduet eller grafikkvinduet.

Visningen av grafikken kan også endres ved hjelp av musetasten. Følgende funksjoner er tilgjengelige:



- Rotere den viste modellen tredimensjonalt: Hold nede høyre musetast, og flytt musen
- Forskyve den viste modellen: Hold nede den midtre musetasten, eventuelt musehjulet, og beveg på musen
- Slik zoomer du inn et bestemt område: Hold den venstre musetasten nede, og velg området. Når du slipper opp venstre musetast, forstørrer TNC visningen
- Forstørre og forminske et ønsket område raskt: Drei musehjulet forover eller bakover
- Gå tilbake til standardvisning: Trykk på Shift-tasten, og dobbeltklikk samtidig med høyre musetast. Hvis du bare dobbeltklikker med høyre musetast, blir ikke rotasjonsretningen endret

8

Underpro-grammer og programdelgjenta-kelser

8.1 Gi navn til underprogrammer og programdelgjentakelser

Bearbeidingstrinn som er programmert, kan utføres om igjen med underprogrammer og programdelgjentakelser.

Label

Underprogrammer og programdelgjentakelser begynner i behandlingsprogrammet med merket **LBL** som er en forkortelse for LABEL (engelsk for merke).

LABEL får et nummer mellom 1 og 65535 eller et navn du definerer selv. Et LABEL-nummer eller et LABEL-navn kan bare tilordnes én gang i programmet med tasten **LABEL SET**. Antall labelnavn som kan angis, begrenses bare av det interne minnet.



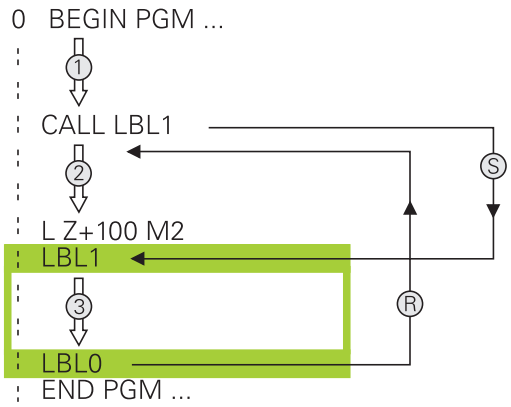
Ikke bruk et labelnummer eller et labelnavn flere ganger!

Label 0 (**LBL 0**) kjennetegner slutten på et underprogram og kan derfor brukes ubegrenset.

8.2 Underprogrammer

Virkemåte

1 TNC utfører bearbeidingsprogrammet frem til oppkalling av et underprogram **CALL LBL**
2 Fra og med dette punktet bearbeider TNC det underprogrammet som er kalt opp, frem til slutten på underprogrammet **LBL 0**.
3 Deretter fortsetter TNC bearbeidingsprogrammet med den blokken som kommer etter underprogramoppkallingen **CALL LBL**



Merknader til programmeringen

- Et hovedprogram kan inneholde så mange underprogrammer man vil.
- Du kan starte underprogrammer i en vilkårlig rekkefølge og så ofte du ønsker.
- Et underprogram skal ikke starte av seg selv.
- Programmere underprogrammene bak blokken med M2 eller M30
- Hvis underprogrammer i bearbeidingsprogrammet står foran blokken med M2 eller M30, starter de minst en gang uten oppkalling

Programmere underprogrammer

LBL SET

- Angi start: Trykk på tasten **LBL SET**.
- Tast inn nummeret på underprogrammet. Hvis du ønsker å bruke LABEL-navn: Trykk på skjermtasten **LBL-NAME** for å skifte til tekstinntasting
- Angi innhold
- Angi slutten: Trykk på tasten **LBL SET** og tast inn labelnummer **0**.

Starte underprogrammer

LBL CALL

- Kalle opp underprogram: Trykk på tasten **LBL CALL**.
- Underprogramnummeret på underprogrammet som skal startes. Hvis du ønsker å bruke LABEL-navn: Trykk på skjermtasten **LBL-NAME** for å skifte til tekstinntasting.
- Når du vil angi nummeret til en strengparameter som måladresse: Trykk på skjermtast QS. TNC vil da hoppe til labelnavnet som er angitt i den definerte strengparameteren.
- Hopp over gjentakelser **REP**: med tasten **NO ENT**. Sett inn gjentakelser **REP** bare med programdelgjentakelser.

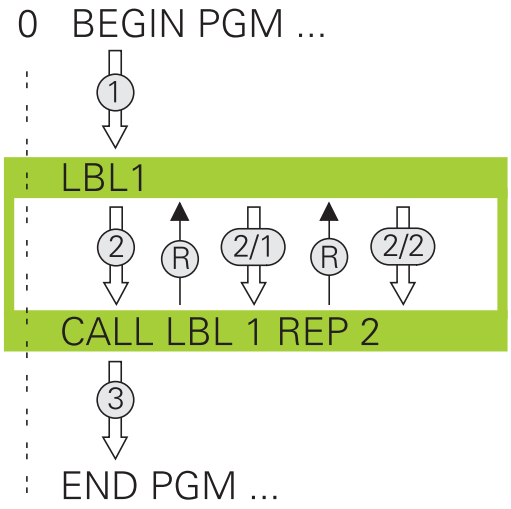


CALL LBL 0 er ikke tillatt, da det tilsvarer oppkalling av slutten på et underprogram.

8.3 Programdelgjentakelser

Label

Programdelgjentakelser begynner med merket **LBL**. En programdelgjentakelse slutter med **CALL LBL n REPn**.



Virkemåte

1 TNC utfører bearbeidingsprogrammet frem til slutten av programdelen (**CALL LBL n REPn**)

2 Deretter gjentar TNC programdelen mellom den oppkalte LABEL og labeloppkallingen **CALL LBL n REPn** så ofte som du har angitt under **REP**

3 Deretter fortsetter TNC å bearbeide bearbeidingsprogrammet.

Merknader til programmeringen

- Du kan gjenta en programdel inntil 65 534 ganger etter hverandre.
- Styringen utfører alltid programdeler én gang mer enn antallet programmerte gjentakelser, da den første gjentakelsen begynner etter den første bearbeidingen.

Programmere programdelgjentakelser

LBL SET

- Angi start: Trykk på tasten **LBL SET**, og tast inn LABEL-nummeret for den programdelen som skal gjentas. Hvis du ønsker å bruke LABEL-navn: Trykk på skjermtasten **LBL-NAME** for å skifte til tekstinntasting
- Angi programdel.

Starte programdelgjentakelser

LBL CALL

- Kalle opp programdel: Trykk på tasten **LBL CALL**
- Programdelnummeret på programdelen som skal startes. Hvis du ønsker å bruke LABEL-navn: Trykk på funksjonstasten **LBL-NAME** for å skifte til tekstinntasting
- Angi antall gjentagelser **REP** og bekreft med tasten **ENT**

8.4 Vilkårlig program som underprogram

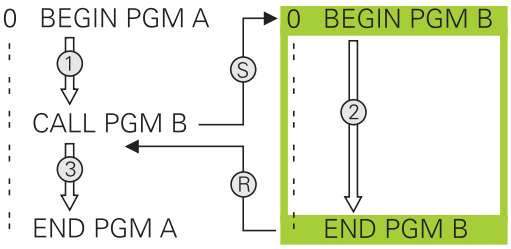
Oversikt over funksjonstaster

Hvis du trykker på skjermtasten **PGM CALL**, viser TNC følgende skjermtaster:

Funksjons-tast	Funksjon
HENT OPP PROGRAM	Kall opp program med **PGM CALL**
NULLPUNKT VELG TABELL	Velg nullpunkttabell med **SEL TABLE**
PUNKTER VELG TABELL	Velg punkttabell med **SEL PATTERN**
VELG KONTUR	Velg konturprogram med **SEL CONTOUR**
VELG PROGRAM	Velg program med **SEL PGM**
HENT FREM VALGT PROGRAM	Kall opp sist valgte fil med **CALL SELECTED PGM**

Virkemåte

1 TNC gjennomfører bearbeidingsprogrammet til du starter et annet program med **CALL PGM**.
2 Deretter utfører TNC det startede bearbeideprogrammet til det er ferdig.
3 Deretter bearbeider TNC bearbeidingsprogrammet som skal startes med den blokken som kommer etter programoppkallingen.



Hvis du vil programmere variable programoppkallinger i forbindelse med strengparametere, kan du bruke funksjonen **SEL PGM**.

Merknader til programmeringen

- For å hente frem vilkårlig bearbeidingsprogram trenger TNC ingen labeler.
- Det oppkalte 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
- Det startede bearbeidingsprogrammet skal ikke inneholde oppkallingen **CALL PGM** i bearbeidingsprogrammet som skal startes (endeløs sløyfe).

Starte vilkårlig program som underprogram

Kollisjonsfare!
Omregnede koordinater som du definerer i det oppkalte programmet, og som ikke bevisst tilbakestilles, er også aktive for programmet som foretar oppkallingen.

Hvis du bare taster inn programnavnet, må det programmet som er kalt opp, stå i samme katalog som programmet som skal kalles opp.

Hvis det startede programmet ikke står i samme katalog som programmet som skal startes, må du taste inn fullstendig banenavn, f.eks. **TNC:\ZW35\SCHRUPP\PGM1.H**

Hvis du vil kalle opp 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-parameterne i det startede programmet også påvirker programmet som skal startes.

Oppkalling med PGM CALL

Med funksjonen **PGM CALL** kaller du opp et ønsket program som underprogram. Styringen kjører det oppkalte programmet på det stedet som du åpnet det i programmet.

PGM CALL

- Velg funksjonene for programoppkalling: Trykk på tasten **PGM CALL**.

HENT OPP PROGRAM

- Trykk på skjermtasten **HENT OPP PROGRAM**: TNC starter dialogen for definisjon av programmet som skal kalles opp. Angi banenavnet med skjermtastaturet,

eller

VELG FIL

- Trykk på skjermtasten **VELG FIL**: TNC åpner et utvalgsvindu, der du kan velge programmet som skal kalles opp. Bekreft med tasten**ENT**

Oppkalling med SEL PGM og CALL SELECTED PGM

Med funksjonen **SEL PGM** velger du et ønsket program som underprogram, og kaller det opp på et annet sted i programmet. Styringen kjører det oppkalte programmet på det stedet som du åpnet det i programmet med **CALL SELECTED PGM**.

Funksjonen **SEL PGM** er også tillatt med strengparametere, slik at du kan styre programoppkallinger variabelt.

Slik velger du programmet:

PGM CALL

- Velg funksjonene for programoppkalling: Trykk på tasten **PGM CALL**.

VELG PROGRAM

- Trykk på skjermtasten **VELG PROGRAM**: TNC starter dialogen for definisjon av programmet som skal kalles opp

VELG FIL

- Trykk på skjermtasten **VELG FIL**: TNC åpner et utvalgsvindu, der du kan velge programmet som skal kalles opp. Bekreft med tasten**ENT**

Slik kaller du opp det valgte programmet:

PGM CALL

- Velg funksjonene for programoppkalling: Trykk på tasten **PGM CALL**.

HENT FREM VALGT PROGRAM

- Trykk på skjermtasten **HENT FREM VALGT PROGRAM**: TNC kaller opp det siste valgte programmet med **CALL SELECTED PGM**

8.5 Nestinger

Nestingstyper

- Kalle opp underprogram i underprogram
- Programdelgjentakelser i programdelgjentakelser
- Kalle opp underprogram i programdelgjentagelser
- Programdelgjentakelser i underprogram

Nestingsdybde

Nestingsdybden fastsetter hvor ofte programdeler eller underprogrammer kan inneholde andre underprogrammer eller programdelgjentakelser.

- Maksimal nestingsdybde for underprogrammer: 19.
- Maksimal nestingsdybde for hovedprogramoppkallinger: 19. Her fungerer **CYCL CALL** som en hovedprogramoppkalling
- Programdelgjentakelser kan du neste så ofte du ønsker.

Underprogram i underprogram

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	

Programutføring

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 UP1 utføres fra blokk 40 til blokk 45. Slutten på underprogram UP1 og hopp tilbake til hovedprogram UPGMS.
5 Hovedprogram UPGMS utføres fra blokk 18 til blokk 35. Hopp tilbake til blokk 1 og programslutt

Gjenta programdelgjentakelser

NC-eksempelblokker

0 BEGIN PGM REPS MM	
...	
15 LBL 1	Starten på programdelgjentakelse 1
...	
20 LBL 2	Starten på programdelgjentakelse 2
...	
27 CALL LBL 2 REP 2	Programdeloppkall med 2 repetisjoner
...	
35 CALL LBL 1 REP 1	Programdel mellom denne blokken og LBL 1
...	(Blokk 15) gjentas 1 gang
50 END PGM REPS MM	

Programutføring

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. Hopp tilbake til blokk 1 og programslutt

Gjenta underprogram

NC-eksempelblokker

0 BEGIN PGM UPGREP MM	
...	
10 LBL 1	Starten på programdelgjentakelse 1
11 CALL LBL 2	Start underprogram
12 CALL LBL 1 REP 2	Programdeloppkall med 2 repetisjoner
...	
19 L Z+100 R0 FMAX M2	Siste blokk i hovedprogrammet med M2
20 LBL 2	Starten på underprogrammet
...	
28 LBL 0	Slutten på underprogrammet
29 END PGM UPGREP MM	

Programutføring

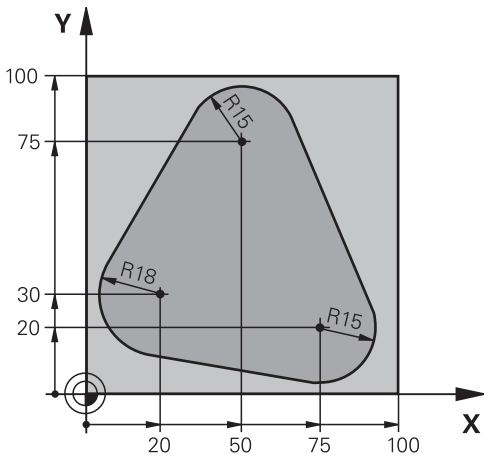
1 Hovedprogram UPGREP utføres til blokk 11
2 Underprogram 2 startes og utføres
3 Programdel mellom blokk 12 og blokk 10 gjentas 2 ganger: Underprogram 2 gjentas 2 ganger
4 Hovedprogram UPGREP utføres fra blokk 13 til blokk 19. Hopp tilbake til blokk 1 og programslutt

8.6 Programmeringseksempler

Eksempel: Konturfresing i flere matinger

Programforløp:

- Forhåndsposisjoner verktøy på overkant av emne.
- Tast inn mating inkrementelt.
- Konturfresing
- Gjenta mating og konturfresing.

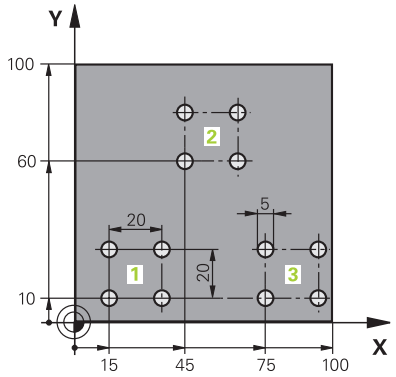


0 BEGIN PGM PGMWDH MM	
1 BLK FORM 0.1 Z X+0 Y+0 Z-40	
2 BLK FORM 0.2 X+100 Y+100 Z+0	
3 TOOL CALL 1 Z S500	Verktøyoppkall
4 L Z+250 R0 FMAX	Frikjør verktøy
5 L X-20 Y+30 R0 FMAX	Forhåndsposisjoner arbeidsplan
6 L Z+0 R0 FMAX M3	Forhåndsposisjoner på overkant av emne
7 LBL 1	Merke for programdelgjentakelse
8 L IZ-4 R0 FMAX	Inkrementell dybdemating (fri innføring)
9 APPR CT X+2 Y+30 CCA90 R+5 RL F250	Kjøre til kontur
10 FC DR- R18 CLSD+ CCX+20 CCY+30	Kontur
11 FLT	
12 FCT DR- R15 CCX+50 CCY+75	
13 FLT	
14 FCT DR- R15 CCX+75 CCY+20	
15 FLT	
16 FCT DR- R18 CLSD- CCX+20 CCY+30	
17 DEP CT CCA90 R+5 F1000	Forlate kontur
18 L X-20 Y+0 R0 FMAX	Frikjør
19 CALL LBL 1 REP 4	Tilbake til LBL 1: totalt fire ganger
20 L Z+250 R0 FMAX M2	Frikjør verktøy, avslutt program
21 END PGM PGMWDH MM	

Eksempel: Boringsgrupper

Programforløp:

- Kjør til boringsgrupper i hovedprogram
- Kalle opp boringsgruppe (underprogram 1) i hovedprogrammet
- Programmer boringsgruppe bare én gang i underprogram 1

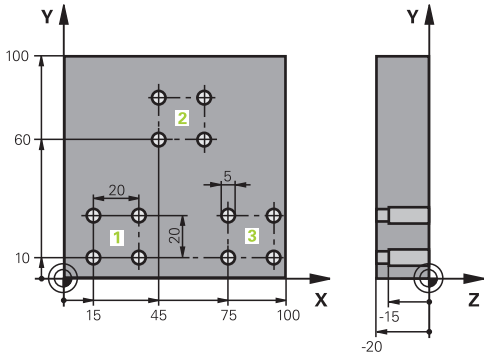


0 BEGIN PGM UP1 MM	
1 BLK FORM 0.1 Z X+0 Y+0 Z-20	
2 BLK FORM 0.2 X+100 Y+100 Z+0	
3 TOOL CALL 1 Z S5000	Verktøyoppkalling
4 L Z+250 R0 FMAX	Frikjør verktøy
5 CYCL DEF 200 BOR	Syklusdefinisjon boring
Q200=2 ;SIKKERHETSAVST.	
Q201=-10 ;DYBDE	
Q206=250 ;MATING FOR MATEDYBDE	
Q202=5 ;MATEDYBDE	
Q210=0 ;FORSINKELSE OPPE	
Q203=+0 ;KOOR. OVERFLATE	
Q204=10 ;2. SIKKERHETSAVST.	
Q211=0.25 ;FORSINKELSE NEDE	
Q395=0 ;FORHOLD DYBDE	
6 L X+15 Y+10 R0 FMAX M3	Kjøre til startpunkt for boringsgruppe 1
7 CALL LBL 1	Kall opp underprogram for boringsgruppe
8 L X+45 Y+60 R0 FMAX	Kjøre til startpunkt for boringsgruppe 2
9 CALL LBL 1	Kall opp underprogram for boringsgruppe
10 L X+75 Y+10 R0 FMAX	Kjøre til startpunkt for boringsgruppe 3
11 CALL LBL 1	Kall opp underprogram for boringsgruppe
12 L Z+250 R0 FMAX M2	Slutten på hovedprogrammet
13 LBL 1	Starten på underprogram 1: Boringsgruppe
14 CYCL CALL	Boring 1
15 L IX+20 R0 FMAX M99	Kjør til boring 2, start syklus
16 L IY+20 R0 FMAX M99	Kjør til boring 3, start syklus
17 L IX-20 R0 FMAX M99	Kjør til boring 4, start syklus
18 LBL 0	Slutten på underprogram 1
19 END PGM UP1 MM	

Eksempel: Boringsgruppe med flere verktøy

Programforløp:

- Programmere bearbeidingssykluser i hovedprogrammet
- Start komplett boring (underprogram 1) i hovedprogrammet
- Kjør til boringsgrupper (underprogram 2), i underprogram 1
- 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 BOR	Sentrer syklusdefinisjon
Q200=2 ;SIKKERHETSAVST.	
Q201=-3 ;DYBDE	
Q206=250 ;MATING FOR MATEDYBDE.	
Q202=3 ;MATEDYBDE	
Q210=0 ;FORSINKELSE OPPE	
Q203=+0 ;KOOR. OVERFLATE	
Q204=10 ;2. SIKKERHETSAVST.	
Q211=0.25 ;FORSINKELSE NEDE	
Q395=0 ;FORHOLD DYBDE	
6 CALL LBL 1	Kall opp underprogram 1 for komplett boring
7 L Z+250 R0 FMAX	
8 TOOL CALL 2 Z S4000	Verktøyoppkalling bor
9 FN 0: Q201 = -25	Ny dybde for boringen
10 FN 0: Q202 = +5	Ny mating for boringen
11 CALL LBL 1	Kall opp underprogram 1 for komplett boring
12 L Z+250 R0 FMAX	
13 TOOL CALL 3 Z S500	Verktøyoppkalling brotsj

14 CYCL DEF 201 SLIPING	Syklusdefinisjon brotsj
Q200=2 ;SIKKERHETSAVST.	
Q201=-15 ;DYBDE	
Q206=250 ;MATING FOR MATEDYBDE.	
Q211=0.5 ;FORSINKELSE NEDE	
Q208=400 ;MATING RETUR	
Q203=+0 ;KOOR. OVERFLATE	
Q204=10 ;2. SIKKERHETSAVST.	
15 CALL LBL 1	Kall opp underprogram 1 for komplett boring
16 L Z+250 R0 FMAX M2	Slutten på hovedprogrammet
17 LBL 1	Starten på underprogram 1: Komplett boring
18 L X+15 Y+10 R0 FMAX M3	Kjøre til startpunkt for boringsgruppe 1
19 CALL LBL 2	Kall opp underprogram 2 for boringsgruppe
20 L X+45 Y+60 R0 FMAX	Kjøre til startpunkt for boringsgruppe 2
21 CALL LBL 2	Kall opp underprogram 2 for boringsgruppe
22 L X+75 Y+10 R0 FMAX	Kjøre til startpunkt for boringsgruppe 3
23 CALL LBL 2	Kall opp underprogram 2 for boringsgruppe
24 LBL 0	Slutten på underprogram 1
25 LBL 2	Starten på underprogram 2: Boringsgruppe
26 CYCL CALL	Boring 1 med aktiv bearbeidingssyklus
27 L IX+20 R0 FMAX M99	Kjør til boring 2, start syklus
28 L IY+20 R0 FMAX M99	Kjør til boring 3, start syklus
29 L IX-20 R0 FMAX M99	Kjør til boring 4, start syklus
30 LBL 0	Slutten på underprogram 2
31 END PGM UP2 MM	

9

Programmere Q-parameter

9.1 Prinsipp og funksjonsoversikt

Med Q-parameterne kan du bare definere hele delfamilier i ett NC-Program ved å programmere variable Q-parameter i stedet for konstante tallverdier.

Du kan bruke Q-parameter f.eks. for:

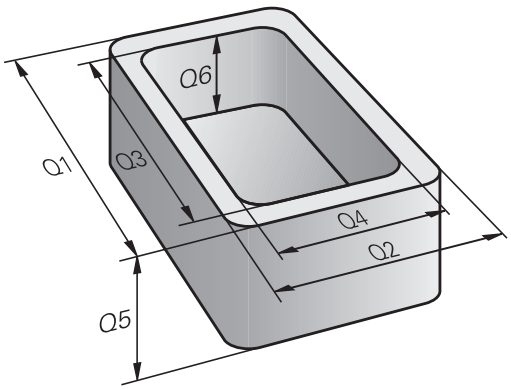
- Koordinatverdier
- Matinger
- Turtall
- Syklusdata

Med Q-parametere kan du også:

- programmere konturer som bestemmes med matematiske funksjoner
- gjøre utførelsen av bearbeidingstrinnene avhengig av logiske betingelser
- utforme FK-programmer på en variabel måte

Q-parameter består alltid av bokstaver og tall. Bokstavene bestemmer typen Q-parameter og tallene Q-parameterområdet.

Du finner detaljert informasjon i tabellen under:



Q-parametertype	Q-parameterområde	Beskrivelse
Q-parametere:		**Parameterne virker på alle NC-programmer i TNC-minnet**
	0 – 99	Parametre for **brukeren** når det ikke oppstår noen overskridelser med HEIDENHAIN-SL-syklusene
	100 – 199	Parametere for spesialfunksjoner til TNC, som leses av NC-programmene til brukeren eller av syklusene
	200 – 1199	Parametre som først og fremst brukes for HEIDENHAIN-sykluser
	1200 – 1399	Parametere som først og fremst brukes ved produsentsykluser hvis verdiene gis tilbake til brukerprogrammet
	1400 – 1599	Parametre som først og fremst brukes for inndataparametre fra produsentsykluser
	1600 – 1999	Parametere for **brukeren**
QL-parametere:		**Parameterne virker bare lokalt i et NC-program**
	0 – 499	Parametere for **brukeren**
QR-parametere:		**Parameterne virker kontinuerlig (remanent) på alle NC-programmer i TNC-minnet, også etter et strømbrudd**
	0 – 499	Parametere for **brukeren**

I tillegg har du mulighet til å bruke **QS**-parametere (**S** står for eng. string, dvs. streng) som gjør at du også kan behandle tekster på TNC.

Q-parametertype	Q-parameterområde	Beskrivelse
QS-parametere:		**Parameterne virker på alle NC-programmer i TNC-minnet**
	0 – 99	Parametre for **brukeren** når det ikke oppstår noen overskridelser med HEIDENHAIN-SL-syklusene
	100 – 199	Parametere for spesialfunksjoner til TNC, som leses av NC-programmene til brukeren eller av syklusene
	200 – 1199	Parametre som først og fremst brukes for HEIDENHAIN-sykluser
	1200 – 1399	Parametere som først og fremst brukes ved produsentsykluser hvis verdiene gis tilbake til brukerprogrammet
	1400 – 1599	Parametre som først og fremst brukes for inndataparametre fra produsentsykluser
	1600 – 1999	Parametere for **brukeren**



Du oppnår størst mulig sikkerhet for bruksområdene dine ved å kun bruke Q-parameterområdene som blir anbefalt for brukeren, i NC-programmet ditt.

Vær oppmerksom på at den angitte bruken av Q-parameterområdene kan anbefales av HEINDEHAIN, men ikke sikres.

Funksjonene til maskinprodusenten eller en annen leverandør kan overlappe funksjonene til NC-programmet til brukeren. Se maskinhåndboken og dokumentasjonen til den andre leverandøren.

Programmere Q-parameter

9.1 Prinsipp og funksjonsoversikt

Programmeringsmerknader

Du kan angi Q-parametere og tallverdier om hverandre i et NC-program.

Du kan tilordne tallverdier mellom –999 999 999 og +999 999 999 til Q-parameterne. Inndataområdet er begrenset til maks. 16 tegn, av disse er inntil 9 før komma. Internt kan styringen beregne tallverdier av en størrelse på inntil 10^{10}.

QS-parametere kan tildeles maks. 255 tegn.



TNC tilordner automatisk samme data til noen Q- og QS-parametre, f.eks. den aktuelle verktøyradiusen til Q-parameter **Q108**.

Mer informasjon: " Forhåndsinnstilte Q-parametere", side 388

TNC lagrer tallverdier internt i et binært tallformat (standard IEEE 754). Bruken av dette standardiserte formatet kan føre til at noen desimaltall ikke gjengis 100 % presist binært (avrundingsfeil). Vær særlig oppmerksom på dette hvis du bruker beregnede Q-parameterverdier ved hoppkommandoer eller posisjoneringer.

Du kan sette Q-parameteren tilbake til statusen **UDEFINERT**. Hvis en posisjon programmeres med et Q-parameter som er udefinert, ignorerer styringen denne bevegelsen.

Kall opp Q-parameterfunksjoner

Mens du taster inn et bearbeidingsprogram, trykker du på tasten **Q** (i feltet for tallinntasting og aksevalg under tasten **+/-**). Da viser TNC følgende skjermtaster:

Funksjonstast	Funksjonsgruppe	Side
GRUNN-FUNK.	Matematiske grunnfunksjoner	331
VINKEL-FUNK.	Vinkelfunksjoner	334
SIRKEL-KALKUL-ERING	Funksjon for sirkelberegning	335
HOPP	Hvis/så-avgjørelser, hopp	336
SPESIAL-FUNK.	Andre funksjoner	340
FORMEL	Angi formel direkte	372
KONTUR-FORMEL	Funksjon for bearbeiding av komplekse konturer	Se brukerhåndbok syklusprogrammering

Hvis du definerer eller tilordner en Q-parameter, viser TNC skjermtastene Q, QL og QR. Med disse skjermtastene velger du først ønsket parametertype og angir deretter parameternummeret.

Hvis datamaskinen er koblet til et USB-tastatur, kan du åpne dialogen for formelinnlesing direkte ved å trykke på **Q**-tasten.

9.2 Delfamilier – Q-parametere i stedet for tallverdier

Bruk

Med Q-parameterfunksjonen **FN 0: TILDELING** kan du tilordne tallverdier til Q-parameterne. Da setter du inn en Q-parameter i stedet for en tallverdi i bearbeidingsprogrammet.

NC-eksempelblokker

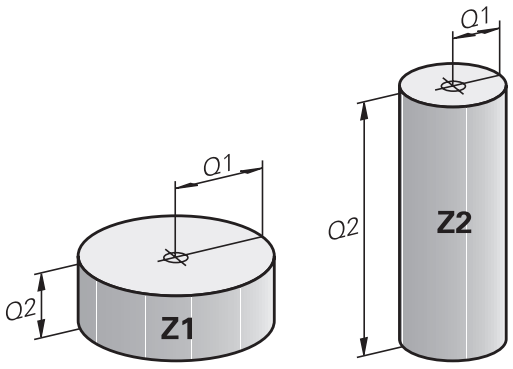
15 FN 0: Q10=25	Tilordning
...	Q10 får verdien 25
25 L X +Q10	tilsvarer L X +25

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-parameterne 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 skjermtasten **GRUNNFUNK.** TNC viser følgende skjermtaster:

Oversikt

Funksjonstast	Funksjon
FN0 X = Y	**FN 0**: TILORDNING f. eks. **FN 0: Q5 = +60** Tilordne verdi direkte Tilbakestille Q-parameterverdi
FN1 X + Y	**FN 1**: ADDISJON z. B. **FN 1: Q1 = -Q2 + -5** Opprett og tildel sum av to verdier
FN2 X - Y	**FN 2**: SUBTRAKSJON f. eks. **FN 2: Q1 = +10 - +5** Opprett og tildel differanse av to verdier
FN3 X * Y	**FN 3**: MULTIPLIKASJON f. eks. **FN 3: Q2 = +3 * +3** Opprett og tildel produkt av to verdier
FN4 X / Y	**FN 4**: DIVISION f.eks. **FN 4: Q4 = +8 DIV +Q2** Opprett og tildel kvotient av to verdier **Ikke tillatt:** Divisjon med 0!
FN5 ROT	**FN 5**: ROT f.eks. **FN 5: Q20 = SQRT 4** Trekke roten ut av et tall og tildele **ikke tillatt:** roten av negativ verdi!

Til høyre for „=“ kan du angi:

- to tall
- to Q-parametere
- ett tall og en Q-parameter

Du kan gi Q-parameterne og tallverdiene i ligningene fortegn.

Programmere hovedregnetyper

Eksempel 1

Q

- Velge Q-parameterfunksjoner: Trykk på tasten **Q**

GRUNN-FUNK.

- Velge matematiske grunnfunksjoner: Trykk på skjermtasten **GRUNNFUNK.**

FN0 X = Y

- Velge Q-parameterfunksjonen TILDELING: Trykk på funksjonstasten **FN0 X = Y**

PARAMETERNR. FOR RESULTAT?

ENT

- Angi **12** (nummer for Q-parameter), og bekreft med tasten **ENT**

1. VERDI ELLER PARAMETER?

ENT

- Angi **10**:Tildel tallverdien 10 til Q5, og bekreft med tasten **ENT**

NC-blokker i TNC

```
16 FN 0: Q5 = +10
17 FN 3: Q12 = +Q5 * +7
```

Eksempel 2

Q

- Velge Q-parameterfunksjoner: Trykk på tasten **Q**

GRUNN-FUNK.

- Velge matematiske grunnfunksjoner: Trykk på skjermtasten **GRUNNFUNK.**

FN3 X * Y

- Velge Q-parameterfunksjonen MULTIPLIKASJON: Trykk på funksjonstasten **FN3 X * Y**

PARAMETERNR. FOR RESULTAT?

ENT

- Angi **12** (nummer for Q-parameter), og bekreft med tasten **ENT**

1. VERDI ELLER PARAMETER?

ENT

- Angi **Q5** som den første verdien, og bekreft med tasten **ENT**

2. VERDI ELLER PARAMETER?

ENT

- Angi **7** som den andre verdien, og bekreft med tasten **ENT**

Tilbakestille eksempel 3 – Q-parametere

Q

- Velge Q-parameterfunksjoner: Trykk på tasten **Q**

GRUNN-FUNK.

- Velge matematiske grunnfunksjoner: Trykk på skjermtasten **GRUNNFUNK.**

FN0 X = Y

- Velge Q-parameterfunksjonen TILDELING: Trykk på funksjonstasten **FN0 X = Y**

PARAMETERNR. FOR RESULTAT?

ENT

- Angi **12** (nummer for Q-parameter), og bekreft med tasten **ENT**

1. VERDI ELLER PARAMETER?

SET UNDEFINED

- Trykk på **SET UNDEFINED**

Funksjonen **FN 0** støtter også overføring av verdien **Undefined**. Hvis du vil overføre den udefinerte Q-parameteren uten **FN 0**, viser styringen feilmeldingen **Ugyldig verdi**.

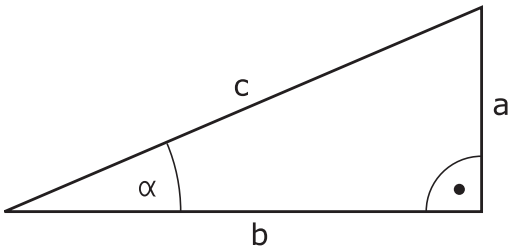
NC-blokker i TNC

```
16 FN 0: Q5 SET UNDEFINED
16 FN 0: Q1 = Q5
```

9.4 Vinkelfunksjoner

Definisjoner

Sinus: sin α = a / c
Cosinus: cos α = b / c
Tangens: tanα = a / b = sin α / cos α



Her er

- c siden overfor den rette vinkelen
- a siden overfor vinkelen α
- b den tredje siden

TNC beregner vinkelen utfra tangens:

α = arctan (a / b) = arctan (sin α / cos α)

Eksempel:

a = 25 mm

b = 50 mm

α = arctan (a / b) = arctan 0,5 = 26,57°

I tillegg gjelder:

$a^2 + b^2 = c^2$ (med $a^2 = a \times a$)

$c = \sqrt{(a^2 + b^2)}$

Programmere vinkelfunksjoner

Vinkelfunksjonene vises når du trykker på skjermtasten **VINKELFUNK.**. TNC viser skjermtastene i tabellen nedenfor.

Funksjonstast	Funksjon
FN6 SIN(X)	**FN 6**: SINUS f. eks.**FN 6: Q20 = SIN-Q5** Fastsett og tilordne sinus for en vinkel i grader (°)
D7 COS(X)	**FN 7**: COSINUS f. eks.**FN 7: Q21 = COS-Q5** Fastsett og tilordne cosinus for en vinkel i grad (°)
FN8 X LEN Y	**FN 8**: ROT AV KVADRATSUM f. eks.**FN 8: Q10 = +5 LEN +4** Opprette og tilordne lengde av to verdier
FN13 X ANG Y	**FN 13**: VINKEL f. B.**FN 13: Q20 = +25 ANG-Q1** Fastsett og tilordne vinkelen med arctan av motstående katet og naboside eller vinkelens sin og cos (0 < vinkel < 360°)

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.

Funksjonstast	Funksjon
FN23 SIRKEL M. 3 PUNKTER	FN 23: Finne SIRKELDATA på grunnlag av tre sirkelpunkter f. eks.**FN 23: Q20 = CDATA Q30**

Koordinatparene fra tre sirkelpunkter må være lagret i parameteren Q30 og de fem påfølgende parametrene, her altså til Q35.

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.

Funksjonstast	Funksjon
FN24 SIRKEL M. 4 PUNKTER	FN 24: Finne SIRKELDATA på grunnlag av fire sirkelpunkter f. eks.**FN 24: Q20 = CDATA Q30**

Koordinatparene fra fire sirkelpunkter må være lagret i parameter Q30 og de syv påfølgende parametrene, her altså til Q37.

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 TNC 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.

Mer informasjon: "Gi navn til underprogrammer og programdelgjentakelser", side 308

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

Forkortelser og begreper som er brukt

IF	(engelsk):	hvis
EQU	(engelsk equal):	lik
NE	(engelsk not equal):	Ulik
GT	(engelsk greater than):	større enn
LT	(engelsk less than):	mindre enn
GOTO	(engelsk go to):	gå til
UNDEFINED	(engelsk undefined):	udefinert
DEFINED	(engelsk defined):	definert

Programmere hvis/så-avgjørelser

Muligheter for angivelse av hopp

Følgende angivelser er mulig ved betingelsen **IF**:

- Tall
- Tekster
- Q, QL, QR
- **QS** (strengparameter)

Du har følgende tre muligheter for angivelse av hoppadressen **GOTO**:

- **LBL-NAME**
- **LBL-NUMMER**
- **QS**

Hvis/så-avgjørelsene dukker opp når du trykker på funksjonstasten **HOPP**. TNC viser følgende funksjonstaster:

Funksjonstast	Funksjon
FN9 IF X EQ Y GOTO EQU	**FN 9**: HVIS LIK, GÅ TIL f. eks. **FN 9: IF +Q1 EQU +Q3 GOTO LBL "UPCAN25"** Hvis begge verdier eller parametere er like, går du til angitt label
FN9 IF X EQ Y GOTO IS UNDEFINED	**FN 9**: HVIS UDEFINERT, GÅ TIL f. eks.**FN 9: IF +Q1 IS UNDEFINED GOTO LBL "UPCAN25"** Hvis den angitte parameteren er udefinert, går du til angitt label
FN9 IF X EQ Y GOTO IS DEFINED	**FN 9**: HVIS DEFINERT, GÅ TIL f. eks.**FN 9: IF +Q1 IS DEFINED GOTO LBL "UPCAN25"** Hvis den angitte parameteren er definert, går du til angitt label
FN10 IF X NE Y GOTO	**FN 10**: HVIS ULIK, GÅ TIL f. eks.**FN 10: IF +10 NE -Q5 GOTO LBL 10** Hvis begge verdier eller parametere er ulike, går du til angitt label
FN11 IF X GT Y GOTO	**FN 11**: HVIS STØRRE, GÅ TIL f. eks.**FN 11: IF+Q1 GT+10 GOTO LBL QS5** Hvis første verdi eller parameter er større enn andre verdi eller parameter, går du til angitt label
FN12 IF X LT Y GOTO	**FN 12**: HVIS MINDRE, GÅ TIL f. eks.**FN 12: IF+Q5 LT+0 GOTO LBL "ANYNAME"** Hvis første verdi eller parameter er mindre enn andre verdi eller parameter, går du til angitt label

9.7 Kontrollere og endre Q-parametere

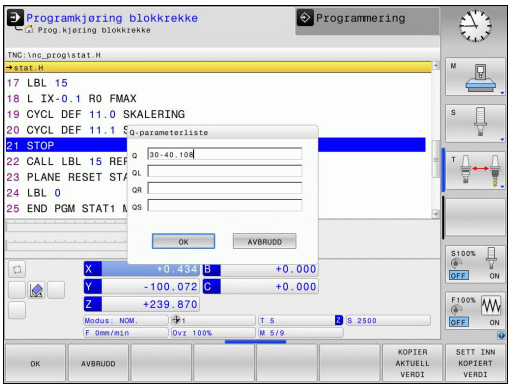
Fremgangsmåte

Du kan kontrollere og forandre Q-parametere i alle driftsmoduser.

- Avbryt ev. programkjøringen (trykk f.eks. på tasten **NC-STOPP** og skjermtasten**INTERN STOPP**), eller stans programtesten

Q INFO

- Kalle opp Q-parameterfunksjoner: Trykk på funksjonstasten **Q INFO** eller **Q-TASTEN**
- TNC viser alle parametere med tilhørende aktuelle verdier. Velg ønsket parameter med piltastene eller tasten **GOTO**.
- Hvis du vil endre verdien, trykker du på skjermtasten **REDIGER GJELD.**.**REDIGER GJELD. FELT**. Angi den nye verdien, og bekreft med tasten **ENT**
- Hvis du ikke vil endre verdien, trykker du på skjermtasten **VIST VERDI** eller avslutter dialogen med tasten **END**



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 skjermtasten **VIS PARAMETER Q QL QR QS**. TNC viser så den gjeldende parametertypen. Funksjonene som er beskrevet ovenfor gjelder også.

Du kan også vise Q-parametere i det ekstra statusvisningsfeltet i alle driftsmoduser (bortsett fra driftsmodusen **Programmering**).

- Avbryt ev. programkjøringen (trykk f.eks. på tasten **NC-STOPP** og skjermtasten **INTERN STOPP**),eller stans programtesten



- Kall opp funksjonstastrekken for inndelingen av skjermbildet

PROGR.- + STATUS

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

STATUS Q-PARAM.

- Trykk på skjermtasten **STATUS Q-PARAM.**

Q PARAM.- LISTE

- Trykk på skjermtasten **Q PARAM.LISTE**: TNC åpner et overlappingsvindu
- Definer parameternumrene du vil kontrollere, for hver parametertype (Q, QL, QR, QS). Enkelte Q-parametere skiller du med et komma, etterfølgende Q-parametere forbinder du med en bindestrek, f.eks.1,3,200-208. Inndataområdet for hver parametertype er 132 tegn



Visningen i fanen **QPARA** inneholder alltid åtte desimaler. Styringen viser resultatet av Q1 = COS89.999 for eksempel som 0,00001745. Veldig store eller veldig små verdier viser styringen med eksponensiell notasjon. Styringen viser resultatet av Q1 = COS 89.999 * 0.001 som +1,74532925e-08, der e-08 tilsvarer faktoren 10^{-8}.

9.8 Ekstra funksjoner

Oversikt

Tilleggsfunksjonene vises når du trykker på skjermtasten **SPESIALFUNK.** TNC viser følgende skjermtaster:

Funksjonstast	Funksjon	Side
FN14 FEIL=	**FN 14: ERROR** Vise feilmeldinger	341
FN16 F-SKRIV	**FN 16: F-PRINT** Vise tekster og Q-parameterverdier formatert	345
FN18 LES SYS.DATA	**FN 18: SYSREAD** Lese systemdata	350
FN19 PLS =	**FN 19: PLS** Overføre verdier til PLS	359
FN20 VENT PA	**FN 20: WAIT FOR** Synkronisere NC og PLS	359
APNE TABELL FN26	**FN 26: TABOPEN** Åpne fritt definerbar tabell	446
FN27 SKRIV TIL TABELL	**FN 27: TABWRITE** Skrive i en fritt definerbar tabell	447
LES TABELL FN28	**FN 28: TABREAD** Lese fra en fritt definerbar tabell	448
FN29 PLC LIST=	**FN 29: PLS** Overføre inntil åtte verdier til PLS	360
FN37 EXPORT	**FN 37: EXPORT**Eksportere lokale Q-parametere eller QS-parametere til et program som skal startes	360
FN38 SEND	**FN 38: SEND** Send informasjon fra NC-programmet	360

FN 14: ERROR – Vise feilmeldinger

Med funksjonen **FN 14: ERROR** kan du vise programstyrte feilmeldinger som er forprogrammert av maskinprodusenten eller HEIDENHAIN: Hvis TNC i løpet av programkjøringen eller programtesten kommer til en blokk med **FN 14: ERROR**, avbrytes programmet, og det vises en melding. Deretter må du starte programmet på nytt.

Feilnummerområde	Standarddialog
0 ... 999	Maskinavhengig dialog
1000 ... 1199	Interne feilmeldinger

Eksempel på NC-blokk

TNC skal vise en melding som er lagret under feilnummer 1000.

```
180 FN 14: ERROR = 1000
```

Feilmelding som er lagt inn av HEIDENHAIN

Feilnummer	Tekst
1000	Spindel?
1001	Verktøyakse mangler
1002	Verktøyradius for liten
1003	Verktøyradius for stor
1004	Område overskredet
1005	Feil startposisjon
1006	ROTERING ikke tillatt
1007	SKALERING ikke tillatt
1008	SPEILING ikke tillatt
1009	Forskyvning ikke tillatt
1010	Mating mangler
1011	Inntastet verdi feil
1012	Feil fortegn
1013	Vinkel ikke tillatt
1014	Søkepunkt kan ikke nås
1015	For mange punkter
1016	Innles. selvmotsigende
1017	CYCL ufullstendig
1018	Plan feil definert
1019	Feil akse programmert
1020	Feil turtall
1021	Radiuskorreksjon udefinert
1022	Avrunding ikke definert
1023	Avrundingsradius for stor

Feilnummer	Tekst
1024	Udefinert programstart
1025	For dyp nesting
1026	Vinkelreferanse mangler
1027	Ingen bearb.syklus definert
1028	Sporbredde for liten
1029	Lomme for liten
1030	Q202 ikke definert
1031	Q205 ikke definert
1032	Angi Q218 større enn Q219
1033	CYCL 210 ikke tillatt
1034	CYCL 211 ikke tillatt
1035	Q220 for stor
1036	Angi Q222 større enn Q223
1037	Angi Q244 større enn 0
1038	Angi Q245 ulik Q246
1039	Angi vinkelområde < 360°
1040	Angi Q223 større enn Q222
1041	Q214: 0 ikke tillatt
1042	Kjøreretning ikke definert
1043	Ingen nullpunkttabell er aktiv
1044	Posisjonsfeil: sentrum 1. akse
1045	Posisjonsfeil: sentrum 2. akse
1046	Boring for liten
1047	Boring for stor
1048	Tapp for liten
1049	Tapp for stor
1050	Lomme for liten: justering 1.A.
1051	Lomme for liten: justering 2.A.
1052	Lomme for stor: kassering 1.A.
1053	Lomme for stor: kassering 2.A.
1054	Tapp for liten: kassering 1.A.
1055	Tapp for liten: kassering 2.A.
1056	Tapp for stor: justering 1.A.
1057	Tapp for stor: justering 2.A.
1058	TCHPROBE 425: feil størstemål
1059	TCHPROBE 425: feil minstemål
1060	TCHPROBE 426: feil størstemål

Feilnummer	Tekst
1061	TCHPROBE 426: feil minstemål
1062	TCHPROBE 430: diam. for stor
1063	TCHPROBE 430: diam. for liten
1064	Ingen måleakse definert
1065	Verktøybruddtoleranse overskr.
1066	Angi Q247 ulik 0
1067	Angi verdi Q247 større enn 5
1068	Nullpunkttabell?
1069	Angi type fresing Q351 ulik 0
1070	Reduser gjengedybde
1071	Utfør kalibreringsdata
1072	Toleranse overskredet
1073	Oppstart midt i program aktiv
1074	ORIENTERING ikke tillatt
1075	3DROT ikke tillatt
1076	Aktiver 3DROT
1077	Angi dybde negativt
1078	Q303 i målesyklus udefinert
1079	Verktøyakse ikke tillatt
1080	Kalkulert verdi er feil
1081	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

Feilnummer	Tekst
1098	Selvmotsigende råemnemål
1099	Måleposisjon ikke tillatt
1100	Kinematikktilgang ikke mulig
1101	Målep. ikke i kjøreområde
1102	Kompens. forh.innst. i. mulig
1103	Verktøyradius for stor
1104	Nedsenk.måte ikke mulig
1105	Innstikk.vinkel definert feil
1106	Åpningsvinkel ikke definert
1107	Notbredde for stor
1108	Skaleringer ikke like
1109	Verktøydata inkonsekvente

FN16: F-PRINT – Vise tekster og Q-parameterverdier formatert

Med **FN16: F-PRINT** 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 **FN16: F-PRINT** kan du vise Q-parameterverdier og tekster formatert. Hvis du viser verdiene, lagrer TNC dataene i den filen du definerer i **FN16**-blokken. Den maksimale størrelsen til den viste filen er 20 kilobyte.

Når du skal bruke funksjonen **FN16: F-PRINT**, må du først programmere en tekstfil som fastsetter visningsformatet.

Tilgjengelige funksjoner

Bruk følgende formateringsfunksjoner til å opprette tekstfiler:

Spesialtegn	Funksjon
«.....»	Fastsett utgangsformat for tekst og variabler i anførselstegn.
%9.3F	Format for Q-parameter: ■ %: fastsette format ■ 9.3: totalt 9 tegn (inkl. desimaltegn), 3 desimaler ■ F: Floating (desimaltall), format for Q, QL, QR
%+7.3F	Format for Q-parameter: ■ %: fastsette format ■ +: tall høyrestilt ■ 7.3: totalt 7 tegn (inkl. desimaltegn), 3 desimaler ■ F: Floating (desimaltall), format for Q, QL, QR
%S	Format for tekstvariabel QS
%D eller **%I**	Format for heltall
,	Skilletegn mellom utdataformat og parameter
;	Tegn for blokkslutt, avslutter en linje
\n	Linjebryting
+	Q-parameterverdi høyrestilt
-	Q-parameterverdi venstrestilt

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;
M_CLOSE	Lukker filen som du skriver inn i med FN16 Eksempel: M_CLOSE;
M_APPEND	Legger ved protokollen for nye inndata til den eksisterende protokollen. Eksempel: M_APPEND;
M_APPEND_MAX	Tilføyer ved nye overføring protokollen til den eksisterende protokollen inntil den maksimale filstørrelsen i kilobyte som skal overføres, overskrides. Eksempel: M_APPEND_MAX20;
M_TRUNCATE	Overskriver protokollen ved ny overføring. Eksempel: M_TRUNCATE;
L_ENGLISH	Viser bare tekst med dialogspråket engelsk
L_GERMAN	Viser bare tekst med dialogspråket tysk
L_CZECH	Viser bare tekst med dialogspråket tsjekkisk
L_FRENCH	Viser bare tekst med dialogspråket fransk
L_ITALIAN	Viser bare tekst med dialogspråket italiensk
L_SPANISH	Viser bare tekst med dialogspråket spansk
L_PORTUGUE	Viser bare tekst med dialogspråket portugisisk
L_SWEDISH	Viser bare tekst med dialogspråket svensk
L_DANISH	Viser bare tekst med dialogspråket dansk
L_FINNISH	Viser bare tekst med dialogspråket finsk
L_DUTCH	Viser bare tekst med dialogspråket nederlandsk
L_POLISH	Viser bare tekst med dialogspråket polsk
L_HUNGARIA	Viser bare tekst med dialogspråket ungarsk
L_CHINESE	Viser bare tekst med dialogspråket kinesisk
L_CHINESE_TRAD	Viser bare tekst med dialogspråket kinesisk (tradisjonell)
L_SLOVENIAN	Viser bare tekst med dialogspråket slovensk
L_NORWEGIAN	Viser bare tekst med dialogspråket norsk
L_ROMANIAN	Viser bare tekst med dialogspråket rumensk
L_SLOVAK	Viser bare tekst med dialogspråket slovakisk
L_TURKISH	Viser bare tekst med dialogspråket tyrkisk
L_ALL	Viser tekst uavhengig av dialogspråket
HOUR	Antall timer i sanntid
MIN	Antall minutter i sanntid

Nøkkelord	Funksjon
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

Opprette tekstfil

For å vise formatert tekst og Q-parameterverdier, må du opprette en tekstfil med tekstredigeringsprogrammet til TNC, der du definerer formatene og Q-parameterne som skal vises. Opprett denne filen med endelsen **.A**.

Eksempel på en tekstfil som fastsetter utdataformatet:

```
"MÅLEPROTOKOLL SKOVLHJULETS TYNGDEPUNKT";
"DATO: %02d.%02d.%04d",DAY,MONTH,YEAR4;
"KLOKKESLETT: %02d:%02d:%02d",HOUR,MIN,SEC;
"ANTALL MÅLEVERDIER: = 1";
"X1 = %9.3F", Q31;
"Y1 = %9.3F", Q32;
"Z1 = %9.3F", Q33;
```

I bearbeidingsprogrammet programmerer du FN 16: F-PRINT for å aktivere utdata:

```
96 FN 16: F-PRINT TNC:\MASKE\MASKE1.A/ TNC:\PROT1.TXT
```

TNC oppretter så filen PROT1.TXT:

```
MÅLEPROTOKOLL SKOVLHJULETS TYNGDEPUNKT
DATO: 15.07.2015
KLOKKESLETT: 08:56:34
ANTALL MÅLEVERDIER : = 1
X1 = 149,360
Y1 = 25,509
Z1 = 37,000
```

Hvis du overfører samme fil flere ganger i programmet, henger TNC alle tekstene i målfilen bak tekster som allerede er overført.

Hvis du bruker **FN16** flere ganger i programmet, lagrer TNC alle tekstene i den filen som du definerte i **FN16**-funksjonen. Overføringen av filen skjer først når TNC leser blokken **END PGM**, når du trykker på **NC-STOPP**, eller når du lukker filen med **M_CLOSE**.

Programmer både formatfilen og protokollfilen med etternavnet til filtypen i **FN16**-blokken

Hvis du bare angir filnavnet som banenavnet til protokollfilen, lagrer TNC protokollfilen i den katalogen hvor NC-programmet med **FN16**-funksjonen står.

Du kan definere en standardbane for utdataene for protokollfiler i maskinparameterne **fn16DefaultPath** (Nr. 102202) og **fn16DefaultPathSim** (Nr. 102203).

Når du bruker **FN16**, må filen ikke være UTF-8-kodet.

Vise meldinger på skjermen

Du kan også benytte funksjonen **FN16: F-PRINT** til å vise meldinger fra NC-programmet i et eget overlappingsvindu 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:
```



Hvis du overfører samme fil flere ganger i programmet, henger TNC alle tekstene i målfilen bak tekster som allerede er overført.

Vise meldinger eksternt

Med funksjonen **FN 16** kan du også lagre protokollfilene eksternt.

Angi den fullstendige målbanen i **FN 16**-funksjonen:

```
96 FN 16: F-PRINT TNC:\MSK\MSK1.A / PC325:\LOG\PRO1.TXT
```



Hvis du overfører samme fil flere ganger i programmet, henger TNC alle tekstene i målfilen bak tekster som allerede er overført.

FN 18: SYSREAD – Lese systemdata

Med funksjonen **FN 18: SYSREAD** kan du lese systemdata og lagre dem i Q-parametere. Du velger systemdato via et gruppenummer (ID-nr.), et nummer og eventuelt via en indeks.

De leste verdiene til funksjonen **FN 18: SYSREAD** blir alltid vist i metriske enheter.

Gruppenavn, ID-nr.	nummer	Indeks	Beskrivelse
Programinformasjon, 10	3	-	Nummer på aktiv bearbeidingssyklus
	103	Q-parameter-nummer	Relevant i NC-sykluser: for forespørsel om Q-parameteren som er angitt under IDX i tilhørende CYCLE DEF, er eksplisitt angitt.
Systemhoppadresser, 13	1	-	Label som hoppes til ved M2/M30, i stedet for at det aktuelle programmet for avslutning Verdi = 0: M2/M30 fungerer normalt
	2	-	Label som hoppes til ved FN14: ERROR med reaksjon NC-CANCEL, i stedet for at programmet skal avbrytes med en feil. Du kan lese feilnummeret som er programmert i FN14-kommandoen under ID992 NR14. Verdi = 0: FN14 fungerer normalt.
	3	-	Label som hoppes til ved en intern serverfeil (SQL, PLS, CFG), i stedet for at programmet skal avbrytes med en feil. Verdi = 0: Serverfeil fungerer normalt.
Maskinstatus, 20	1	-	Aktivt verktøynummer (uten indeks)
	2	-	Forberedt verktøynummer (uten indeks)
	3	-	Aktiv verktøyakse 0=X, 1=Y, 2=Z, 6=U, 7=V, 8=W
	4	-	Programmert spindelturtall
	5	-	Aktiv spindeltilstand: -1=udefinert, 0=M3 aktiv, 1=M4 aktiv, 2=M5 etter M3, 3=M5 etter M4
	7	-	Driftsnivå
	8	-	Kjølevæsketilstand: 0=av, 1=på
	9	-	Aktiv mating
	10	-	Indeks på forberedt verktøy
	11	-	Indeks på aktivt verktøy
Kanaldata, 25	1	-	Kanalnummer

Gruppenavn, ID-nr.	nummer	Indeks	Beskrivelse
Syklusparameter, 30	1	-	Sikkerhetsavstand på aktiv bearbeidingssyklus
	2	-	Boredybde eller fresedybde for aktiv bearbeidingssyklus
	3	-	Matedybde på aktiv bearbeidingssyklus
	4	-	Mating dybdemating for aktiv bearbeidingssyklus
	5	-	Første sidelengde på syklus firkantlomme
	6	-	Andre sidelengde på syklus firkantlomme
	7	-	Første sidelengde på syklus not
	8	-	Andre sidelengde på syklus not
	9	-	Radius på syklus rund lomme
	10	-	Mating fresing aktiv bearbeidingssyklus
	11	-	Rotasjonsretning aktiv bearbeidingssyklus
	12	-	Forsinkelse aktiv bearbeidingssyklus
	13	-	Gjengestigning syklus 17, 18
	14	-	Sluttoleranse på aktiv bearbeidingssyklus
	15	-	Utfresingsvinkel på aktiv bearbeidingssyklus
	21	-	Probevinkel
	22	-	Probeområde
	23	-	Probemating
Modal tilstand, 35	1	-	Toleranse: 0 = absolutt (G90) 1 = inkremental (G91)
Data for SQL-tabeller, 40	1	-	Resultatkode for siste SQL-kommando
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

Gruppenavn, ID-nr.	nummer	Indeks	Beskrivelse
	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
	25	Verktøynr.	Senterforskyvning for touch hjelpeakse CAL_OF2
	26	Verktøynr.	Spindelvinkel ved kalibrering CAL_ANG
	27	Verktøynr.	Verktøytype for pocket table
	28	Verktøynr.	Maksimumsturtall NMAX
	32	Verktøynr.	Spissvinkel TANGLE
	34	Verktøynr.	Løfting tillatt LIFTOFF (0=Nei, 1=Ja)
	35	Verktøynr.	Slitasjetoleranseradius R2TOL
	37	Verktøynr.	Tilhørende linje i touch-probe-tabellen
	38	Verktøynr.	Tidsstempel for siste bruk
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
Verktøyplass, 52	1	Verktøynr.	Plassnummer P
	2	Verktøynr.	Magasinnummer
Filinformasjon, 56	1	-	Antall linjer i den valgte verktøytabellen
	2	-	Antall linjer i den valgte nullpunkttabellen
	4	-	Antall linjer i den åpne, fritt definerbare tabellen Verdi -1: tabell ikke åpnet
Verdier programmert direkte etter verktøyoppkalling, 60	1	-	Verktøynummer T
	2	-	Aktiv verktøyakse 0 = X 6 = U 1 = Y 7 = V 2 = Z 8 = W
	3	-	Spindelturtall S
	4	-	Toleranse verktøylengde DL
	5	-	Toleranse verktøyradius DR
	6	-	Automatisk TOOL CALL 0 = ja, 1 = nei
	7	-	Toleranse verktøyradius DR2

Gruppenavn, ID-nr.	nummer	Indeks	Beskrivelse
	8	-	Verktøyindeks
	9	-	Aktiv mating
Verdier programmert direkte etter verktøydefinisjon TOOL DEF, 61	1	-	Verktøynummer T
	2	-	Lengde
	3	-	Radius
	4	-	Indeks
	5	-	Verktøydata programmert i TOOL DEF 1 = Ja, 0 = Nei
Aktiv verktøykorrektur, 200	1	1 = uten toleranse 2 = med toleranse 3 = med toleranse og toleranse fra TOOL CALL	Aktiv radius
	2	1 = uten toleranse 2 = med toleranse 3 = med toleranse og toleranse fra TOOL CALL	Aktiv lengde
	3	1 = uten toleranse 2 = med toleranse 3 = med toleranse og toleranse fra TOOL CALL	Avrundingsradius R2
Aktive transformasjoner, 210	1	-	Grunnrotering for driftsmodus 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

Gruppenavn, ID-nr.	nummer	Indeks	Beskrivelse
	4	2	Aktiv skalering Y-akse
	4	3	Aktiv skalering Z-akse
	4	7	Aktiv skalering U-akse
	4	8	Aktiv skalering V-akse
	4	9	Aktiv skalering W-akse
	5	1	3D-ROT A-akse
	5	2	3D-ROT B-akse
	5	3	3D-ROT C-akse
	6	-	Drei arbeidsplan aktiv/inaktiv (-1/0) i en programkjøringsdriftsmodus
	7	-	Drei arbeidsplan aktiv/inaktiv (-1/0) i en manuell driftsmodus
Aktiv nullpunktforskyvning, 220	2	1	X-akse
		2	Y-akse
		3	Z-akse
		4	A-akse
		5	B-akse
		6	C-akse
		7	U-akse
		8	V-akse
		9	W-akse
	3	1 til 9	Differanse mellom referansepunkt og nullpunkt akse 1 til 9
Arbeidsområde, 230	2	1 til 9	Negativ programvare-endebryter eller grense for arbeidsområde akse 1 til 9
	3	1 til 9	Positiv programvare-endebryter eller grense for arbeidsområde akse 1 til 9
	5	-	Endebryter for programvare av eller på: 0 = på, 1 = av
Nominell posisjon i maskinkoordinatsystemet, 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

Gruppenavn, ID-nr.	nummer	Indeks	Beskrivelse
Aktuell posisjon i aktivt koordinasjonssystem, 270	1	1	X-akse
		2	Y-akse
		3	Z-akse
		4	A-akse
		5	B-akse
		6	C-akse
		7	U-akse
		8	V-akse
		9	W-akse
Bearbeidingstid, 320	3	-	Aktuell bearbeidingstid for det aktive NC-programmet i minutter
Koblende touch-probe TS, 350	50	1	Touch-probe-type
		2	Linje i touch-probe-tabellen
	51	-	Effektiv lengde
	52	1	Aktiv kuleradius
		2	Avrundingsradius
	53	1	Senterforskyvning (hovedakse)
		2	Senterforskyvning (hjelpeakse)
	54	-	Vinkel på spindelorientering i grader (senterforskyvning)
	55	1	Hurtiggang
		2	Mating ved måling
	56	1	Maks. måleområde
		2	Sikkerhetsavstand
	57	1	Spindelorientering mulig: 0=nei, 1=ja
		2	Vinkel på spindelorientering
Bordtouch-probe-systemet TT	70	1	Touch-probe-type
		2	Linje i touch-probe-tabellen
	71	1	Sentrum for hovedakse (REF-system)
		2	Sentrum for hjelpeakse (REF-system)
		3	Sentrum for verktøyakse (REF-system)
	72	-	Plateradius
	75	1	Hurtiggang
		2	Mating ved måling ved stående spindel
		3	Mating ved måling ved roterende spindel
	76	1	Maks. måleområde
		2	Sikkerhetsavstand for lengdemåling

Gruppenavn, ID-nr.	nummer	Indeks	Beskrivelse
		3	Sikkerhetsavstand for radiusmåling
	77	-	Spindelturtall
	78	-	Proberetning
Nullpunkt fra touch-probe-syklus, 360	1	1 til 9 (X, Y, Z, A, B, C, U, V, W)	Siste nullpunkt for en manuell touch-probe-syklus eller siste probepunkt fra syklus 0 uten probelengdekorrigering, men med proberadiuskorrigering (emnekoordinatsystem)
	2	1 til 9 (X, Y, Z, A, B, C, U, V, W)	Siste nullpunkt for en manuell touch-probe-syklus eller siste probepunkt fra syklus 0 uten probelengde- og proberadiuskorrigering (maskinkoordinatsystem)
	3	1 til 9 (X, Y, Z, A, B, C, U, V, W)	Måleresultat for touch-probe-syklusene 0 og 1 uten proberadius- og probelengdekorrigering
	4	1 til 9 (X, Y, Z, A, B, C, U, V, W)	Siste nullpunkt for en manuell touch-probe-syklus eller siste probepunkt fra syklus 0 uten probelengde- og proberadiuskorrigering (emnekoordinatsystem)
	10	-	Spindelorientering
	11	-	Feilstatus ved undertrykt feilmelding 0 = probeprosess vellykket -1 = probepunkt ikke nådd
Verdi fra den aktive nullpunkttabellen i aktivt koordinatsystem, 500	Linje	Kolonne	Les verdier
Basistransformasjon, 507	Linje	1 til 6 (X, Y, Z, SPA, SPB, SPC)	Les basistransformasjon for en forhåndsinnstilling
Akseforskyvning, 508	Linje	1 til 9 (X_OFFS, Y_OFFS, Z_OFFS, A_OFFS, B_OFFS, C_OFFS, U_OFFS, V_OFFS, W_OFFS)	Les akseforskyvning for en forhåndsinnstilling
Aktiv forhåndsinnstilling, 530	1	-	Les nummer for aktiv forhåndsinnstilling
SIK, 630	2	-	Lese SIK-ID
Les data for aktuelt verktøy, 950	1	-	Verktøylengde L
	2	-	Verktøyradius R
	3	-	Verktøyradius R2
	4	-	Toleranse verktøylengde DL
	5	-	Toleranse verktøyradius DR
	6	-	Toleranse verktøyradius DR2

Gruppenavn, ID-nr.	nummer	Indeks	Beskrivelse
	7	-	Verktøy sperret TL 0 = ikke sperret, 1 = sperret
	8	-	Nummer på søsterverktøy RT
	9	-	Maksimal levetid TIME1
	10	-	Maksimal levetid TIME2
	11	-	Aktuell levetid CUR. TIME
	12	-	PLS-status
	13	-	Maksimal skjærelengde LCUTS
	14	-	Maksimal innstikkingsvinkel ANGLE
	15	-	TT: Antall skjær CUT
	16	-	TT: Slitetoleranse lengde LTOL
	17	-	TT: Slitetoleranse radius RTOL
	18	-	TT: Rotasjonsretning DIRECT (0=positiv/-1=negativ)
	19	-	TT: Forskyvning plan R-OFFS
	20	-	TT: Forskyvning lengde L-OFFS
	21	-	TT: Bruddtoleranse lengde LBREAK
	22	-	TT: Bruddtoleranse radius RBREAK
	23	-	PLS-verdi
	24	-	Verktøytype TYPE 0 = fresing, 21 = touch-probe
	27	-	Tilhørende linje i touch-probe-tabellen
	32	-	Spissvinkel
	34	-	Liftoff
Verktøyinnsatstest, 975	1	-	Verktøyinnsatsnummer for det gjeldende NC-programmet -2= ingen test mulig, deaktivert av maskinprodusenten -1 = ingen test mulig, verktøyinnsatsfil mangler 0 = test OK, alle verktøy tilgjengelig 1 = test ikke OK, verktøy mangler eller er sperret
Touch-probe-sykluser, 990	1	-	Fremkjøringsmåte: 0 = Standard fremgangsmåte 1 = Effektiv radius, sikkerhetsavstand null
	2	-	0 = Probeovervåkning av 1 = Probeovervåkning på
	4	-	0 = Føler ikke veket ut til siden 1 = Føler veket ut til siden
	8	-	Aktuell spindelvinkel
Verktøynummer, 990	10	Q-parameter-nummer	Verktøynummer som hører til verktøynavnet til Q-parameteren -1 = navn ikke tilgjengelig eller verktøy sperret

Gruppenavn, ID-nr.	nummer	Indeks	Beskrivelse
Utførelsesstatus, 992	10	-	Mid-program aktiv 1 = ja, 0 = nei
	11	-	Søkefase
	14	-	Nummer på siste FN14-feil
	16	-	Ekte utførelse aktiv 1 = Utførelse, 0 = Simulering
	31	-	Radiuskorrigering i MDI ved akseparallelle kjøreblokker er tillatt 0 = ikke tillatt, 1 = tillatt

Eksempel: Tilordne verdien til den aktive skaleringen på Z-aksen til Q25

```
55 FN 18: SYSREAD Q25 = ID210 NR4 IDX3
```

FN 19: PLC – Overføre verdier til PLS

Denne funksjonen skal bare brukes etter avtale med produsenten av maskinen!

Med funksjonen **FN 19: PLS** kan du overføre inntil to tallverdier eller Q-parametere til PLS.

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 utføre en synkronisering mellom NC og PLS i løpet av programkjøringen. NC stanser kjøringen til den betingelsen du programmerte i **FN 20: WAIT FOR**-blokken er oppfylt.

Du kan alltid bruke funksjonen **SYNC** når du for eksempel leser systemdata via **FN18: SYSREAD** som krever synkronisering til sanntid. TNC stanser da forhåndsberegningen og utfører den følgende NC-blokken først når NC-programmet også har nådd denne blokken.

Eksempel: Stanse intern forhåndsberegning, og lese aktuell posisjon i X-aksen

```
32 FN 20: WAIT FOR SYNC
33 FN 18: SYSREAD Q1 = ID270 NR1 IDX1
```

FN 29: PLS – Overføre verdier til PLS

Denne funksjonen skal bare brukes etter avtale med produsenten av maskinen!

Med funksjonen **FN 29: PLS** kan du overføre inntil åtte tallverdier eller Q-parametere til PLS.

FN 37: EXPORT

Denne funksjonen skal bare brukes etter avtale med produsenten av maskinen!

Du må bruke funksjonen **FN 37: EXPORT** hvis du vil opprette egne sykluser og koble dem til TNC.

FN 38: SEND – Send informasjon fra NC-programmet

Med funksjonen **FN 38: SEND** kan du skrive Q-parameterverdier og tekster fra NC-programmet til loggboken og sende dem til et DNC-program.

Dataoverføringen skjer over et vanlig TCP/IP-datanettverk.

Du finner mer informasjon om dette i håndboken Remo Tools SDK:

Eksempel

Dokumenter verdiene til Q1 og Q23 i loggboken.

```
FN 38: SEND /"Q-PARAMETER Q1: %F Q23: %F" / +Q1 / +Q23
```

9.9 Tabelltilganger med SQL-kommandoer

Innføring

Du programmerer tabelltilgang ved TNC med SQL-kommandoer i ramme av en **transaksjon**. En transaksjon består av flere SQL-kommandoer som garanterer en ordnet behandling av tabellpostene.



Tabeller konfigureres av maskinprodusenten. Slik fastsettes også navnene og betegnelsene som er nødvendige som parametere for SQL-kommandoer.

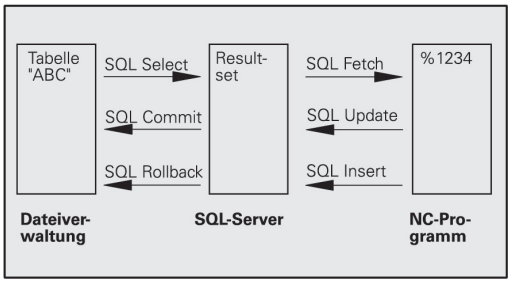
Følgende **begrep** brukes:

- **Tabell:** En tabell består av X-kolonner og Y-linjer. Den lagres som en fil i filbehandlingen for TNC og adresseres med bane- og filnavn (= tabellnavn). Du kan alternativt bruke synonymer for adressering i stedet for bane- og filnavn
- **Kolonner:** Antall og betegnelse på kolonner fastsettes ved konfigurasjon av tabellen. Kolonnebetegnelsen brukes til adressering ved forskjellige SQL-kommandoer
- **Linjer:** Antall linjer er variabelt. Du kan legge til nye linjer. Det føres ingen linjenumre eller lignende. Du kan imidlertid velge linjer på grunnlag av kolonneinnholdet. Det er bare mulig å slette linjer i redigeringsprogrammet for tabeller, ikke per NC-program
- **Celle:** En kolonne fra en linje
- **Tabellpost:** Innhold i en celle
- **Resultatsett:** De valgte linjene og kolonnene administreres i et resultatsett under en transaksjon. Se på resultatsettet som et bufferminne som midlertidig tar opp antall valgte linjer og kolonner. (resultatsett = engelsk resultatantall)
- **Synonym:** Dette begrepet betegner et navn for en tabell som brukes i stedet for bane- og filnavn. Maskinprodusenten bestemmer synonymer i konfigurasjonsdataene

En transaksjon

En transaksjon består prinsipielt av handlinger:

- Adressere tabeller (fil), velge linjer og overføre til resultatsettet
- Lese linjer fra resultatsettet, endre og/eller legge til nye linjer
- Avslutte transaksjon. Linjene fra resultatsettet overføres til tabellen (fil) ved endringer/utvidelser



Det er imidlertid nødvendig med flere handlinger for at tabellposter i NC-programmet skal kunne behandles og for å unngå parallell endring av like tabellinjer. Det betyr følgende **trinn i en transaksjon**:

1 En Q-parameter spesifiseres for hver kolonne som skal behandles. Q-parameteren tilordnes til kolonnen – den "bindes" (**SQL BIND...**)

2 Adressere tabeller (fil), velge linjer og overføre til resultatsettet. I tillegg definerer du hvilke kolonner som skal overføres til resultatsettet (**SQL SELECT...**). Du kan sperre de valgte linjene. Da kan andre prosesser få lesetilgang til disse linjene, men ikke endre tabellpostene. Du bør alltid sperre de valgte linjene når det skal foretas endringer (**SQL SELECT ... FOR UPDATE**)

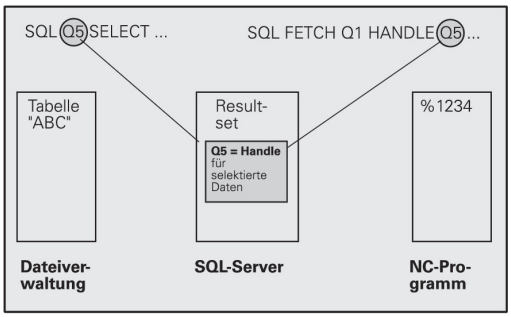
3 Lese linjer fra resultatsettet, endre og/eller legge til nye linjer: – Overfør en linje fra resultatsettet til Q-parameterne til NC-programmet (**SQL FETCH...**) – forberede endringer i Q-parameterne og overføre til en linje i resultatsettet (**SQL UPDATE...**) – forberede nye tabellinjer i Q-parameterne og overføre som ny linje til resultatsettet (**SQL INSERT...**)

4 Avslutte transaksjon. – Tabellposter er endret/utvidet: Dataene overføres fra resultatsettet til tabellen (fil). De er nå lagret i filen. Eventuelle sperrer tilbakestilles, resultatsettet frigis (**SQL COMMIT...**). – Tabellposter er **ikke** endret/utvidet (bare lesetilgang): Eventuelle sperrer tilbakestilles, resultatsettet frigis (**SQL ROLLBACK... UTEN INDEKS**)

Du kan behandle flere transaksjoner parallelt med hverandre.

Avslutt en begynt transaksjon helt, også hvis du utelukkende bruker lesetilgang. Bare slik kan vi garantere at endringer/utvidelser ikke går tapt, sperringer oppheves og resultatsettet frigis.

Resultatsett



De valgte linjene innen resultatsettet nummereres i stigende rekkefølge fra 0. Denne nummereringen betegnes som **indeks**. Indeksen angis ved lese- og skrivetilgang, og deretter tiltales en linje målrettet i resultatsettet.

Ofte er det fordelaktig å lagre linjene sortert i resultatsettet. Dette er mulig ved å definere en tabellkolonne som inneholder sorteringskriteriet. I tillegg velges det en stigende eller synkende rekkefølge (**SQL SELECT ... ORDER BY ...**).

De valgte linjene som er overført til resultatsettet, adresseres med **HANDLE**. Alle de følgende SQL-kommandoene bruker handle som delmodusreferanse til dette antallet valgte linjer og kolonner.

Handle frigis igjen når en transaksjon avsluttes (**SQL COMMIT...** eller **SQL ROLLBACK...**). Den er da ikke lenger gyldig.

Du kan behandle flere resultatsett samtidig. SQL-serveren tilordner en ny handle ved hver Select-kommando.

Binde Q-parametere til kolonner

NC-programmet har ingen direkte tilgang til tabellpostene i resultatsettet. Dataene må overføres til Q-parametere. Omvendt formateres dataene først til Q-parametere, og overføres deretter til resultatsettet.

Med **SQL BIND ...** bestemmer du hvilke tabellkolonner som avbildes i hvilke Q-parametere. Q-parameterne bindes til kolonnene (tilordnes). Kolonner som ikke er bundet til Q-parametere inkluderes ikke ved lese-/skriveoperasjoner.

Når en ny tabellinje genereres med **SQL INSERT...**, reserveres kolonner som ikke er bundet til Q-parametere med standardverdier.

Programmere SQL-kommandoer

Denne funksjonen kan du bare programmere når du har tastet inn nøkkeltallet 555343.

Du programmerer SQL-kommandoer i driftsmodusen **Programmering**:

SPEC FCT

- Trykk på **SPEC FCT**-tasten

PROGRAM FUNKSJONER

- Trykk på skjermtasten **PROGRAM FUNKSJONER**

▷

- Skifte funksjonstastrekke

SQL

- Velge SQL-funksjoner: Trykk på funksjonstasten **SQL**
- Velg SQL-kommando per skjermtast eller trykk på skjermtasten **SQL EXECUTE** og programmer SQL-kommando

Når man skriver til eller leser en tabell ved hjelp av SQL-kommandoer, angis alltid metriske enheter.

Oversikt over funksjonstaster

Funksjonstast	Funksjon
SQL BIND	**SQL BIND** Binde Q-parameter til tabellkolonne (tilordne)
SQL SELECT	**SQL SELECT** Velge tabellinjer
SQL EXECUTE	**SQL EXECUTE** Programmere Select-kommando
SQL FETCH	**SQL FETCH** Lese tabellinjer fra resultatsettet og lagre i Q-parametere
SQL ROLLBACK	**SQL ROLLBACK** ■ **INDEKS** ikke programmert: Forkaste tidligere endringer/utvidelser og avslutte transaksjon ■ **INDEKS** programmert: Resultatsettet inneholder den indekserte linjen, alle andre linjer fjernes fra resultatsettet. Transaksjonen avsluttes **ikke**
SQL COMMIT	**SQL COMMIT** Overføre tabellinjer fra resultatsettet til tabellen og avslutte transaksjon.
SQL UPDATE	**SQL UPDATE** Lagre data fra Q-parameterne i en eksisterende tabellinje i resultatsettet
SQL INSERT	**SQL INSERT** Lagre data fra Q-parameterne i en ny tabellinje i resultatsettet

SQL BIND

SQL BIND binder en Q-parameter til en tabellkolonne. SQL-kommandoene Fetch, Update og Insert evaluerer denne bindingen (tilordningen) ved dataoverføringer mellom resultatsett og NC-program.

En **SQL BIND** uten tabell- og kolonnenavn opphever bindingen. Bindingen slutter senest med slutten på NC-programmet og underprogrammet.

- Du kan programmere så mange bindinger du vil. Ved lese-/skriveoperasjoner inkluderes utelukkende kolonner som er angitt i Select-kommandoen.
- **SQL BIND...** må programmeres **før** Fetch-, Update- eller Insert-kommandoer. Du kan programmere en Select-kommando uten foregående Bind-kommandoer.
- Hvis du fører opp kolonner i Select-kommandoen som det ikke er programmert noen binding for, fører det til feil (programavbrudd) ved lese-/skriveoperasjoner.

SQL BIND

- **Parameternr. for resultat**: Q-parameteren som bindes (tilordnes) til tabellkolonnen
- **Database: Kolonnenavn**: Angi tabellnavn og kolonnebetegnelse, adskilt med **.**
  Tabellnavn: Betegnelse fastsatt i konfigurasjonsdataene for tabellkolonnen. Synonymet angis direkte, bane- og filnavn angis i enkle anførselstegn
  Kolonnebetegnelse: Betegnelse fastsatt i konfigurasjonsdataene for tabellkolonnen

Binde Q-parametere til kolonner

```
11 SQL BIND
   Q881"TAB_EXAMPLE.MESS_NR"
12 SQL BIND
   Q882"TAB_EXAMPLE.MESS_X"
13 SQL BIND
   Q883"TAB_EXAMPLE.MESS_Y"
14 SQL BIND
   Q884"TAB_EXAMPLE.MESS_Z"
```

Oppheve binding

```
91 SQL BIND Q881
92 SQL BIND Q882
93 SQL BIND Q883
94 SQL BIND Q884
```

SQL SELECT

SQL SELECT velger tabellinjer og overfører dem til resultatsettet.

SQL-serveren lagrer dataene linjevis i resultatsettet. Linjene nummereres fortløpende fra 0 og oppover. Dette linjenummeret, **INDEKSEN**, brukes ved SQL-kommandoene Fetch og Update.

Du angir utvalgskriterier i funksjonen **SQL SELECT...WHERE...**. Dermed kan du begrense antall linjer som skal overføres. Hvis du ikke bruker dette alternativet, lastes alle linjer i tabellen.

Du angir sorteringskriteriet i funksjonen **SQL SELECT...ORDER BY...**. Det består av kolonnebetegnelsen og nøkkelordet for stigende/synkende sortering. Hvis du ikke bruker dette alternativet, lagres linjene i tilfeldig rekkefølge.

Du sperrer de valgte linjene for andre applikasjoner med funksjonen **SQL SELECT...FOR UPDATE**. Andre applikasjoner kan fortsatt lese disse linjene, men ikke endre dem. Bruk dette alternativet utelukkende hvis du vil foreta endringer i tabellpostene.

Tomt resultatsett: Hvis det ikke finnes noen linjer som oppfyller utvalgskriteriet, returnerer SQL-serveren en gyldig handle, men ingen tabellposter.

SQL EXECUTE

- **Parameternr. for resultat**: Q-parameter for handle. SQL-serveren leverer handle for denne gruppen linjer og kolonner som er valgt med den aktuelle Select-kommandoen.
  Hvis det oppstår en feil (utvalget kan ikke utføres), returnerer SQL-serveren 1. 0 betegner en ugyldig handle
- **Database: SQL-kommandotekst**: med følgende elementer:
  - **SELECT** (nøkkelord):
    ID for SQL-kommando, betegnelser på tabellkolonner som skal overføres. Er det flere kolonner, holdes disse adskilt med **,**. Q-parametere må bindes for alle kolonner som er oppgitt her.
  - **FROM** Tabellnavn:
    Synonym eller bane- og filnavn for denne tabellen. Synonymet angis direkte, bane- og filnavn angis i enkle anførselstegn for SQL-kommando, betegnelser for tabellkolonner som skal overføres. Er det flere kolonner, holdes disse adskilt med. Q-parametere må bindes for alle kolonner som er oppgitt her.

Velge alle tabellinjer

```
11 SQL BIND
    Q881"TAB_EXAMPLE.MESS_NR"
12 SQL BIND
    Q882"TAB_EXAMPLE.MESS_X"
13 SQL BIND
    Q883"TAB_EXAMPLE.MESS_Y"
14 SQL BIND
    Q884"TAB_EXAMPLE.MESS_Z"
. . .
20 SQL Q5
    "SELECTMESS_NR,MESS_X,MESS_Y,
    MESS_Z FROM TAB_EXAMPLE"
```

Velge tabellinjer med funksjonen WHERE

```
. . .
20 SQL Q5
    "SELECTMESS_NR,MESS_X,MESS_Y,
    MESS_Z FROM TAB_EXAMPLE
    WHERE MESS_NR<20"
```

Velge tabellinjer med funksjonen WHERE og Q-parameter

```
. . .
20 SQL Q5
    "SELECTMESS_NR,MESS_X,MESS_Y,
    MESS_Z FROM TAB_EXAMPLE
    WHERE MESS_NR==:'Q11'"
```

Tabellnavn definert ved hjelp av bane- og filnavn

```
. . .
20 SQL Q5
    "SELECTMESS_NR,MESS_X,MESS_Y,
    MESS_Z FROM 'V:\TABLE
    \TAB_EXAMPLE' WHERE
    MESS_NR<20"
```

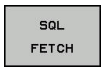
- Valgfritt:
  WHERE Utvalgskriterier: Et utvalgskriterium består av kolonnebetegnelse, betingelse og sammenligningsverdi. Flere utvalgskriterier knyttes sammen med logisk OG eller ELLER. Sammenligningsverdien programmeres direkte eller i en Q-parameter. En Q-parameter begynner med : og settes i enkle anførselstegn
- Valgfritt:
  ORDER BY kolonnebetegnelse **ASC** for sortering i stigende rekkefølge, eller **ORDER BY** kolonnebetegnelse **DESC** for sortering i synkende rekkefølge. Hvis du verken programmerer **ASC**eller **DESC**, gjelder sortering i stigende rekkefølge som standardegenskap. TNC lagrer de valgte linjene etter angitt kolonne.
- Valgfritt:
  FOR UPDATE (nøkkelord): De valgte linjene sperres for skrivetilgang for andre prosesser.

Betingelse	**Programmering**
lik	= ==
ulik	!= <>
mindre enn	<
mindre enn eller lik	<=
større enn	>
større enn eller lik	>=
Tilknytte flere betingelser:	
Logisk OG	AND
Logisk ELLER	OR

SQL FETCH

SQL FETCH leser linjen adressert med **INDEKS** fra resultatsettet og lagrer tabellpostene i de bundne (tilordnede) Q-parameterne. Resultatsettet adresseres med **HANDLE**.

SQL FETCH inkluderer alle kolonner som er angitt ved Select-kommandoen.



- **Parameter-nr for resultat**: Q-parameteren hvor SQL-serveren rapporterer resultatet:
  0: det oppsto ingen feil
  1: det oppsto feil (feil handle eller for stor indeks)
- **Database: SQL-tilgangs-ID**: Q-parameter med **handle** for identifikasjon av resultatsett
  Mer informasjon: "SQL SELECT", side 367
- **Database: Indeks for SQL-resultat**: Linjenummer i resultatsett. Tabellpostene i denne linjen leses og overføres til de bundne Q-parameterne. Hvis du ikke angir indeksen, leses den første linjen (n=0). Linjenummer angis direkte, eller programmer Q-parameteren som inneholder indeksen

Linjenummer overføres til Q-parameter

```
11 SQL BIND
    Q881"TAB_EXAMPLE.MESS_NR"
12 SQL BIND
    Q882"TAB_EXAMPLE.MESS_X"
13 SQL BIND
    Q883"TAB_EXAMPLE.MESS_Y"
14 SQL BIND
    Q884"TAB_EXAMPLE.MESS_Z"
. . .
20 SQL Q5
    "SELECTMESS_NR,MESS_X,MESS_Y,
    MESS_Z FROM TAB_EXAMPLE"
. . .
30 SQL FETCH Q1HANDLE Q5 INDEX
    +Q2
```

Linjenummer programmeres direkte

```
. . .
30 SQL FETCH Q1HANDLE Q5 INDEX5
```

SQL UPDATE

SQL UPDATE overfører dataene som er forberedt i Q-parameterne til linjen som er adressert med **INDEKS** i resultatsettet. Den eksisterende linjen i resultatsettet overskrives fullstendig.

SQL UPDATE inkluderer alle kolonner som er angitt ved Select-kommandoen.

SQL UPDATE

- **Parameternr. for resultat**: Q-parameteren hvor SQL-serveren rapporterer resultatet:
  0: det oppstod ingen feil
  1: det oppstod feil (feil handle, for stor indeks, verdiområde overskredet/underskredet eller feil dataformat)
- **Database: SQL-tilgangs-ID**: Q-parameter med **handle** for identifikasjon av resultatsett
  Mer informasjon: "SQL SELECT", side 367
- **Database: Indeks for SQL-resultat**: Linjenummer i resultatsett. Tabellpostene som er forberedt i Q-parameterne, skrives til denne linjen. Hvis du ikke angir indeksen, beskrives den første linjen (n=0). Linjenummer angis direkte, eller programmer Q-parameteren som inneholder indeksen

Linjenummer programmeres direkte

```
. . .
40 SQL UPDATEQ1 HANDLE Q5 INDEX5
```

SQL INSERT

SQL INSERT genererer en ny linje i resultatsettet og overfører dataene som er forberedt i Q-parameterne til den nye linjen.

SQL INSERT inkluderer alle kolonner som er angitt ved Select-kommandoen. Tabellkolonner som ikke inkluderes ved Select-kommandoen, beskrives med standardverdier.

SQL INSERT

- **Parameternr. for resultat**: Q-parameteren hvor SQL-serveren rapporterer resultatet:
  0: det oppstod ingen feil
  1: det oppstod feil (feil handle, verdiområde overskredet/underskredet eller feil dataformat)
- **Database: SQL-tilgangs-ID**: Q-parameter med **handle** for identifikasjon av resultatsett
  Mer informasjon: "SQL SELECT", side 367

Linjenummer overføres til Q-parameter

```
11 SQL BIND
    Q881"TAB_EXAMPLE.MESS_NR"
12 SQL BIND
    Q882"TAB_EXAMPLE.MESS_X"
13 SQL BIND
    Q883"TAB_EXAMPLE.MESS_Y"
14 SQL BIND
    Q884"TAB_EXAMPLE.MESS_Z"
. . .
20 SQL Q5
    "SELECTMESS_NR,MESS_X,MESS_Y,
    MESS_Z FROM TAB_EXAMPLE"
. . .
40 SQL INSERTQ1 HANDLE Q5
```

SQL COMMIT

SQL COMMIT overfører alle linjer som finnes i resultatsettet tilbake til tabellen. En sperre satt med **SELECT...FOR UPDATE** tilbakestilles.

Handle tilordnet ved kommandoen **SQL SELECT** mister gyldigheten.

SQL COMMIT

- **Parameternr. for resultat**: Q-parameteren hvor SQL-serveren rapporterer resultatet:
  0: det oppstod ingen feil
  1: det oppstod feil (feil handle eller samme poster i kolonner der det kreves entydige poster)
- **Database: SQL-tilgangs-ID**: Q-parameter med **handle** for identifikasjon av resultatsett
  Mer informasjon: "SQL SELECT", side 367

```
11 SQL BIND
   Q881"TAB_EXAMPLE.MESS_NR"
12 SQL BIND
   Q882"TAB_EXAMPLE.MESS_X"
13 SQL BIND
   Q883"TAB_EXAMPLE.MESS_Y"
14 SQL BIND
   Q884"TAB_EXAMPLE.MESS_Z"
. . .
20 SQL Q5
   "SELECTMESS_NR,MESS_X,MESS_Y,
   MESS_Z FROM TAB_EXAMPLE"
. . .
30 SQL FETCH Q1HANDLE Q5 INDEX
   +Q2
. . .
40 SQL UPDATEQ1 HANDLE Q5 INDEX
   +Q2
. . .
50 SQL COMMITQ1 HANDLE Q5
```

SQL ROLLBACK

Utføringen av **SQL ROLLBACK** avhenger av om **INDEKS** er programmert:

- **INDEKS** ikke programmert: Resultatsettet skrives **ikke** tilbake til tabellen (eventuelle endringer/utvidelser går tapt). Transaksjonen avsluttes: Handle som er tilordnet ved kommandoen **SQL SELECT** mister gyldigheten. Vanlig bruk: Du avslutter en transaksjon utelukkende med lesetilgang
- **INDEKS** programmert: Den indekserte linjen blir igjen, alle andre linjer fjernes fra resultatsettet. Transaksjonen avsluttes **ikke**. En sperre satt med **SELECT...FOR UPDATE** blir igjen for den indekserte linjen, men tilbakestilles for alle andre linjer

SQL ROLLBACK

- **Parameter-nr for resultat**: Q-parameteren hvor SQL-serveren rapporterer resultatet:
  0: det oppsto ingen feil
  1: det oppsto feil (feil handle)
- **Database: SQL-tilgangs-ID**: Q-parameter med **handle** for identifikasjon av resultatsett
  Mer informasjon: "SQL SELECT", side 367
- **Database: Indeks for SQL-resultat**: Linje som skal forbli i resultatsett. Linjenummer angis direkte, eller programmer Q-parameteren som inneholder indeksen

```
11 SQL BIND
   Q881"TAB_EXAMPLE.MESS_NR"
12 SQL BIND
   Q882"TAB_EXAMPLE.MESS_X"
13 SQL BIND
   Q883"TAB_EXAMPLE.MESS_Y"
14 SQL BIND
   Q884"TAB_EXAMPLE.MESS_Z"
. . .
20 SQL Q5
   "SELECTMESS_NR,MESS_X,MESS_Y,
   MESS_Z FROM TAB_EXAMPLE"
. . .
30 SQL FETCH Q1HANDLE Q5 INDEX
   +Q2
. . .
50 SQL ROLLBACKQ1 HANDLE Q5
```

9.10 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 skjermtasten **FORMEL**. TNC viser følgende skjermtaster i flere linjer:

Funksjonstast	Tilknytningsfunksjon
+	**Addisjon** f. eks.**Q10 = Q1 + Q5**
-	**Subtraksjon** f. eks.**Q25 = Q7 - Q108**
*	**Multiplikasjon** f. eks.**Q12 = 5 * Q5**
/	**Divisjon** f. eks.**Q25 = Q1 / Q2**
(	**Parentes åpen** f. eks.**Q12 = Q1 * (Q2 + Q3)**
)	**Parentes lukket** f. eks.**Q12 = Q1 * (Q2 + Q3)**
SQ	**Kvadrere verdi (eng. square)** f.eks.**Q15 = SQ 5**
SQRT	**Finne rot (eng. square root)** f.eks.**Q22 = SQRT 25**
SIN	**Sinus til en vinkel** f. eks.**Q44 = SIN 45**
COS	**Cosinus til en vinkel** f. eks.**Q45 = COS 45**
TAN	**Tangens til en vinkel** f. eks.**Q46 = TAN 45**
ASIN	**Arcussinus** Sinusens inverse funksjon; fastsette vinkelen på grunnlag av forholdet mellom motstående katet / hypotenus f.eks.**Q10 = ASIN 0,75**
ACOS	**Arcuscosinus** Cosinusens inverse funksjon; fastsette vinkelen på grunnlag av forholdet mellom naboside / hypotenus f.eks.**Q11 = ACOS Q40**
ATAN	**Arcustangens** Tangensens inverse funksjon; fastsette vinkelen på grunnlag av forholdet mellom motstående katet / naboside f.eks.**Q12 = ATAN Q50**

Funksjonstast	Tilknytningsfunksjon
^	**Potensere verdier** f. eks.**Q15 = 3^3**
PI	**Konstant Pi (3,14159)** f.eks.**Q15 = PI**
LN	**Opprett en naturlig logaritme (logarithmus naturalis, LN) for et tall** basistall 2,7183 f.eks.**Q15 = LN Q11**
LOG	**Opprett logaritme for et tall, basistall 10** f. eks.**Q33 = LOG Q22**
EXP	**Eksponentialfunksjon, 2,7183 opphøyd i n** f. eks.**Q1 = EXP Q12**
NEG	**Avvise verdier (multiplikasjon med -1)** f.eks.**Q2 = NEG Q1**
INT	**Kutte plasser etter komma** Opprette tallverdi (integerverdi) f.eks.**Q3 = INT Q42**
ABS	**Opprette absoluttverdi for et tall** f. eks.**Q4 = ABS Q22**
FRAC	**Kutte plasser foran komma i et tall** Fraksjonere f.eks.**Q5 = FRAC Q23**
SGN	**Kontrollere fortegnet til et tall** f. eks.**Q12 = SGN Q50** Hvis returverdien Q12 = 1, så er Q50 >= 0 Hvis returverdien Q12 = -1, så er Q50 < 0
%	**Beregne Modulo-tall (divisjonsrest)** f. eks.**Q12 = 400 % 360** Resultat: Q12 = 40

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
```

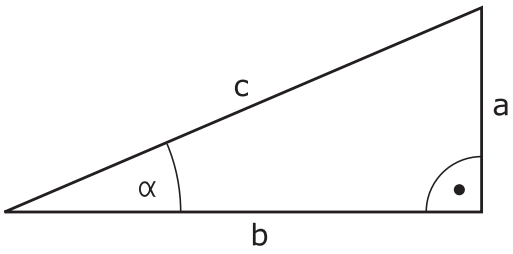
1 trinn, kvadrere 10 = 100
2 trinn, potensere 3 med 3 = 27
3 trinn, 100 – 27 = 73

Distributiv lov

Lov for distribusjon ved regning med parentes
a * (b + c) = a * b + a * c

Inntastingseksempel

Beregne vinkel med arctan på grunnlag av motstående katet (Q12) og naboside (Q13); tilordne resultat Q25:



Q

- Velge formelinntasting: Trykk på **Q**-tasten og skjermtasten **FORMEL**, eller bruk hurtigstart

FORMEL

Q

- Trykk på **Q**-tasten på den ASCII-tasten

PARAMETERNR. FOR RESULTAT?

ENT

- **ANGI 25** (parameternummer), og trykk på tasten **ENT**

▷

- Bla skjermtastrekken til neste plan, og trykk på skjermtasten Arcustangensfunksjon

ATAN

◁

- Bla skjermtastrekken til neste plan, og trykk på skjermtasten Parentes åpen

(

Q

- **ANGI 12** (Q-parameter nummer)

/

- Trykk på skjermtasten Division

Q

- **ANGI 13** (Q-parameter nummer)

)

- Trykk på skjermtasten Parentes lukket, og avslutt formelinntastingen

END

Eksempel på NC-blokk

```
37 Q25 = ATAN (Q12/Q13)
```

9.11 strengparameter

Funksjonene i strengbehandlingen

Bearbeiding av strenger (eng. string = tegnkjede) med **QS**-parametere kan brukes til å opprette variable tegnkjeder. Slike tegnkjeder kan du f.eks. overføre med funksjonen **FN 16:F-PRINT** for å opprette variable protokoller.

En strengparameter kan tilordnes en tegnkjede (bokstaver, tall, spesialtegn, styretegn og mellomrom) med en lengde på inntil 255 tegn. De tilordnede eller innleste verdiene kan viderebehandles og kontrolleres med funksjonene som blir beskrevet nedenfor. Totalt 2000 QS-parametere er tilgjengelige på samme måte som i Q-parameterprogrammeringen.

Mer informasjon: "Prinsipp og funksjonsoversikt", side 326

I Q-parameterfunksjonene **STRINGFORMEL** og **FORMEL** ligger det ulike funksjoner for behandling av strengparametere.

Funksjonstast	Funksjonene i STRINGFORMEL	Side
STRING	Tilordne strengparameter	377
CFGREAD	Lese maskinparameter	385
	Kjeding av strengparameter	377
TOCHAR	Konvertere en tallverdi til en strengparameter	378
SUBSTR	Kopiere en delstreng fra en strengparameter	379
SYSSTR	Lese systemparameter	380

Funksjonstast	Strengfunksjoner i FORMEL-funksjonen	Side
TONUMB	Konvertere en strengparameter til en tallverdi	381
INSTR	Kontrollere en strengparameter	382
STRLEN	Registrere lengden på en strengparameter	383
STRCOMP	Sammenligne alfabetisk rekkefølge	384

Når du bruker funksjonen **STRINGFORMEL**, blir resultatet av regneoperasjonen alltid en streng. Når du bruker funksjonen **FORMEL**, blir resultatet av regneoperasjonen alltid en tallverdi.

Tilordne strengparameter

Før du kan bruke strengvariabler, må de tilordnes. Til det bruker du kommandoen **DECLARE STRING**.

SPEC FCT
- Vis funksjonstastlinjen med spesialfunksjoner

PROGRAM FUNKSJONER
- Åpne funksjonsmeny

STRENG FUNKSJONER
- Trykk på skjermtasten Strengfunksjoner

DECLARE STRING
- Trykk på skjermtasten **DECLARE STRING**

Eksempel på NC-blokk

```
37 DECLARE STRING QS10 = "EMNE"
```

Kjeding av strengparameter

Med kjedeoperatoren (strengparameter **||** strengparameter) kan du forbinde flere strengparametere med hverandre.

SPEC FCT
- Vis funksjonstastrekken med spesialfunksjoner

PROGRAM FUNKSJONER
- Åpne funksjonsmeny

STRENG FUNKSJONER
- Trykk på skjermtasten Strengfunksjoner

STRENG-FORMEL
- Trykk på skjermtasten **STRINGFORMEL**
- Angi nummeret på 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 **ENT**-tasten
- Angi nummeret på strengparameteren der den **andre** delstrengen er lagret, og bekreft med tasten **ENT**.
- Gjenta dette til alle delstrengene som skal kjedes, er valgt, og avslutt med tasten **END**

Eksempel: QS10 skal inneholde den komplette teksten fra QS12, QS13 og QS14.

```
37 QS10 = QS12 || QS13 || QS14
```

Parameterinnhold:

- **QS12**: **emne**
- **QS13**: **status:**
- **QS14**: **kassering**
- **QS10**: **emnestatus: kassering**

Konvertere en tallverdi til en strengparameter

Med funksjonen **TOCHAR** konverterer TNC en tallverdi til en strengparameter. På den måten kan du knytte tallverdier til en strengvariabel.

SPEC FCT

- Vis funksjonstastrekken med spesialfunksjoner

PROGRAM FUNKSJONER

- Åpne funksjonsmeny

STRENG FUNKSJONER

- Trykk på skjermtasten Strengfunksjoner

STRENG-FORMEL

- Trykk på skjermtasten **STRINGFORMEL**

TOCHAR

- 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 tasten **ENT**, og bekreft inntastingen med tasten **END**.

Eksempel: konvertere parameter Q50 til strengparameter QS11 med 3 desimaler

```
37 QS11 = TOCHAR ( DAT+Q50 DECIMALS3 )
```

Kopiere en delstreng fra en strengparameter

Med funksjonen **SUBSTR** kan du kopiere en strengparameter fra et område som er definert.

SPEC FCT

- Vis funksjonstastrekken med spesialfunksjoner

PROGRAM FUNKSJONER

- Åpne funksjonsmeny

STRENG FUNKSJONER

- Trykk på skjermtasten Strengfunksjoner

STRENG-FORMEL

- Trykk på skjermtasten **STRINGFORMEL**
- Angi nummeret på parameteren der TNC skal lagre den kopierte tegnkjeden, og bekreft med tasten **ENT**.

SUBSTR

- Velg funksjonen for å kopiere en delstreng.
- Angi nummeret på QS-parameteren som du vil kopiere en delstreng fra, og bekreft med **ENT**.
- Angi nummeret på stedet som du vil kopiere en delstreng fra, og bekreft med tasten **ENT**
- Angi antall tegn som du vil kopiere, og bekreft med **ENT**
- Lukk parentesen med tasten **ENT**, og bekreft inntastingen med tasten **END**.

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 )
```

Lese systemdata

Med funksjonen **SYSSTR** kan du lese systemdata og lagre dem i Q-parametere. Du velger systemdato med et gruppenummer (ID) og et nummer.

Det er ikke nødvendig å angi IDX og DAT.

Gruppenavn, ID-nr.	nummer	Beskrivelse
Programinformasjon, 10010	1	Bane for det gjeldende hovedprogrammet
	3	Bane for syklus valgt med **CYCL DEF 12 PGM CALL**
	10	Bane for program valgt med **SEL PGM**
Kanaldata, 10025	1	Kanalnavn
Verdier programmert under verktøyoppkalling, 10060	1	Verktøynavn
Data for touch-proben, 10350	50	Probetype for den aktive touch-proben TS
	70	Probetype for den aktive touch-proben TT
	73	Nøkkelnavn for den aktive touch-proben TT fra MP **activeTT**
Data for palettbearbeidingen, 10510	1	Navnet på paletten
	2	Bane for palettabellen som er valgt
NC-programvareversjon, 10630	10	Versjons-ID for NC-programvareversjonen
Verktøydata, 10950	1	Verktøynavn
	2	Verktøyets DOC-oppføring
	3	AFC-reguleringsinnstilling
	4	Verktøybærerkinematikk

Konvertere en strengparameter til en tallverdi

Funksjonen **TONUMB** konverterer en strengparameter til en tallverdi. Verdien som skal konverteres, må bare bestå av tallverdier.



QS-parameteren som skal konverteres, må bare inneholde én tallverdi, ellers avgir TNC en feilmelding.



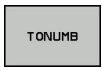
- Velg Q-parameterfunksjoner



- Trykk på skjermtasten **FORMEL**
- Angi nummeret på parameteren der TNC skal lagre tallverdien, og bekreft med tasten **ENT**.



- Skift funksjonstastrekke



- Velg funksjonen for konvertering av en strengparameter til en tallverdi.
- Angi nummeret på QS-parameteren som TNC skal konvertere, og bekreft med tasten **ENT**
- Lukk parentesen med tasten **ENT**, og bekreft inntastingen med tasten **END**.

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.

Q

- Velg Q-parameterfunksjoner

FORMEL

- Trykk på skjermtasten **FORMEL**
- Angi nummer på Q-parameteren for resultatet, og bekreft med tasten **ENT**. TNC lagrer det stedet der tekstsøket skal begynne, i parameteren

◁

- Skifte funksjonstastrekke

INSTR

- 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 tasten **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, lagres hele lengden på strengene som det skal søkes i (tellingen begynner her ved 1) i resultatparameteren.

Hvis delstrengen som det søker etter forekommer flere ganger, angir 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-parameterfunksjoner

FORMEL

- Trykk på skjermtasten **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 registrere lengden til, og bekreft med tasten **ENT**.
- Lukk parentesen med tasten **ENT**, og bekreft inntastingen med tasten **END**.

Eksempel: registrere lengden på QS15

```
37 Q52 = STRLEN ( SRC_QS15 )
```

Hvis den valgte strengparameteren ikke er definert, angir styringen resultatet **-1**.

Sammenligne alfabetisk rekkefølge

Med funksjonen **STRCOMP** kan du sammenligne den alfabetiske rekkefølgen på strengparameterne.

Q

- Velg Q-parameterfunksjoner

FORMEL

- Trykk på skjermtasten **FORMEL**
- Angi nummeret på Q-parameteren som TNC skal lagre sammenligningsresultatet i. Bekreft med tasten**ENT**

◁

- Skifte funksjonstastrekke

STRCOMP

- 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 tasten **ENT**, og bekreft inntastingen med tasten **END**.

TNC viser følgende resultater:

- **0**: De sammenlignede QS-parameterne er identiske.
- **-1**: Den første QS-parameteren ligger alfabetisk **foran** den andre QS-parameteren.
- **+1**: Den første QS-parameteren ligger alfabetisk **bak** den andre QS-parameteren.

Eksempel: sammenligne alfabetisk rekkefølge på QS12 og QS14

```
37 Q52 = STRCOMP ( SRC_QS12 SEA_QS14 )
```

Lese maskinparametere

Med funksjonen **CFGREAD** kan du lese maskinparametere for TNC som numeriske verdier eller som strenger. De leste verdiene blir alltid vist i metriske enheter.

Hvis du vil lese en maskinparameter, må du fastsette parameternavn, parameterobjekt og, hvis tilgjengelig, gruppenavn og indeks i redigeringsprogrammet for konfigurasjon for TNC:

Symbol	Type	Beskrivelse	Eksempel
	**Nøkkel**	Gruppenavn for maskinparameteren (hvis tilgjengelig)	CH_NC
	**Entitet**	Parameterobjekt (navnet begynner med «**Cfg**...»)	CfgGeoCycle
	Attributt	Navn på maskinparameter	displaySpindleErr
	**Indeks**	Listeindeks for en maskinparameter (hvis tilgjengelig)	[0]



Når du befinner deg i konfigurasjonsredigeringen for brukerparameteren, kan du endre visningen av den eksisterende parameteren. Med standardinnstillingen vises parameterne med korte, forklarende tekster. For å vise de faktiske systemnavnene til parameterne trykker du på tasten for inndeling av skjermbilde og deretter på skjermtasten **VIS SYSTEMNAVN**. Bruk samme fremgangsmåte for å gå tilbake til standardvisningen.

Før du kan spørre etter en maskinparameter med funksjonen **CFGREAD**, må du definere en QS-parameter med attributt, entitet og nøkkel.

Følgende parametere spørres etter i dialogen for funksjonen CFGREAD:

- **KEY_QS**: Gruppenavn (nøkkel) for maskinparameter
- **TAG_QS**: Objektnavn (entitet) for maskinparameter
- **ATR_QS**: Navn (attributt) på maskinparameter
- **IDX**: Indeks for maskinparameter

Lese streng for en maskinparameter

Lagre innholdet i en maskinparameter som streng i en QS-parameter:

Q

- Trykk på **Q**-tasten

STRENG-FORMEL

- Trykk på skjermtasten **STRINGFORMEL**
- Angi nummeret på strengparameteren der TNC skal lagre maskinparameteren, og bekreft med tasten **ENT**
- Velg funksjonen **CFGREAD**
- Angi numrene på strengparametere for nøkkel, entitet og attributt, og bekreft med tasten **ENT**.
- Angi eventuelt nummer for indeks, eller hopp over dialog med **NO ENT**
- Lukk parentesen med tasten **ENT**, og bekreft inntastingen med tasten **END**.

Eksempel: Lese aksebetegnelse for fjerde akse som streng

Parameterinnstilling i redigeringsprogram for konfigurasjon

DisplaySettings
CfgDisplayData
axisDisplayOrder
[0] til [5]

14 QS11 = ""	Tilordne strengparameter for nøkkel
15 QS12 = "CFGDISPLAYDATA"	Tilordne strengparameter for entitet
16 QS13 = "AXISDISPLAY"	Tilordne strengparameter for parameternavn
17 QS1 = CFGREAD(KEY_QS11 TAG_QS12 ATR_QS13 IDX3)	Lese maskinparameter

Lese tallverdi for en maskinparameter

Lagre verdi for en maskinparameter som numerisk verdi i en QS-parameter:

Q

- Velg Q-parameterfunksjoner

FORMEL

- Trykk på skjermtasten **FORMEL**
- Angi nummeret på Q-parameteren der TNC skal lagre maskinparameteren, og bekreft med tasten **ENT**.
- Velg funksjonen **CFGREAD**
- Angi numrene på strengparametere for nøkkel, entitet og attributt, og bekreft med tasten **ENT**.
- Angi eventuelt nummer for indeks, eller hopp over dialog med **NO ENT**
- Lukk parentesen med tasten **ENT**, og bekreft inntastingen med tasten **END**.

Eksempel: Lese overlappingsfaktor som Q-parameter

Parameterinnstilling i redigeringsprogram for konfigurasjon

ChannelSettings
CH_NC
CfgGeoCycle
pocketOverlap

14 QS11 = "CH_NC"	Tilordne strengparameter for nøkkel
15 QS12 = "CFGGEOCYCLE"	Tilordne strengparameter for entitet
16 QS13 = "POCKETOVERLAP"	Tilordne strengparameter for parameternavn
17 Q50 = CFGREAD(KEY_QS11 TAG_QS12 ATR_QS13)	Lese maskinparameter

9.12 Forhåndsinnstilte Q-parametere

Q-parametrene Q100 til Q199 blir tilordnet verdier av TNC. Q-parametrene får tilordnet:

- verdier fra PLS
- informasjon om verktøy og spindel
- informasjon om driftsstatus
- Måleresultater fra touch-probe-sykluser osv.

TNC lagrer de forhåndsinnstilte Q-parameterne Q108, Q114 og Q115 - Q117 i hver enkelt måleenhet for det aktuelle programmet.

De forhåndsinnstilte Q-parametrene (QS-parametrene) mellom **Q100** og **Q199** (**QS100** og **QS199**) må ikke brukes som kalkuleringsparametre i NC-programmer, siden det kan få uønsket effekt.

Verdier fra PLS: Q100 til Q107

TNC bruker parameter Q100 til Q107 for å overta verdier fra PLS til et NC-program.

Aktiv verktøyradius: Q108

Den aktive verdien på verktøyradiusen tilordnes Q108. Q108 er satt sammen av:

- Verktøyradius R (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.

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 for verktøylengden blir tilordnet Q114.

TNC lagrer den aktive verktøylengden også ved strømbrudd.

Koordinater etter probing i løpet av programkjøringen

Etter en programmert måling med 3D-touch-prober inneholder parameterne Q115 til Q119 koordinatene til spindelposisjonen ved probetidspunktet. Koordinatene refererer til det nullpunktet som er aktivert i driftsmodusen **Manuell drift**.

Det tas ikke hensyn til lengden på nålen og radiusen til probekulen for disse koordinatene.

Koordinatakse	Parameterverdi
X-akse	Q115
Y-akse	Q116
Z-akse	Q117
IV. Akse Maskinavhengig	Q118
V-akse Maskinavhengig	Q119

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

Mer informasjon om dette: Brukerhåndbok 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

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

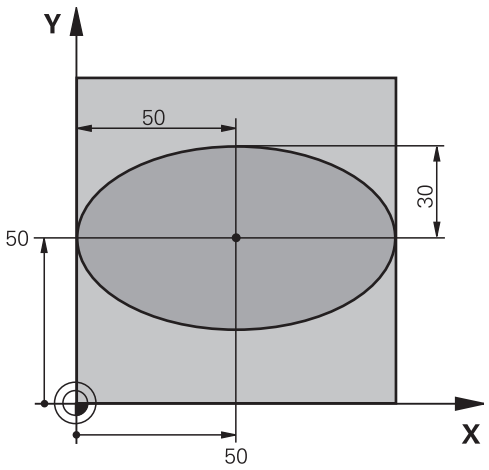
Status på verktøyoppmåling med TT	Parameterverdi
Verktøy innenfor toleranse	Q199 = 0,0
Verktøyet er slitt (LTOL/RTOL overskredet)	Q199 = 1,0
Verktøyet er brukket (LBREAK/RBREAK overskredet)	Q199 = 2,0

9.13 Programmeringseksempler

Eksempel: ellipse

Programutføring

- Ellipsekonturen tilnærmes ved hjelp av mange små rette linjer (defineres med Q7). Jo flere beregningstrinn man definerer, desto glattere blir konturen.
- Du bestemmer freseretningen via startvinkelen og sluttvinkelen i planet:
  Bearbeidingsretning med urviseren:
  startvinkel > sluttvinkel
  Bearbeidingsretning mot urviseren:
  startvinkel < sluttvinkel
- Det tas ikke hensyn til verktøyradiusen



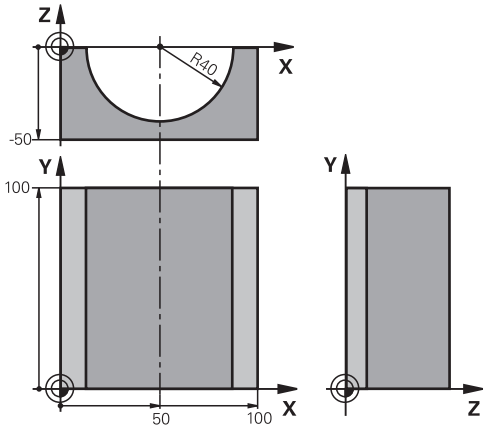
0 BEGIN PGM ELLIPSE MM	
1 FN 0: Q1 = +50	Sentrum X-akse
2 FN 0: Q2 = +50	Sentrum Y-akse
3 FN 0: Q3 = +50	Halvakse X
4 FN 0: Q4 = +30	Halvakse Y
5 FN 0: Q5 = +0	Startvinkel i planet
6 FN 0: Q6 = +360	Sluttvinkel i planet
7 FN 0: Q7 = +40	Antall beregningstrinn
8 FN 0: Q8 = +0	Ellipsens roteringsposisjon
9 FN 0: Q9 = +5	Fresedybde
10 FN 0: Q10 = +100	Dybdemating
11 FN 0: Q11 = +350	Fresemating
12 FN 0: 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 Y100 Z+0	
15 TOOL CALL 1 Z S4000	Verktøyoppkall
16 L Z+250 R0 FMAX	Frikjør verktøy
17 CALL LBL 10	Start bearbeiding
18 L Z+100 R0 FMAX M2	Frikjør verktøy, programslutt
19 LBL 10	Underprogram 10: Bearbeiding
20 CYCL DEF 7.0 NULLPUNKT	Forskyv nullpunktet inn mot sentrum av ellipsen
21 CYCL DEF 7.1 X+Q1	
22 CYCL DEF 7.2 Y+Q2	
23 CYCL DEF 10.0 ROTERING	Beregn roteringsposisjonen i planet
24 CYCL DEF 10.1 ROT+Q8	
25 Q35 = (Q6 -Q5) / Q7	Beregn vinkeltrinn
26 Q36 = Q5	Kopier startvinkel

27 Q37 = 0	Sett snitteller
28 Q21 = Q3 *COS Q36	Beregn X-koordinat for startpunkt
29 Q22 = Q4 *SIN Q36	Beregn Y-koordinat for 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 LBL1	
34 Q36 = Q36 +Q35	Oppdater vinkel
35 Q37 = Q37 +1	Oppdater snitteller
36 Q21 = Q3 *COS Q36	Beregn aktuell X-koordinat
37 Q22 = Q4 *SIN Q36	Beregn aktuell Y-koordinat
38 L X+Q21 Y+Q22 R0 FQ11	Kjør til neste punkt
39 FN 12: IF +Q37 LT +Q7 GOTO LBL 1	Forespørsel om uferdig. Hvis ja: hopp tilbake til LBL 1.
40 CYCL DEF 10.0 ROTERING	Tilbakestill rotering
41 CYCL DEF 10.1 ROT+0	
42 CYCL DEF 7.0 NULLPUNKT	Tilbakestill nullpunktforskyvning
43 CYCL DEF 7.1 X+0	
44 CYCL DEF 7.2 Y+0	
45 L Z+Q12 R0 FMAX	Kjør til sikkerhetavstand
46 LBL 0	Underprogramslutt
47 END PGM ELLIPSE MM	

Eksempel: konkav sylinder med radiusfres

Programutføring

- 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).
- Du bestemmer freseretningen via start- og sluttvinkelen i rommet:
  Bearbeidingsretning med urviseren:
  startvinkel > sluttvinkel
  Bearbeidingsretning mot urviseren:
  startvinkel < sluttvinkel
- Verktøyradiusen korrigeres automatisk



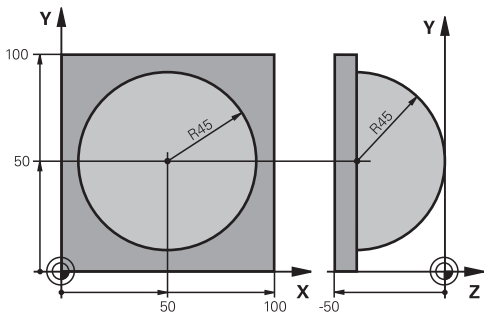
0 BEGIN PGM ZYLIN MM	
1 FN 0: Q1 = +50	Sentrum X-akse
2 FN 0: Q2 = +0	Sentrum Y-akse
3 FN 0: Q3 = +0	Sentrum Z-akse
4 FN 0: Q4 = +90	Startvinkel rom (plan Z/X)
5 FN 0: Q5 = +270	Sluttvinkel rom (plan Z/X)
6 FN 0: Q6 = +40	Sylinderradius
7 FN 0: Q7 = +100	Lengde på sylinder
8 FN 0: Q8 = +0	Roteringspos. i plan X/Y
9 FN 0: Q10 = +5	Toleranse sylinderradius
10 FN 0: Q11 = +250	Mating for matedybde
11 FN 0: Q12 = +400	Mating fresing
12 FN 0: Q13 = +90	Antall snitt
13 BLK FORM 0.1 Z X+0 Y+0 Z-50	Råemnedefinisjon
14 BLK FORM 0.2 X+100 Y+100 Z+0	
15 TOOL CALL 1 Z S4000	Verktøyoppkall
16 L Z+250 R0 FMAX	Frikjør verktøy
17 CALL LBL 10	Start bearbeiding
18 FN 0: Q10 = +0	Nullstill toleranse
19 CALL LBL 10	Start bearbeiding
20 L Z+100 R0 FMAX M2	Frikjør verktøy, programslutt

21 LBL 10	Underprogram 10: Bearbeiding
22 Q16 = Q6 -Q10 - Q108	Beregn toleranse og verktøy i forhold til sylinderradius
23 FN 0: Q20 = +1	Sett snitteller
24 FN 0: Q24 = +Q4	Kopier startvinkel rom (plan Z/X)
25 Q25 = (Q5 -Q4) / Q13	Beregn vinkeltrinn
26 CYCL DEF 7.0 NULLPUNKT	Forskyv nullpunktet til sentrum av sylinderen (X-akse)
27 CYCL DEF 7.1 X+Q1	
28 CYCL DEF 7.2 Y+Q2	
29 CYCL DEF 7.3 Z+Q3	
30 CYCL DEF 10.0 ROTERING	Beregn roteringsposisjonen i planet
31 CYCL DEF 10.1 ROT+Q8	
32 L X+0 Y+0 R0 FMAX	Forhåndsposisjoner i planet inn mot sentrum av sylinderen
33 L Z+5 R0 F1000 M3	Forhåndsposisjoner i spindelaksen
34 LBL 1	
35 CC Z+0 X+0	Sett pol i Z/X-plan
36 LP PR+Q16 PA+Q24 FQ11	Kjør startposisjon fram til sylinderen, på skrå ned i materialet
37 L Y+Q7 R0 FQ12	Langsgående snitt i retning av Y+
38 FN 1: Q20 = +Q20 + +1	Oppdater snitteller
39 FN 1: Q24 = +Q24 + +Q25	Oppdater romvinkel
40 FN 11: IF +Q20 GT +Q13 GOTO LBL 99	Forespørsel om ferdig. Hvis ja, hopp til slutten.
41 LP PR+Q16 PA+Q24 FQ11	Kjør tilnærmet "arc" for neste langsgående snitt
42 L Y+0 R0 FQ12	Langsgående snitt i retning av Y–
43 FN 1: Q20 = +Q20 + +1	Oppdater snitteller
44 FN 1: Q24 = +Q24 + +Q25	Aktualiser romvinkel
45 FN 12: IF +Q20 LT +Q13 GOTO LBL 1	Forespørsel om uferdig. Hvis ja, hopp tilbake til LBL 1
46 LBL 99	
47 CYCL DEF 10.0 ROTERING	Tilbakestill rotering
48 CYCL DEF 10.1 ROT+0	
49 CYCL DEF 7.0 NULLPUNKT	Tilbakestill nullpunktforskyvning
50 CYCL DEF 7.1 X+0	
51 CYCL DEF 7.2 Y+0	
52 CYCL DEF 7.3 Z+0	
53 LBL 0	Underprogramslutt
54 END PGM ZYLIN	

Eksempel: konveks kule med endefres

Programutføring

- 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 FN 0: Q1 = +50	Sentrum X-akse
2 FN 0: Q2 = +50	Sentrum Y-akse
3 FN 0: Q4 = +90	Startvinkel rom (plan Z/X)
4 FN 0: Q5 = +0	Sluttvinkel rom (plan Z/X)
5 FN 0: Q14 = +5	Vinkeltrinn i rommet
6 FN 0: Q6 = +45	Kuleradius
7 FN 0: Q8 = +0	Startvinkel roteringspos. i plan X/Y
8 FN 0: Q9 = +360	Sluttvinkel roteringspos. i plan X/Y
9 FN 0: Q18 = +10	Vinkeltrinn i plan X/Y for skrubbing
10 FN 0: Q10 = +5	Forstørret kuleradius for skrubbing
11 FN 0: Q11 = +2	Sikkerhetsavstand for forhåndsposisjonering i spindelaksen
12 FN 0: Q12 = +350	Mating fresing
13 BLK FORM 0.1 Z X+0 Y+0 Z-50	Råemnedefinisjon
14 BLK FORM 0.2 X+100 Y+100 Z+0	
15 TOOL CALL 1 Z S4000	Verktøyoppkall
16 L Z+250 R0 FMAX	Frikjør verktøy
17 CALL LBL 10	Start bearbeiding
18 FN 0: Q10 = +0	Nullstill toleranse
19 FN 0: Q18 = +5	Vinkeltrinn i plan X/Y for slettfres
20 CALL LBL 10	Start bearbeiding
21 L Z+100 R0 FMAX M2	Frikjør verktøy, programslutt
22 LBL 10	Underprogram 10: Bearbeiding
23 FN 1: Q23 = +Q11 + +Q6	Beregn Z-koordinat for forhåndsposisjonering
24 FN 0: Q24 = +Q4	Kopier startvinkel rom (plan Z/X)
25 FN 1: Q26 = +Q6 + +Q108	Korriger kuleradius for forhåndsposisjonering
26 FN 0: Q28 = +Q8	Kopier roteringsposisjonen i planet
27 FN 1: Q16 = +Q6 + -Q10	Ta hensyn til toleranse ved kuleradius
28 CYCL DEF 7.0 NULLPUNKT	Forskyv nullpunktet inn mot sentrum av kulen
29 CYCL DEF 7.1 X+Q1	
30 CYCL DEF 7.2 Y+Q2	
31 CYCL DEF 7.3 Z-Q16	

32 CYCL DEF 10.0 ROTERING	Beregn startvinkel for roteringsposisjonen i planet
33 CYCL DEF 10.1 ROT+Q8	
34 LBL 1	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	Forhåndsposisjoner i planet
37 CC Z+0 X+Q108	Sett pol i Z/X-planet, forskjøvet med verktøyradiusen
38 L Y+0 Z+0 FQ12	Kjør til dybde
39 LBL 2	
40 LP PR+Q6 PA+Q24 FQ12	Kjør tilnærmet "arc" opp
41 FN 2: Q24 = +Q24 - +Q14	Aktualiser romvinkel
42 FN 11: IF +Q24 GT +Q5 GOTO LBL 2	Forespørsel om en arc er ferdig. Hvis ikke: gå tilbake til LBL 2.
43 LP PR+Q6 PA+Q5	Kjør til sluttvinkel i rommet
44 L Z+Q23 R0 F1000	Frikjør i spindelaksen
45 L X+Q26 R0 FMAX	Forhåndsposisjoner for neste arc
46 FN 1: Q28 = +Q28 + +Q18	Oppdater roteringsposisjonen i planet
47 FN 0: Q24 = +Q4	Nullstill romvinkelen
48 CYCL DEF 10.0 ROTERING	Aktiver ny roteringsposisjon
49 CYCL DEF 10.0 ROT+Q28	
50 FN 12: IF +Q28 LT +Q9 GOTO LBL 1	
51 FN 9: IF +Q28 EQU +Q9 GOTO LBL 1	Forespørsel om uferdig. Hvis ja: hopp tilbake til LBL 1.
52 CYCL DEF 10.0 ROTERING	Tilbakestill rotering
53 CYCL DEF 10.1 ROT+0	
54 CYCL DEF 7.0 NULLPUNKT	Tilbakestill nullpunktforskyvning
55 CYCL DEF 7.1 X+0	
56 CYCL DEF 7.2 Y+0	
57 CYCL DEF 7.3 Z+0	
58 LBL 0	Underprogramslutt
59 END PGM KULE MM	

10

Tilleggsfunksj.

10.1 Angi tilleggsfunksjonene M og STOP

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

Du kan legge inn opptil fire 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 skjermtasten **M**.

Tilleggsfunksjonenes aktivering

Vær oppmerksom på at noen tilleggsfunksjoner er aktive fra begynnelsen av en posisjoneringsblokk og andre fra slutten, uavhengig av hvilken rekkefølge de har i de enkelte NC-blokkene.

Tilleggsfunksjonene er aktive fra og med den 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.



Hvis flere M-funksjoner er programmert i en NC-blokk, beregnes rekkefølgen til utførelsen på følgende måte:

- F-funksjoner som gjelder ved starten av blokken utføres før de som gjelder ved slutten av blokken
- Hvis alle M-funksjoner gjelder ved blokkens start eller slutt, følger utførelsen den programmerte rekkefølgen

Legge inn en tilleggsfunksjon i STOPP-blokken

En programmert **STOPP**-blokk avbryter programkjøringen, eller programtesten, f.eks. for en verktøykontroll. I en **STOPP**-blokk kan du programmere en tilleggsfunksjon M:

STOP

- Programmere avbrudd i programkjøringen: Trykk på tasten **STOP**
- Angi tilleggsfunksjon **M**

NC-eksempelblokker

```
87 STOP M6
```

10.2 Tilleggsfunksjoner for programkjøringskontroll, spindel og kjølemiddel

Oversikt



Maskinprodusenten kan ha innflytelse på hvordan tilleggsfunksjonene som er beskrevet nedenfor, fungerer. Følg maskinhåndboken!

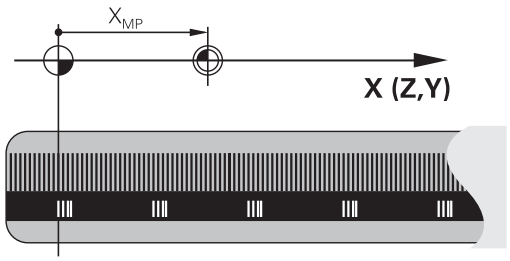
M	Funksjon	Funksjon på blokk -	Start	Slutt
M0	Programkjøring STOPP Spindel STOPP			■
M1	Valgfri programkjøring STOPP ev. spindel STOPP ev. kjølevæske AV (funksjonen fastsettes av maskinprodusenten)			■
M2	Programkjøring STOPP Spindel STOPP Kjølemiddel av Tilbakehopp til blokk 1 Slette statusvisning Funksjonsomfanget er avhengig av maskinparameter **clearMode** (nr. 100901)			■
M3	Spindel PÅ med urviseren		■	
M4	Spindel PÅ mot urviseren		■	
M5	Spindel STOPP			■
M6	Verktøyskifte Spindel STOPP Programkjøring STOPP			■
M8	Kjølemiddel PÅ		■	
M9	Kjølemiddel AV			■
M13	Spindel PÅ i retning med urviseren Kjølemiddel PÅ		■	
M14	Spindel PÅ i retning mot urviseren Kjølemiddel på		■	
M30	som M2			■

10.3 Roteringsakse Tilleggsfunksjoner for koordinatangivelser

Programmere maskinrelaterte koordinater: M91/ M92

Skalanullpunkt

På skalaen fastsettes posisjonen for skalanullpunktet med et referansemerke.



Maskinnullpunkt

Maskinnullpunktet brukes til å

- Stille inn grensene for arbeidsområdet (programvare-endebryter)
- kjøre frem til maskinposisjonen (f.eks. verktøyskifteposisjon)
- fastsette et emnenullpunkt

I en maskinparameter angir maskinprodusenten maskinnullpunktets avstand fra skalanullpunktet for hver akse.

Standard fremgangsmåte

Koordinatene refererer til emnenullpunktet.

Mer informasjon: "Sette nullpunkt uten 3D-touch-probe", side 547

Fremgangsmåte ved M91 – maskinnullpunkt

Når koordinatene i posisjoneringsblokkene skal referere til maskinnullpunktet, legger du inn M91 i disse blokkene.

Når du programmerer inkrementelle koordinater i en M91-blokk, refererer disse koordinatene til den sist programmerte M91-posisjonen. Hvis det ikke er programmert en M91-posisjon i det aktive NC-programmet, vil koordinatene referere til den gjeldende verktøyposisjonen.

TNC viser koordinatverdiene som refererer til maskinnullpunktet. I statusvisningen slår du koordinatvisningen over på REF.

Mer informasjon: "Statusvisninger", side 84

Fremgangsmåte ved M92 – maskinnullpunkt

I tillegg til maskinnullpunktet kan maskinprodusenten fastsette nok en maskinbasert posisjon (et ytterligere maskinnullpunkt).

For hver akse fastsetter maskinprodusenten avstanden fra maskinnullpunktet til et annet maskinnullpunkt. Følg maskinhåndboken!

Når koordinatene i posisjoneringsblokkene skal referere til maskinnullpunktet, legger du inn M92 i disse blokkene.

TNC utfører også korrekt radiuskorrigeringen med M91 eller M92. Det blir imidlertid **ikke** tatt hensyn til verktøylengden.

Funksjon

M91 og M92 er aktive bare i de programblokkene der M91 eller M92 er programmert.

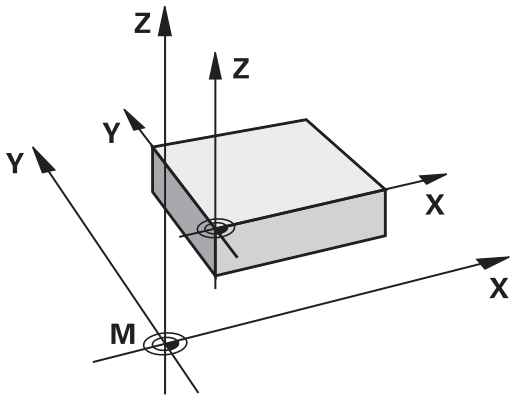
M91 og M92 er aktive fra blokkstart.

Nullpunkt for emne

Når koordinatene refererer til maskinnullpunktet, kan setting av nullpunkt bli sperret for én eller flere av aksene.

Hvis fastsettelsen av nullpunkt blir sperret for alle aksene, viser TNC ikke lenger skjermtasten **FASTSETT NULLPUNKT** i driftsmodusen **Manuell drift**.

Illustrasjonen viser koordinatsystemer med maskin- og emnenullpunkt.



M91/M92 i driftsmodusen Programtest

Hvis du vil simulere M91-/M92-bevegelser grafisk, må du aktivere arbeidsromovervåkingen og vise råemnet som refererer til det definerte nullpunktet.

Mer informasjon: "Vise råemne i arbeidsrom (alternativ nr. 20)", side 601

Kjøre frem til posisjoner i udreid koordinatsystem ved dreid arbeidsplan: M130

Standard fremgangsmåte ved dreid arbeidsplan

Koordinatene i posisjoneringsblokken refererer til det dreide koordinatsystemet for bearbeidingsplanet.

Fremgangsmåte ved M130

Koordinatene i de lineære blokkene refererer til et emnekoordinatsystem uten dreiing når dreiing av arbeidsplan er aktiv.

TNC posisjonerer da det dreide verktøyet på den programmerte koordinaten for emnekoordinatsystemet som ikke er dreid.

Kollisjonsfare!

Påfølgende posisjoneringsblokker eller bearbeidingssykluser utføres på nytt i det dreide koordinatsystemet for bearbeidingsplanet. 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.

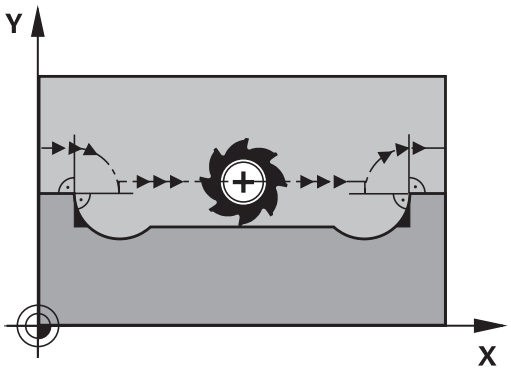
10.4 Roteringsakse Tilleggsfunksjoner for baneatferden

Bearbeide små konturtrinn: M97

Standard fremgangsmåte

TNC føyer til en overgangsbue på utvendige hjørner. Men ved svært små konturtrinn vil verktøyet kunne skade konturen.

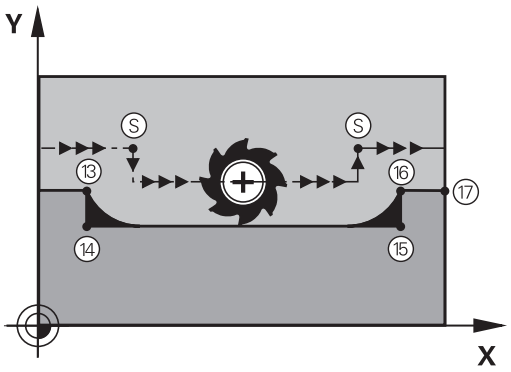
På slike steder avbryter TNC programkjøringen, og avgir feilmeldingen Verktøyradius for stor.



Fremgangsmåte ved M97

TNC registrerer et skjæringspunkt i banen for konturelementene (som for innvendige hjørner) og kjører verktøyet over dette punktet.

Programmer M97 i blokken der punktet for det utvendige hjørnet er definert.



I stedet for **M97** bør du bruke den mer ytelsessterke funksjonen **M120 LA**. **Mer informasjon:** "Forhåndsberegne radiuskorrigert kontur (LOOK AHEAD) M120 (programvarealternativ Miscellaneous functions)", side 411

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

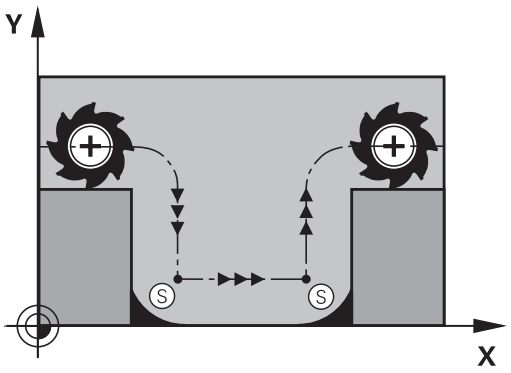
5 TOOL DEF L ... R+20	Stor verktøyradius
...	
13 L X... Y... R... F... M97	Kjør frem til konturpunkt 13
14 L IY-0.5 ... R... F...	Bearbeid lite konturtrinn 13 og 14
15 L IX+100 ...	Kjør frem til konturpunkt 15
16 L IY+0.5 ... R... F... M97	Bearbeid lite konturtrinn 15 og 16
17 L X... Y...	Kjør frem til konturpunkt 17

Bearbeide åpne konturhjørner fullstendig: M98

Standard fremgangsmåte

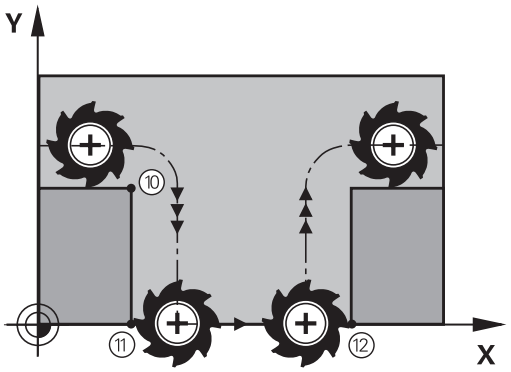
TNC registrerer skjæringspunktet for fresbanene i de innvendige hjørnene, og kjører verktøyet i den nye retningen fra dette punktet.

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 innstikkingsbevegelser: M103

Standard fremgangsmåte

TNC kjører verktøyet med den sist programmerte matingen, uavhengig av bevegelsesretningen.

Fremgangsmåte ved M103

TNC reduserer banematingen når verktøyet kjører i motsatt retning av verktøyaksen. Matingen ved innstikk FZMAX beregnes ut fra den sist programmerte matingen FPROG og en faktor F%:

FZMAX = FPROG 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/spindel-omdreining: M136

Standard fremgangsmåte

TNC kjører verktøyet med den matingen F i mm/min som er definert i programmet

Fremgangsmåte ved M136

I Inch-programmet er ikke M136 tillatt i kombinasjon med det nye matealternativet FU.

Ved aktiv M136 må ikke spindelen være i regulering.

Med M136 kjører ikke TNC verktøyet i mm/min, men med den matingen F i millimeter per spindelomdreining som er fastsatt i programmet. Hvis du forandrer turtallet ved hjelp av forbikoblingen for spindelen, tilpasser TNC matingen automatisk.

Funksjon

M136 er aktiv fra blokkstart.

M136 oppheves ved at du programmerer M137.

Matehastighet ved sirkelbuer: M109/M110/M111

Standard fremgangsmåte

TNC refererer den programmerte matehastigheten til banen til verktøyets sentrum.

Fremgangsmåte ved sirkelbuer med M109

TNC holder matingen på verktøyskjæret konstant ved innvendig og utvendig bearbeiding av sirkelbuer.

OBS! Fare for verktøy og emne

For svært små ytterhjørner øker TNC matingen eventuelt så mye at verktøyet eller emnet kan ta skade. Unngå **M109** ved små ytterhjørner.

Fremgangsmåte ved sirkelbuer med M110

TNC holder matingen konstant bare ved innvendig bearbeiding av sirkelbuer. Ved utvendig bearbeiding av sirkelbuer brukes ingen matetilpasning.

Hvis du definerer M109 eller M110 med et nummer større enn 200 før oppkalling av en bearbeidingssyklus, vil matetilpasningen også gjelde for sirkelbuer inne i bearbeidingssyklusene. Grunntilstanden gjenopprettes på slutten av en bearbeidingssyklus eller etter et avbrudd.

Funksjon

M109 og M110 er aktiv fra blokkstart. M109 og M110 tilbakestilles med M111.

Forhåndsberegne radiuskorrigert kontur (LOOK AHEAD) M120 (programvarealternativ Miscellaneous functions)

Standard fremgangsmåte

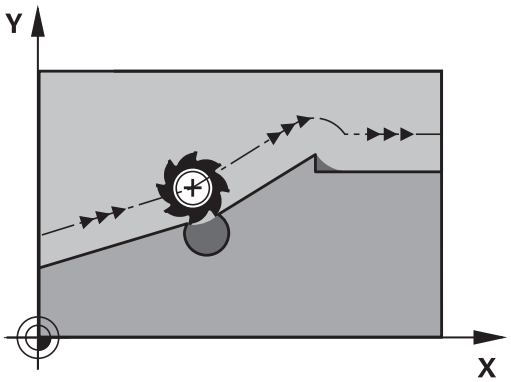
Når verktøyradiusen er større enn et konturtrinn som skal kjøres med radiuskorrigering, vil TNC avbryte programkjøringen og vise en feilmelding. M97 forhindrer feilmeldingen, men forårsaker merker ved friskjæring og forskyver i tillegg hjørnet.

Mer informasjon: "Bearbeide små konturtrinn: M97", side 406

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 (maks. 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. I motsatt fall vil TNC gi en feilmelding.
- 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 bort 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
  - FUNCTION TCPM

Overlagre håndrattposisjonering under programkjøringen: M118 (programvarealternativ Miscellaneous functions)

Standard fremgangsmåte

TNC kjører verktøyet i driftsmodusene for programkjøring som er fastsatt i bearbeidingsprogrammet.

Fremgangsmåte ved M118

Med M118 kan du utføre manuelle korrigeringer med håndratt under programkjøringen. Programmer M118, og angi en aksespesifikk verdi i mm (lineær akse eller roteringsakse).



Kollisjonsfare!

Hvis du endrer posisjonen til en roteringsakse med funksjonen Håndrattoverlagring **M118** og deretter utfører **M140**, ignorerer TNC de overlagrede verdiene ved returbevegelsen.

Dermed kan det oppstå uønskede bevegelser eller kollisjoner på maskiner med roteringsakser i hodet.

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.

M138 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 fungerer i det dreide koordinatsystemet hvis du aktiverer dreiing av arbeidsplanet for manuell drift. Hvis dreiing av arbeidsplan ikke er aktivert for manuell drift, er emnekoordinatsystemet uten dreiing i funksjon.

M118 er aktiv også i driftsmodusen **Posisjonering m. man. inntasting**.

Virtuell verktøyakse VT



Maskinprodusenten må ha tilpasset TNC for denne funksjonen. Følg maskinhåndboken!

Med den virtuelle verktøyaksen kan du på en spindelhodemaskin også bruke håndratt til å kjøre i retning av et verktøy som står skrått. For å kjøre i virtuell verktøyakseretning velger du aksen VT på displayet til håndratt.

Mer informasjon: "Kjøring med elektroniske håndratt", side 523

Med et håndratt HR 5xx kan du velge den virtuelle aksen direkte (følg maskinhåndboken).

I forbindelse med funksjonen M118 kan du utføre håndrattoverlagring også i den verktøyakseretningen som er aktiv i øyeblikket. For funksjon M118 må du minst definere spindelaksen med tillatt kjøreområde (f.eks. M118 Z5) og velge aksen VT på håndrattet.

Retur fra konturen i verktøyets akseretning: M140

Standard fremgangsmåte

TNC kjører verktøyet i driftsmodusene **Prog.kjøring enkeltblokk** og **Prog.kjøring blokkrekke** som fastsatt i bearbeidingsprogrammet.

Fremgangsmåte ved M140

Med M140 MB (move back) kan du kjøre en angitt avstand fra konturen i retning av verktøyaksen.

Innføring

Hvis du angir M140 i en posisjoneringsblokk, vil TNC videreføre dialogen og spørre etter avstanden som verktøyet skal bevege seg vekk fra konturen. Angi avstanden som verktøyet bør bevege seg vekk fra konturen, eller trykk på funksjonstasten MB MAX for å kjøre til grensen på arbeidsområdet.

I tillegg er det mulig å programmere en mating for kjøringen av den angitte avstanden. Hvis du ikke angir en mating, kjører TNC den programmerte avstanden i hurtiggang.

Funksjon

M140 er aktiv bare i den NC-blokken 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 fungerer også hvis funksjonen for dreiing av arbeidsplan er aktivert. For maskiner med dreiesupporter kjører TNC verktøyet i det dreide systemet.

Med **M140 MB MAX** kan du bare kjøre tilbake i positiv retning.

Før **M140** må det prinsipielt defineres en verktøyoppkalling med verktøyaksen, ellers er ikke kjøreretningen definert.

Kollisjonsfare!

Hvis du endrer posisjonen til en roteringsakse med funksjonen Håndrattoverlagring **M118** og deretter utfører **M140**, ignorerer TNC de overlagrede verdiene ved returbevegelsen.

Dermed kan det oppstå uønskede bevegelser eller kollisjoner på maskiner med roteringsakser i hodet.

Undertrykk overvåkning av touch-probe: M141

Standard fremgangsmåte

TNC viser en feilmelding hvis det er utslag på nålen. Feilen vises med en gang du vil kjøre en maskinakse.

Fremgangsmåte ved M141

TNC kjører maskinaksene også når det er utslag på touch-proben. Du trenger denne funksjonen når du skriver en egen målesyklus i forbindelse med målesyklus 3. Hvis touch-proben har fått sideutslag, kan du dermed kjøre den fri med en posisjoneringsblokk.

Kollisjonsfare!

Når du tar i bruk funksjon M141, må du passe på at touch-proben kjøres fri i riktig retning.

M141 er bare aktiv i kjørebevegelser med lineære blokker.

Funksjon

M141 er aktiv bare i den programblokken der M141 er programmert.

M141 er aktiv fra blokkstart.

Slette grunnrotering: M143

Standard fremgangsmåte

Grunnroteringen er aktiv helt til du tilbakestiller den, eller overskriver den med en ny verdi.

Fremgangsmåte ved M143

TNC sletter en programmert grunnrotering i NC-programmet.

Funksjonen **M143** er ikke tillatt ved en oppstart midt i programmet

Funksjon

M143 er aktiv bare fra NC-blokken der M143 er programmert.

M143 er aktiv fra blokkstart.

M143 sletter postene i kolonnene SPA, SPB og SPC i forhåndsinnstillingstabellen, en fornyet aktivering av den tilhørende forhåndsinnstillingslinjen aktiverer ikke den slettete grunnroteringen.

Heve verktøyet automatisk fra konturen ved NC-stopp: M148

Standard fremgangsmåte

TNC stopper alle kjørebevegelsene ved NC-stopp. Verktøyet blir stående på avbruddspunktet.

Fremgangsmåte ved M148



Funksjonen M148 må være aktivert av maskinprodusenten. Maskinprodusenten definerer avstanden som TNC skal kjøre ved **LIFTOFF**, ved hjelp av en maskinparameter.

I kolonnen **LIFTOFF** i verktøytabellen angir du parameteren **Y** for det aktive verktøyet. TNC kjører verktøyet inntil 2 mm tilbake fra konturen i retning av verktøyaksen.

Mer informasjon: "Angi verktøydata i tabellen", side 200

LIFTOFF brukes i følgende situasjoner:

- ved NC-stopp som du selv har utløst
- ved NC-stopp som ble utløst av programvaren, f.eks. når det har oppstått en feil i drivsystemet
- ved strømbrudd



Kollisjonsfare!

Vær oppmerksom på at det kan oppstå skader på konturen hvis kjøringen til konturen gjenopptas, spesielt ved kurvede flater. Kjør fri verktøyet før videre kjøring.

Definer verdien som verktøyet som skal heves med, i maskinparameteren **CfgLiftOff** (nr. 201400). I maskinparameteren **CfgLiftOff** (Nr. 201400) kan du i tillegg angi at funksjonen generelt skal være inaktiv.

Funksjon

M148 er aktiv helt til funksjonen blir deaktivert med M149.

M148 er aktiv fra blokkstart, M149 ved blokkslutt.

Avrunde hjørner: M197

Standard fremgangsmåte

TNC føyer til en overgangsbue på et utvendig hjørne ved aktiv radiuskorrigering. Dette kan føre til nedsliping av kanten.

Fremgangsmåte med M197

Med funksjonen M197 forlenges konturen på hjørnet tangentialt og føyes deretter inn i en mindre overgangsbue. Når du programmerer funksjonen M197 og deretter trykker på ENT-tasten, åpner TNC inndatafeltet **DL**. I **DL** definerer du lengde som TNC forlenger konturelementene med. Med M197 reduseres hjørneradiusen, hjørnene slipes mindre ned og kjørebevegelsen utføres likevel fortsatt mykt.

Funksjon

Funksjonen M197 fungerer blokkvis og virker bare på utvendige hjørner.

NC-eksempelblokker

```
L X... Y... RL M197 DL0.876
```

11

Spesialfunksjoner

11.1 Oversikt over spesialfunksjoner

TNC har følgende spesialfunksjoner til forskjellige typer bruk:

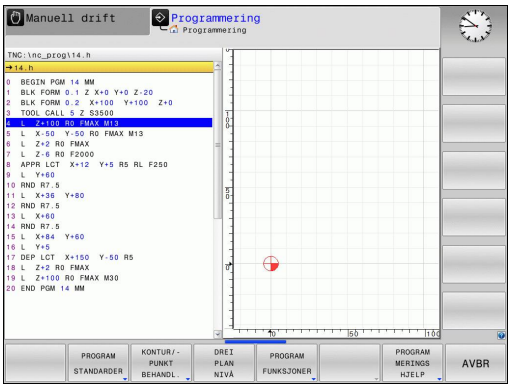
Funksjon	Beskrivelse
Antivibrasjonsfunksjon ACC (alternativ nr. 145)	side 427
Arbeide med tekstfiler	side 439
Arbeide med fritt definerbare tabeller	side 443

Med tasten **SPEC FCT** og de tilhørende skjermtastene 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: Trykk på tasten SPEC FCT.



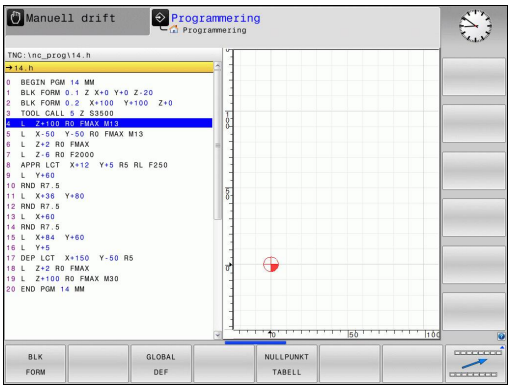
Funksjons-tast	Funksjon	Beskrivelse
PROGRAM STANDARDER	Definere programinnstillinger	side 421
KONTUR/-PUNKT BEHANDL.	Funksjoner for kontur- og punktbearbeidinger	side 421
DREI PLAN NIVÅ	Definere **PLANE**-funksjon	side 459
PROGRAM FUNKSJONER	Definere forskjellige klartekst-funksjoner	side 422
PROGRAM MERINGS HJELP	Programmeringshjelp	side 167

Etter at du har trykket på tasten **SPEC FCT**, kan du bruke tasten **GOTO** for å åpne utvalgsvinduet **smartSelect**. TNC viser en strukturoversikt med alle tilgjengelige funksjoner. I trestrukturen kan du raskt navigere og velge funksjoner med markøren eller musen. I vinduet til høyre viser TNC online-hjelpen til den respektive funksjonen.

Meny programinnstillinger

PROGRAM STANDARDER

- Trykk på skjermtasten Programinnstillinger

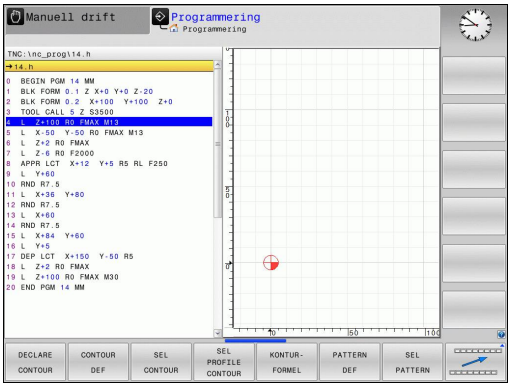


Funksjonstast	Funksjon	Beskrivelse
BLK FORM	Definere råemne	side 127
NULLPUNKT TABELL	Velg nullpunkttabell	Se brukerhåndbok syklus-programmering
GLOBAL DEF	Definere globale syklusparametre	Se brukerhåndbok syklus-programmering

Meny funksjoner for kontur- og punktbearbeidinger

KONTUR/-PUNKT BEHANDL.

- Trykk på skjermtasten for funksjoner for kontur- og punktbearbeiding

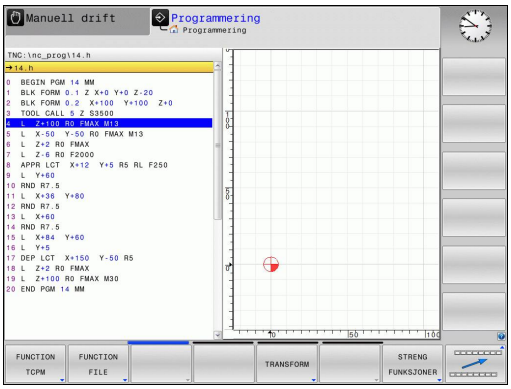


Funksjons-tast	Funksjon	Beskrivelse
DECLARE CONTOUR	Tilordne konturbeskrivelse	Se brukerhåndbok syklus-programmering
CONTOUR DEF	Definere enkel konturformel	Se brukerhåndbok syklus-programmering
SEL CONTOUR	Velge konturdefinisjon	Se brukerhåndbok syklus-programmering
KONTUR-FORMEL	Definere kompleks konturformel	Se brukerhåndbok syklus-programmering
PATTERN DEF	Definere regelmessig bearbeidingsmal	Se brukerhåndbok syklus-programmering
SEL PATTERN	Velge punktfil med bearbeidingsposisjoner	Se brukerhåndbok syklus-programmering

Definere meny for forskjellige klartekst-funksjoner

PROGRAM FUNKSJONER

- Trykk på skjermtasten for definering av forskjellige klartekst-funksjoner



Funksjonstast	Funksjon	Beskrivelse
FUNCTION TCPM	Definere posisjoneringsbevegelser på roteringsakser	side 491
FUNCTION FILE	Definere filfunksjoner	side 435
FUNCTION PARAX	Fastsette posisjonering for parallellaksene U, V, W	side 429
TRANSFORM	Definere transformasjon av koordinater	side 436
STRENG FUNKSJONER	Definere strengfunksjoner	side 376
FUNCTION SPINDLE	Definere pulserende turtall	side 449
FUNCTION FEED	Definere forsinkelse	side 451
LEGG TIL KOMMENTAR	Legge inn kommentar	side 169

11.2 Verktøyholderbehandling

Grunnleggende

Du kan opprette og administrere verktøyholderen med verktøyholderbehandlingen. Styringen tar hensyn til verktøyholderen matematisk.

Verktøyholder for rettvinklede vinkelhoder hjelper til med bearbeidingen av verktøyaksene **X** og **Y** på maskiner med 3 akser, siden styringen tar hensyn til vinkelhodenes mål.

Med programvarealternativ nr. 8 **Advanced Function Set** 1 kan du dreie arbeidsplanet på vinkelen for utbyttbare vinkelhoder og dermed arbeide videre med verktøyaksen **Z**.

For at styringen skal ta hensyn til verktøyholderen matematisk, må du utføre følgende arbeidstrinn:

- lagre verktøyholdermaler
- parametrisere verktøyholdermaler
- tilordne parametriserte verktøyholdermaler

lagre verktøyholdermaler

Mange verktøyholdere skiller seg utelukkende fra hverandre i målene, i geometrisk form er de identiske. For at du ikke må konstruere alle verktøyholdere selv, tilbyr HEIDENHAIN ferdige verktøyholdermaler. Verktøyholdermaler er geometrisk bestemte 3D-modeller som kan forandres iht. målene.

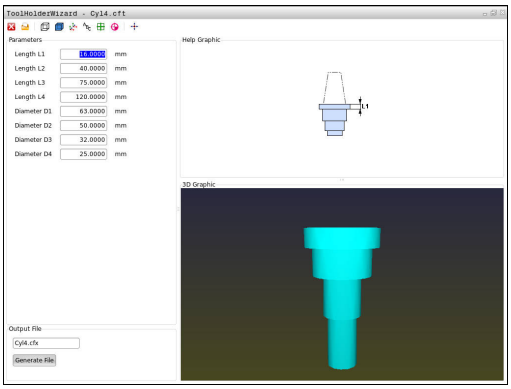
Verktøyholdermalene må lagres under **TNC:\system \Toolkinematics** og ha endingen **.ctf**.

Hvis verktøyholdermalene på styringen feiler, laster du ned ønsket data fra:
http://www.klartext-portal.com/nc-solutions/en

Hvis du trenger flere verktøyholdermaler, kontakter du maskinprodusenten eller en annen leverandør.

Verktøyholdermalene kan bestå av flere delfiler. Hvis delfilene er ufullstendige, viser styringen en feilmelding.
Bruk bare fullstendige verktøyholdermaler.

parametrisere verktøyholdermaler



Før styringen kan ta hensyn til verktøyholderen matematisk, må du utstyre verktøyholdermalene med de faktiske målene. Denne parametriseringen utfører du i tilleggsverktøyet **ToolHolderWizard**.

Du lagrer de parametriserende verktøyholderne med endelsen **.cfx** under **TNC:\system\Toolkinematics**.

Du betjener tilleggsverktøyet **ToolHolderWizard** hovedsakelig med en mus. Med musen kan du også stille inn den ønskede skjerminndelingen ved å trekke i skillelinjen mellom områdene **Parameter**, **Hjelpebilde** og **3D-grafikk** med venstre museknapp.

Du har følgende ikoner tilgjengelig i tilleggsverktøyet **ToolHolderWizard**:

Ikon	Funksjon
	Lukk tilleggsverktøy
	Åpen fil
	Veksle mellom trådmodell og volumvisning
	Veksle mellom sjattert og gjennomsiktig visning
	Vise eller skjule transformasjonsvektorer
	Vise eller koble ut beskrivelsen av kollisjonsobjektene
	Vise eller skjule kontrollpunkter
	Vise eller skjule målepunkter
	Gjenopprett utgangsvisningen til 3D-modellen

Hvis verktøyholdermalen ikke inneholder transformasjonsvektorer, beskrivelser, kontrollpunkter eller målepunkter, vil ikke tilleggsverktøyet **ToolHolderWizard** utføre funksjoner ved betjeningen av det tilhørende ikonet.

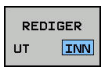
Gå frem på følgende måte for å parametrisere og lagre en verktøyholdermal:



- Driftsmodus: Trykk på tasten **MANUELL DRIFT**



- Trykk på skjermtasten **VERKTØYTABELL**



- Trykk på skjermtasten **REDIGER**



- Posisjoner markøren i kolonnen **KINEMTIC**



- Trykk på skjermtasten **VELG**



- Trykk på funksjonstasten **TOOL HOLDER WIZARD**
- > Styringen åpner tilleggsverktøyet **ToolHolderWizard** i et overlappingsvindu



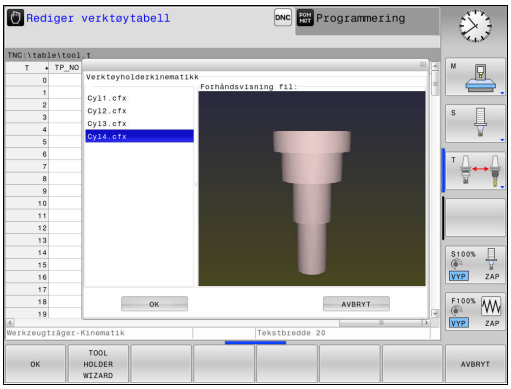
- Trykk på ikonet **ÅPNE FIL**
- > Styringen åpner et overlappingsvindu
- Velg ønsket verktøyholdermal ved hjelp av forhåndsvisningsbildet
- Trykk på knappen **OK**
- > Styringen åpner den valgte verktøyholdermalen
- > Markøren står på den første parametriserbare verdien
- Tilpass verdiene
- Angi navnet for den parametriserte verktøyholderen i området **Utdatafil**
- Trykk på knappen **GENERER FIL**
- Reager ev. på tilbakemeldingen til styringen



- Trykk på ikonet **AVSLUTT**
- > Styringen lukker tilleggsverktøyet

Tilordne parametriserte verktøyholdermaler

For at styringen skal ta matematisk hensyn til en parametrisert verktøyholder, må du tilordne verktøyholderen et verktøy og **kalle opp verktøyet på nytt**.



Parametriserte verktøymaler kan bestå av flere delfiler. Hvis delfilene er ufullstendige, viser styringen en feilmelding.

Bruk bare fullstendige parametriserte verktøymaler.

For å tilordne et verktøy til en parametrisert verktøyholder gjør du følgende:

- Driftsmodus: Trykk på tasten **MANUELL DRIFT**
- Trykk på skjermtasten **VERKTØYTABELL**
- Trykk på skjermtasten **REDIGER**
- Posisjoner markøren i kolonnen **KINEMTIC** til det nødvendige verktøyet
- Trykk på skjermtasten **VELG**
- > Styringen åpner et overlappingsvindu med parametriserte verktøyholdere
- Velg ønsket verktøyholdermal ved hjelp av forhåndsvisningsbildet
- Trykk på funksjonstasten **OK**
- > Styringen overtar navnet til den valgte verktøyholderen i spalten **KINEMATIC**
- Forlat verktøytabellen

11.3 Aktiv antivibrasjonsfunksjon (ACC) er aktiv (alternativ nr. 145)

Bruk



Følg maskinhåndboken!
Denne funksjonen må aktiveres og tilpasses av maskinprodusenten.

Ved grovfresing (effektfresing) opptrer det store fresekrefter. Avhengig av turtallet på verktøyet, resonans i verktøymaskinen 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 tungavsponing 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.

Når du bruker funksjonen ACC, må du angi antallet verktøyskjær **CUT** i verktøytabellen TOOL.T for det tilhørende verktøyet.

11.3 Aktiv antivibrasjonsfunksjon (ACC) er aktiv (alternativ nr. 145)

Aktivere/deaktivere ACC

For å aktivere ACC må du sette kolonnen **ACC** til **Y** (tasten **ENT**=Y, tasten **NO ENT**=N). for det aktuelle verktøyet i verktøytabellen TOOL.T.

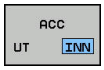
Aktivere/deaktivere ACC for maskinmodusen:



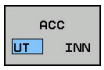
- Driftsmodus: Trykk på tasten **Programkjøring blokkrekke**, **Programkjøring enkeltblokk** eller **Posisjonering m. man. inntasting**



- Skifte funksjonstastrekke



- Aktivere ACC: Sett funksjonstasten på **PÅ**, TNC viser ACC-symbolet i posisjonsvisningen
  Mer informasjon: "Statusvisninger", side 84



- Deaktivere ACC: Sett funksjonstasten på **AV**

Når funksjonen ACC er aktiv, vises symbolet ACC i posisjonsvisningen.

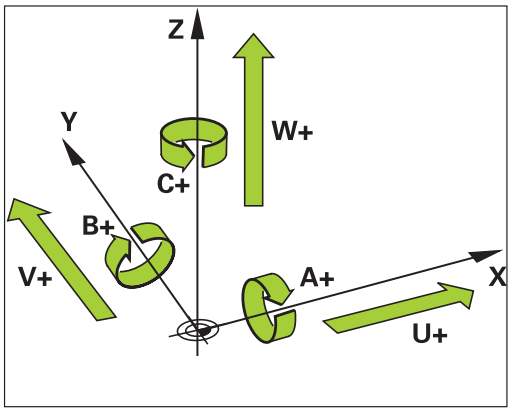
11.4 Bearbeiding med parallellakser U, V og W

Oversikt

Følg maskinhåndboken!

Maskinen må være konfigurert av maskinprodusenten hvis du vil bruke parallellaksefunksjonene.

Avhengig av maskinkonfigurasjonen kan funksjonen PARAXCOMP være slått på som standard.



I tillegg til hovedaksene X, Y og Z finnes tilleggsaksene U, V og W, som løper parallelt. Hovedakser og parallellakser er fast forbundet til hverandre:

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

Følgende funksjoner er tilgjengelige i TNC for bearbeiding med parallellaksene U, V og W:

Funksjonstast	Funksjon	Beskrivelse	Side
FUNCTION PARAXCOMP	**PARAXCOMP**	Definerer hvordan TNC skal forholde seg ved posisjonering av parallellakser	431
FUNCTION PARAXMODE	**PARAXMODE**	Definerer hvilke akser TNC skal bruke for å utføre bearbeidingen	432

Etter oppstart av TNC gjelder i utgangspunktet standardinnstillingene.

Før bytte av maskinkinematikken må du deaktivere parallellaksefunksjonene.

Med maskinparameteren **noParaxMode**(nr. 105413) kan du deaktivere programmeringen av parallellakser.

FUNCTION PARAXCOMP DISPLAY

Med funksjonen **PARAXCOMP DISPLAY** slår du på visningsfunksjonen for parallellaksebevegelser. TNC beregner parallellaksens kjørebevegelser i posisjonsvisningen til den tilhørende hovedaksen (sumvisning). På den måten viser posisjonsvisningen til hovedaksen alltid den relative avstanden fra verktøy til verktøy, uavhengig av hvorvidt du beveger hovedaksen eller hjelpeaksen.

Slik går du frem ved defineringen:

SPEC FCT
- Vis funksjonstastlinjen med spesialfunksjoner

PROGRAM FUNKSJONER
- Velg meny for funksjoner for å definere ulike klartekstfunksjoner

FUNCTION PARAX
- Velg **FUNCTION PARAX**

FUNCTION PARAXCOMP
- Velg **FUNCTION PARAXCOMP**

FUNCTION PARAXCOMP DISPLAY
- Velg **FUNCTION PARAXCOMP DISPLAY**
- Definer parallellaksen, hvis bevegelser TNC skal beregne i posisjonsvisningen til den tilhørende hovedaksen

NC-blokk

```
13 FUNCTION PARAXCOMP DISPLAY W
```

FUNCTION PARAXCOMP MOVE

> Funksjonen **PARAXCOMP MOVE** kan bare brukes i forbindelse med lineære blokker (**L**).

Med funksjonen **PARAXCOMP MOVE** kompenserer TNC for parallellaksebevegelser gjennom utjevningsbevegelser i den tilhørende hovedaksen.

Ved en parallellaksebevegelse av W-aksen i negativ retning vil for eksempel hovedaksen Z samtidig beveges med samme verdi i positiv retning. Den relative avstanden fra verktøy til verktøy forblir den samme. Bruk ved portalmaskin: Kjør inn pinoler for å kjøre synkront nedover tverrstengene.

Slik går du frem ved defineringen:

SPEC FCT
- Vis funksjonstastrekken med spesialfunksjoner

PROGRAM FUNKSJONER
- Velg meny for funksjoner for å definere ulike klartekstfunksjoner

FUNCTION PARAX
- Velg **FUNCTION PARAX**

FUNCTION PARAXCOMP
- Velg **FUNCTION PARAXCOMP**

FUNCTION PARAXCOMP MOVE
- Velg **FUNCTION PARAXCOMP MOVE**
- Definer parallellakse

NC-blokk

```
13 FUNCTION PARAXCOMP MOVE W
```

Deaktivere FUNCTION PARAXCOMP

Etter oppstart av TNC gjelder i utgangspunktet standardinnstillingene.

TNC tilbakestiller parallellaksefunksjonen **PARAXCOMP** med følgende funksjoner:

- Valg av et program
- **PARAXCOMP OFF**

Før bytte av maskinkinematikken må du deaktivere parallellaksefunksjonene.

NC-blokker

```
13 FUNCTION PARAXCOMP OFF
13 FUNCTION PARAXCOMP OFF W
```

Med funksjonen **PARAXCOMP OFF** slår du av parallellaksefunksjonene **PARAXCOMP DISPLAY** og **PARAXCOMP MOVE**. Slik går du frem ved defineringen:

SPEC FCT

- Vis funksjonstastrekken med spesialfunksjoner

PROGRAM FUNKSJONER

- Velg meny for funksjoner for å definere ulike klartekstfunksjoner

FUNCTION PARAX

- Velg **FUNCTION PARAX**

FUNCTION PARAXCOMP

- Velg **FUNCTION PARAXCOMP**

FUNCTION PARAXCOMP OFF

- Velg **FUNCTION PARAXCOMP OFF**. Hvis du vil slå av parallellaksefunksjonene for en enkelt parallellakse, må denne aksen angis i tillegg.

FUNCTION PARAXMODE

Du må alltid definere 3 akser ved aktivering av funksjonen **PARAXMODE**.

Hvis du kombinerer funksjonene **PARAXMODE** og PARAXCOMP, deaktiverer TNC funksjonen PARAXCOMP for en akse som ble definert for begge funksjonene. Etter at PARAXMODE er deaktivert, vil funksjonen PARAXCOMP bli aktiv igjen.

NC-blokk

```
13 FUNCTION PARAXMODE X Y W
```

Med funksjonen **PARAXMODE** definerer du aksene som TNC skal utføre bearbeidingen med. Samtlige kjørebevegelser og konturbeskrivelser programmeres over hovedaksene X, Y og Z, uavhengig av maskin.

I funksjonen **PARAXMODE** definerer du 3 akser (f.eks.**FUNCTION PARAXMODE X Y W**) som TNC skal bruke for å utføre de programmerte kjørebevegelsene.

Slik går du frem ved defineringen:

SPEC FCT

- Vis funksjonstastrekken med spesialfunksjoner

PROGRAM FUNKSJONER

- Velg meny for funksjoner for å definere ulike klartekstfunksjoner

FUNCTION PARAX

- Velg **FUNCTION PARAX**

FUNCTION PARAXMODE

- Velg **FUNCTION PARAXMODE**

FUNCTION PARAXMODE

- Velg **FUNCTION PARAXMODE**
- Definer akser for bearbeidingen

Kjør hovedakse og parallellakse samtidig

Når funksjonen **PARAXMODE** er aktiv, utfører TNC programmerte kjørebevegelser med aksene som er definert i funksjonen. Hvis TNC skal kjøre med en parallellakse og den tilhørende hovedaksen samtidig, kan du angi den aktuelle aksen i tillegg med tegnet **&**. Aksen angitt med **&**-tegnet refererer da til hovedaksen.

NC-blokk

```
13 FUNCTION PARAXMODE X Y W
14 L Z+100 &Z+150 R0 FMAX
```

Syntakselementet **&** er bare tillatt i L-blokker.

Ytterligere posisjonering av en hovedakse med kommandoen **&** utføres i REF-systemet. Hvis du har satt posisjonsvisningen til «Faktisk verdi», vil denne bevegelsen ikke vises. Sett eventuelt posisjonsvisningen til «REF-verdi».

Deaktivere FUNCTION PARAXMODE

Etter oppstart av TNC gjelder i utgangspunktet standardinnstillingene.

TNC tilbakestiller parallellaksefunksjonen **PARAXMODE OFF** med følgende funksjoner:

- Valg av et program
- Programslutt
- M2 eller M30
- **PARAXMODE OFF**

Før bytte av maskinkinematikken må du deaktivere parallellaksefunksjonene.

Med funksjonen **PARAXMODE OFF** slår du av parallellaksefunksjonen. TNC bruker hovedaksene som er konfigurert av maskinprodusenten. Slik går du frem ved defineringen:

SPEC FCT

- Vis funksjonstastrekken med spesialfunksjoner

PROGRAM FUNKSJONER

- Velg meny for funksjoner for å definere ulike klartekstfunksjoner

FUNCTION PARAX

- Velg **FUNCTION PARAX**

FUNCTION PARAXMODE

- Velg **FUNCTION PARAXMODE**

FUNCTION PARAXMODE OFF

- Velg **FUNCTION PARAXMODE OFF**

NC-blokk

```
13 FUNCTION PARAXMODE OFF
```

Eksempel Bore med W-akse

0 BEGIN PGM PAR MM	
1 BLK FORM 0.1 Z X+0 Y+0 Z-20	
2 BLK FORM 0.2 X+100 Y+100 Z+0	
3 TOOL CALL 5 Z S2222	Verktøyoppkalling med spindelakse Z
4 L Z+0 W+0 R0 FMAX M91	Tilbakestille hovedaksen og hjelpeaksen
5 L Z+100 R0 FMAX M3	Posisjonere hovedaksen
6 CYCL DEF 200 BORING	
Q200=+2 ;SIKKERHETSAVST.	
Q201=-20 ;DYBDE	
Q206=+150 ;MATING FOR MATEDYBDE	
Q202=+5 ;MATEDYBDE	
Q210=+0 ;FORSINKELSE OPPE	
Q203=+0 ;KOOR. OVERFLATE	
Q204=+50 ;2. SIKKERHETSAVST.	
Q211=+0 ;FORSINKELSE NEDE	
Q395=+0 ;FORHOLD DYBDE	
7 FUNCTION PARAXCOMP DISPLAY Z W	Aktivere visningskompensasjonen
8 FUNCTION PARAXMODE X Y W	Positivt aksevalg
9 L X+50 Y+50 R0 FMAX M99	Hjelpeakse W utfører mating
10 FUNCTION PARAXMODE OFF	Gjenopprett standard aksekonfigurasjon
11 L Z+0 W+0 R0 FMAX M91	Tilbakestille hovedaksen og hjelpeaksen
12 L M30	
13 END PGM PAR MM	

11.5 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

Funksjonstast	Funksjon	Beskrivelse
FILE COPY	**FILE COPY**	Kopiere fil: Angi banenavnet for filen som skal kopieres og banenavnet til målfilen.
FILE MOVE	**FILE MOVE**	Flytte fil: Angi banenavnet for filen som skal flyttes og banenavnet til målfilen
FILE DELETE	**FILE DELETE**	Slette fil: Angi banenavnet på filen som skal slettes

11.6 Definere koordinattransformasjon

Oversikt

Som alternativ til koordinat-transformasjonssyklus 7 **NULLPUNKTFORSKYVNING** kan du bruke klartekstfunksjonen **TRANS DATUM**. På samme måte som ved syklus 7 kan du med **TRANS DATUM** programmere forskyvingsverdier direkte eller aktivere en linje i en valgbar nullpunkttabell. Dessuten kan du bruke funksjonen **TRANS DATUM RESET**, 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 ni koordinater i en blokk, og inkrementalinntasting er mulig. Slik går du frem ved defineringen:

NC-blokk

```
13 TRANS DATUMAXIS X+10 Y+25 Z+42
```

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**

VERDIER X Y Z

- Velg funksjonstast for inndataverdi
- Angi nullpunktforskyvingen i de ønskede aksene, og bekreft med tasten**ENT**

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.

TRANS DATUM TABLE

Med funksjonen **TRANS DATUM TABLE** definerer du en nullpunktforskyving ved å velge et nullpunktnummer fra en nullpunkttabell. Slik går du frem ved defineringen:

NC-blokk

```
13 TRANS DATUMTABLE TABLINE25
```

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, og bekreft med tasten **ENT**
- Hvis ønsket, oppgir du navnet på nullpunkttabellen du vil aktivere nullpunktnummeret fra. Bekreft med tasten**ENT**. Hvis du ikke vil definere en nullpunkttabell, bekrefter du med tasten**NO ENT**

Hvis du ikke har definert noen nullpunkttabell i **TRANS DATUM TABLE**-blokken, bruker TNC den nullpunkttabellen som allerede er blitt valgt med **SEL TABLE** i NC-programmet, eller nullpunkttabellen som er valgt i driftsmodusen **Programkjøring enkeltblokk** eller **Programkjøring blokkrekke** med status M.

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:

NC-blokk

```
13 TRANS DATUM RESET
```

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**

NULLPUNKT-FORSKYVN. TILBAKEST.

- Velg skjermtasten **NULLPUNKTFORSKYVN. TILBAKEST.**

11.7 Opprette tekstfiler

Bruk

I TNC kan du opprette og redigere tekster ved hjelp av et tekstredigeringsprogram. Vanlige bruksområder:

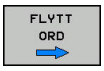
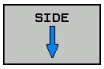
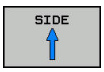
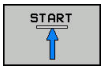
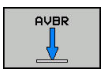
- Beholde erfaringsverdier
- Dokumentere arbeidsforløp
- Opprette formelsamlinger

Tekstfiler er filer av typen .A (ASCII). Hvis du vil bearbeide andre filtyper, må du først konvertere dem til filtype .A.

Åpne og forlate tekstfiler

- Driftsmodus: Trykk på tasten **Programmering**
- Velge filbehandling: Trykk på tasten **PGM MGT**
- Vise filer av typen .A: Trykk først på skjermtasten **VELG TYPE** og deretter på skjermtasten **VIS ALLE**
- Velg fil, og åpne den med skjermtasten **VELG** eller tasten **ENT**, eller åpne en ny fil: Angi et nytt navn, og bekreft med tasten **ENT**

Når du vil forlate redigeringsprogrammet, åpner du filbehandlingen og velger en fil av en annen type, f.eks. et bearbeidingsprogram.

Funksjonstast	Markørens bevegelser
	Markøren ett ord til høyre
	Markøren ett ord til venstre
	Markøren går til neste skjermside
	Markøren går til forrige skjermside
	Markøren går til begynnelsen av filen
	Markøren går til slutten av filen

Redigere tekster

Over den første linjen i tekstredigeringsprogrammet er det et informasjonsfelt som viser filnavn, plassering og linjeinformasjon:

Fil: Navnet på tekstfilen
Linje: Markørens aktuelle linjeposisjon
Kolonne: Markørens aktuelle kolonneposisjon

Teksten føyes til der som markøren er plassert. Med piltastene kan du flytte markøren til hvilket som helst sted i tekstfilen.

Med tasten **RETURN** eller **ENT** kan du bryte linjer.

Klippe ut og sette inn tegn, ord og linjer

Med tekstredigeringsprogrammet kan du klippe ut hele ord eller linjer og sette dem inn på andre steder.

- Flytt markøren til det ordet eller den linjen som skal klippes ut og settes inn et annet sted.
- Trykk på skjermtasten **SLETT ORD** eller **SLETT LINJE**: Teksten fjernes og blir lagt i bufferminnet.
- Flytt markøren til det stedet der du vil sette inn teksten, og trykk på skjermtasten **SETT INN LINJE/ ORD**.

Funksjonstast	Funksjon
SLETT LINJE	Klippe ut linje og legge den i bufferminnet
SLETT ORD	Klippe ut ord og legge det i bufferminnet
SLETT TEGN	Klippe ut tegn og legge det i bufferminnet
SETT INN LINJE/ ORD	Sette inn linje eller ord etter at de er klippet ut

Bearbeide tekstblokker

Tekstblokker i alle størrelser kan kopieres, klippes ut og settes inn igjen på et annet sted. I alle tilfeller må du først merke den aktuelle tekstblokken:

- Merke tekstblokk: Flytt markøren til det første tegnet i den teksten du vil merke.

VELG BLOCK

- Trykk på skjermtasten **VELG BLOCK**
- 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:

Funksjonstast	Funksjon
KLIPP UT BLOKK	Klippe ut en merket blokk og lagre den i bufferminnet
SETT INN BLOKK	Lagre merket blokk i bufferminnet uten å klippe den ut (kopiering)

Slik setter du inn blokken fra bufferminnet på et annet sted:

- Flytt markøren til det stedet der du vil sette inn tekstblokken fra bufferminnet.

SETT INN BLOKK

- Trykk på skjermtasten **SETT INN BLOKK**: Teksten settes inn

Så lenge teksten befinner seg i bufferminnet, kan du sette den inn så mange ganger du vil.

Kopiere en merket blokk til en annen fil

- Merk tekstblokken som beskrevet ovenfor.

LEGG VED FIL

- Trykk på skjermtasten **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 skjermtasten **SETT INN FRA FIL**. TNC viser dialogen **Filnavn=**
- Angi bane og navn på filen som du vil sette inn

Find tekstdeler

Søkefunksjonen til tekstredigeringsprogrammet finner ord eller tegnrekker i en tekst. 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 skjermtasten **SØK**.
- Trykk på skjermtasten **AKTUELT ORD SØK**.
- Søke etter ord: Trykk på skjermtasten **SØK**
- Gå ut av søkefunksjonen: Trykk på funksjonstasten **AVBR.**.

Finne vilkårlig tekst

- Åpne søkefunksjonen: Trykk på skjermtasten **SØK**. TNC viser dialogen **Søk tekst:**
- Angi teksten som det skal søkes etter.
- Søke etter tekst: Trykk på skjermtasten **SØK**.
- Gå ut av søkefunksjonen: Trykk på funksjonstasten **AVBR.**.

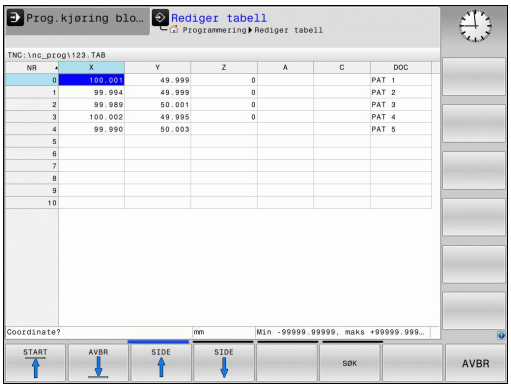
11.8 Fritt definerbare tabeller

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.



Opprette 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 et tabellformat f.eks. **EXAMPLE.TAB** med piltasten, bekreft med **ENT**-tasten: TNC åpner en ny tabell i det forhåndsdefinerte formatet
- Du må endre tabellformatet for å tilpasse tabellen til dine behov
  Mer informasjon: "Endre tabellformat", side 444

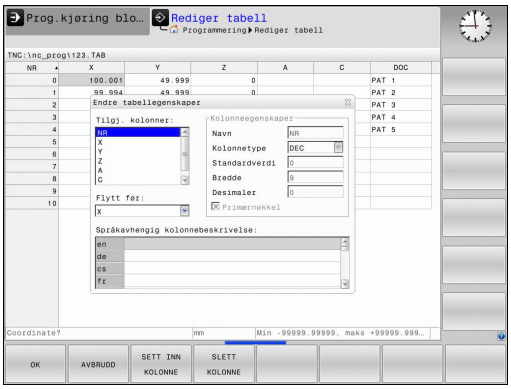


Maskinprodusenten kan opprette egne tabellmaler og lagre dem i TNC. Når du oppretter en ny tabell, åpner TNC et overlappingsvindu hvor alle eksisterende tabellmaler listes opp.



Du kan også lagre egne tabellmaler i TNC. Da oppretter du en ny tabell, endrer tabellformatet og lagrer denne tabellen i katalogen **TNC:\system\proto**. Når du oppretter en ny tabell, tilbys malen til denne også i utvalgsvinduet for tabellmalene.

Endre tabellformat



- Trykk på skjermtasten **REDIGER FORMAT** (skifte skjermtastrekke): TNC åpner redigeringsformularet der tabellstrukturen vises. Betydningen av strukturkommandoen (del av toppteksten) finner du i tabellen nedenfor.

Strukturkommando	Beskrivelse
Tilgj. kolonner:	Liste over alle kolonner som er inkludert i tabellen
Flytt før:	Innføringen som er merket i **Tilgjengelige kolonner** skyves foran denne kolonnen
Navn	Kolonnenavn: Vises i toppteksten
Kolonnetype	**TEXT**: tekstinntasting **SIGN**: fortegn + eller - **BIN**: binærtall **DEC**: desimaler, positive, hele tall (grunntall) **HEX**: heksadesimaltall **INT**: helt tall **LENGTH**: lengde (blir omregnet til inch-programmer) **FEED**: mating (mm/min eller 0.1 inch/min) **IFEED**: mating (mm/min eller inch/min) **FLOAT**: tall med flytende komma **BOOL**: logisk verdi **INDEX**: indeks **TSTAMP**: fast definert format for dato og klokkeslett **UPTEXT**: tekstinntasting med store bokstaver **PATHNAME**: banenavn
Standardverdi	Verdi som feltene i kolonnen tildeles på forhånd
Bredde	Kolonnebredde (antall tegn)
Primærnøkkel	Første tabellkolonne
Språkavhengig kolonnebeskrivelse	Språkavhengige dialoger

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



- Trykk på navigasjonstasten for å gå til inndatafeltet. I et inntastingsfelt kan du navigere med piltastene. Gå til menyer som kan åpnes, med tasten **GOTO**.

I en tabell som allerede inneholder linjer, kan du ikke andre tabellegenskapene **Navn** og **Kolonnetype**. Først når du har slettet alle linjene, kan du endre disse egenskapene. Opprett eventuelt en sikkerhetskopi av tabellen på forhånd.

I et felt i kolonnetypen **TSTAMP** kan du tilbakestille en ugyldig verdi ved å trykke på tasten **CE** og deretter på tasten **ENT**.

Lukke strukturredigeringen

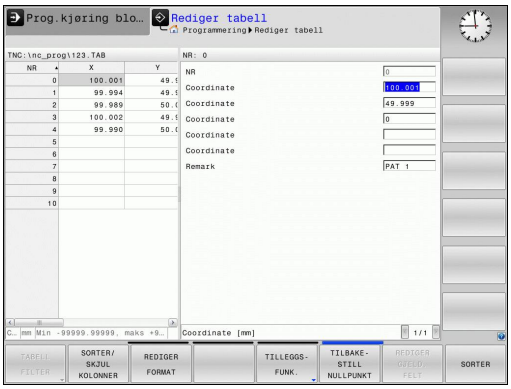
- Trykk på skjermtasten **OK**. TNC lukker redigeringsskjemaet og tar i bruk endringene. Hvis du trykker på skjermtasten **AVBRUDD**, forkastes alle endringene.

Skifte mellom tabell- og formularvisning

Alle tabeller med endelsen **.TAB** kan vises både som liste og formular.



- Trykk på tasten for innstillingen av skjermbildeinndelingen. Velg den aktuelle skjermtasten fra liste- eller formularvisningen (Formularvisning: Med eller uten dialogtekster)



I formularvisningen viser TNC linjenumrene med innholdet i den første kolonnen i den venstre skjermdelen.

I høyre skjermhalvdel kan du forandre på dataene.

- Trykk på tasten **ENT** eller piltastene for å bytte til det neste inndatafeltet
- For å velge en annen linje, trykker du på navigasjonstasten (mappesymbol). Slik veksler markøren til det venstre vinduet, og du kan velge den ønskede linjen med piltastene. Med navigasjonstasten skifter du tilbake til inndatavinduet

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 **FN 27**, eller for å lese fra denne tabellen med **FN 28**.

I et NC-program kan bare én tabell være åpnet. En ny blokk med **FN 26: TABOPEN** lukker automatisk den tabellen som ble åpnet sist.

Tabellen som skal åpnes, må ha endelsen **.TAB**.

Eksempel: Åpne tabellen TAB1.TAB som er lagret i katalogen TNC:\DIR1.

```
56 FN 26: TABOPEN TNC:\DIR1\TAB1.TAB
```

FN 27: TABWRITE – Beskrive fritt definerbar tabell

Med funksjonen **FN 27: TABWRITE** beskriver du tabellen som du allerede har åpnet med **FN 26: TABOPEN**.

Du kan definere, dvs. beskrive, flere kolonnenavn i en **TABWRITE**-blokk. Kolonnenavnene må stå mellom anførselstegn og være atskilt med et komma. Den verdien 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 ID992 NR16** kan du spørre om hvilken driftsmodus programmet utføres i. Hvis funksjonen **FN27** kun skal utføres i driftsmodusene **Programkjøring enkeltblokk** og **Programkjøring blokkrekke**, kan du hoppe over de aktuelle programavsnittene med en hoppkommando.

Mer informasjon: "Hvis/så-avgjørelser med Q-parametere", side 336

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 Q5 = 3.75
54 Q6 = -5
55 Q7 = 7.5
56 FN 27: TABWRITE 5/"RADIUS,DYBDE,D" = Q5
```

FN 28: TABREAD # Lese fritt definerbar tabell

Med funksjonen **FN 28: TABREAD** leser du fra tabellen som du allerede har åpnet med **FN 26: TABOPEN**.

Du kan definere, dvs. lese, flere kolonnenavn i en **TABREAD**-blokk. Kolonnenavnene må stå mellom anførselstegn og være atskilt med et komma. Q-parameternumrene som 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"
```

Tilpasse tabellformatet

Denne funksjonen skal bare brukes etter avtale med produsenten av maskinen!

Funksjons-tast	Funksjon
TILPASS TABELL-FORMAT	Tilpass formatet på tilgjengelige tabeller etter endring av styringsprogramvareversjonen

11.9 Pulserende turtall FUNCTION S-PULSE

Programmer pulserende turtall

Bruk

Følg maskinhåndboken!
Fremgangsmåten ved denne funksjonen er maskinavhengig.

Med funksjonen **FUNCTION S-PULSE** kan du programmere et pulserende turtall for å unngå egensvingninger i maskinen, .

Du definerer varigheten på en svingning (periodelengde) med inndataverdien P-TIME, og turtallsendringen i prosent med inndataverdien SCALE. Spindelturtallet veksler sinusformet rundt den nominelle verdien.

Fremgangsmåte

Slik går du frem ved defineringen:

SPEC FCT
- Vis funksjonstastrekken med spesialfunksjoner

PROGRAM FUNKSJONER
- Velg meny for funksjoner for å definere ulike klartekstfunksjoner

FUNCTION SPINDLE
- Trykk på skjermtasten **FUNCTION SPINDLE**

SPINDLE-PULSE
- Trykk på skjermtasten **SPINDLE-PULSE**
- Definere periodelengde for P-TIME
- Definere turtallsendringen SCALE

Styringen overskrider aldri en programmert turtallsbegrensning. Turtallet beholdes til sinuskurven til funksjonen **FUNCTION S-PULSE** overskrider det maksimale turtallet.

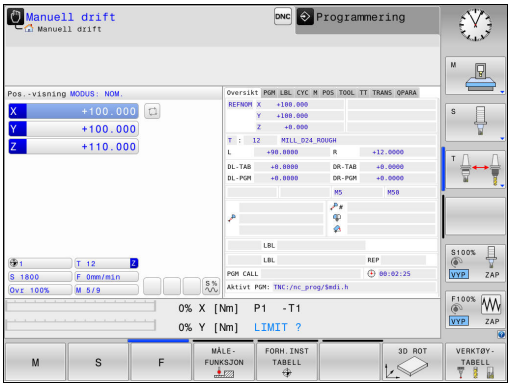
NC-blokk

```
13 FUNCTION S-PULSE P-TIME10
   SCALE5
```

Symboler

I statusvisningen viser symbolet tilstanden til det pulserende turtallet:

Symbol	Funksjon
S %	Pulserende turtall aktiv



Tilbakestill pulserende turtall

Med funksjonen **FUNCTION S-PULSE RESET** tilbakestiller du det pulserende turtallet.

Slik går du frem ved defineringen:

SPEC FCT

- Vis funksjonstastrekken med spesialfunksjoner

PROGRAM FUNKSJONER

- Velg meny for funksjoner for å definere ulike klartekstfunksjoner

FUNCTION SPINDLE

- Trykk på skjermtasten **FUNCTION SPINDLE**

RESET SPINDLE-PULSE

- Trykk på skjermtasten **RESET SPINDLE-PULSE**

NC-blokk

```
18 FUNCTION S-PULSE RESET
```

11.10 Forsinkelse FUNCTION FEED

Programmere forsinkelse

Bruk



Følg maskinhåndboken!
Fremgangsmåten ved denne funksjonen er maskinavhengig.

Med funksjonen **FUNCTION FEED DWELL** kan du programmere en forsinkelse som gjentas, i sekunder, f.eks. for å tvinge frem et sponbrudd . Du programmerer **FUNCTION FEED DWELL** umiddelbart før bearbeidingen du vil utføre med sponbrudd.

Funksjonen **FUNCTION FEED DWELL** virker ikke ved bevegelser i hurtiggang og ved probebevegelser.



Skader på emnet!
Du må ikke bruke **FUNCTION FEED DWELL** til å produsere gjenger.

Fremgangsmåte

Slik går du frem ved defineringen:

SPEC FCT

- Vis funksjonstastrekken med spesialfunksjoner

PROGRAM FUNKSJONER

- Velg meny for funksjoner for å definere ulike klartekstfunksjoner

FUNCTION FEED

- Trykk på skjermtasten **FUNCTION FEED**

FEED DWELL

- Trykk på skjermtasten **FEED DWELL**
- Definere intervallvarighet for forsinkelse D-TIME
- Definere intervallvarighet for sponbrudd F-TIME

NC-blokk

```
13 FUNCTION FEED DWELL D-TIME0.5
   F-TIME5
```

Tilbakestille forsinkelse

Tilbakestill forsinkelsen umiddelbart etter at bearbeidingen med sponbrudd er utført.

NC-blokk

```
18 FUNCTION FEED DWELL RESET
```

Med funksjonen **FUNCTION FEED DWELL RESET** tilbakestiller du den gjentakende forsinkelsen.

Slik går du frem ved defineringen:

SPEC FCT

- Vis funksjonstastrekken med spesialfunksjoner

PROGRAM FUNKSJONER

- Velg meny for funksjoner for å definere ulike klartekstfunksjoner

FUNCTION FEED

- Trykk på skjermtasten **FUNCTION FEED**

RESET FEED DWELL

- Trykk på skjermtasten **RESET FEED DWELL**

Du kan også tilbakestille forsinkelsen ved å angi D-TIME 0.

TNC tilbakestiller funksjonen **FUNCTION FEED DWELL** automatisk ved programslutt.

11.11 Forsinkelse FUNCTION DWELL

Programmere forsinkelse

Bruk

Med funksjonen **FUNCTION DWELL** kan du programmere en forsinkelse i sekunder eller definere antall spindelomdreininger for forsinkelsen.

Fremgangsmåte

Slik går du frem ved defineringen:

SPEC FCT

- Vis skjermtastrekken med spesialfunksjoner

PROGRAM FUNKSJONER

- Velg meny for funksjoner for å definere ulike klartekstfunksjoner

FUNCTION DWELL

- Skjermtasten **FUNCTION DWELL**

DWELL TIME

- Trykk på skjermtasten **DWELL TIME**
- Angi tiden i sekunder

DWELL REVOLUTIONS

- Trykk på skjermtasten **DWELL REVOLUTIONS**
- Angi antall spindelomdreininger

NC-blokk

```
13 FUNCTION DWELL TIME10
```

NC-blokk

```
23 FUNCTION DWELL REV5.8
```

12

Flerakse-bearbeiding

12.1 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	457
M116	Mating av roteringsakser	483
PLANE/M128	Skråfresing	481
FUNCTION TCPM	Fastsette fremgangsmåten til TNC ved posisjonering av roteringsakser (videreutvikling av M128)	491
M126	Kjøre roteringsaksen optimalt i banen	484
M94	Redusere vist verdi for roteringsakser	485
M128	Fastsette fremgangsmåten til TNC ved posisjonering av roteringsakser	486
M138	Velge dreieakser	489
M144	Beregne maskinkinematikk	490
LN-blokker:	Tredimensjonal verktøykorrigering	496

12.2 PLANE-funksjonen: Rotere arbeidsplanet (alternativ nr. 8)

Innføring



For å bruke funksjonene for å dreie arbeidsplanet må maskinprodusenten ha gjort disse funksjonene tilgjengelige på din maskin.

Det er bare mulig å bruke **PLANE**-funksjonen fullstendig på maskiner som har minst to roteringsakser (bord eller/og hode). Unntak: Funksjonen **PLANE AXIAL** kan også brukes når det bare er én eneste roteringsakse på maskinen eller når bare én roteringsakse er aktivert.

Med **PLANE**-funksjonen (eng. plane = plan/flate) har du en effektiv funksjon som du på forskjellige måter kan bruke til å definere dreide arbeidsplan med.

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
  Mer informasjon: "Fastsette posisjoneringen til PLANE-funksjonen", side 473



Kollisjonsfare!

Hvis du arbeider med syklus **8 SPEILING** i det dreide systemet, må du ta hensyn til følgende:

Hvis du programmerer speilingen før dreiingen av arbeidsplanet, virker speilingen også på dreiingen. Unntak: Dreie med syklus 19 og **PLANE AXIAL**.

Speiling av en rundakse med syklus **8** speiler bare bevegelsen til aksen, ikke vinkelen som er definert i PLANE-funksjonen! Dermed endres posisjonen til aksene.



Funksjonen for å overta faktisk posisjon er ikke mulig når dreid arbeidsplan er aktivert.

Hvis du bruker **PLANE**-funksjonen ved aktivert **M120**, opphever TNC automatisk radiuskorrigeringen og dermed også funksjonen **M120**.

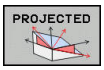
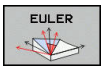
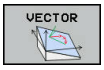
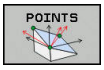
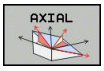
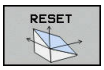
Tilbakestill alltid **PLANE**-funksjoner med **PLANE RESET**. Inntasting av 0 i alle **PLANE**-parametere tilbakestiller ikke funksjonen fullstendig.

Dersom du begrenser antallet dreieakser med funksjonen **M138**, kan også dreiemulighetene på maskinen din bli begrenset. Styringen legger av verdien 0 i aksen som er valgt bort ved beregning av aksevinkelen.

TNC støtter bare dreiing av arbeidsplanet med spindelakse Z.

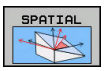
Oversikt

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:

Funksjons-tast	Funksjon	Nødvendige parametere	Side
	**SPATIAL**	Tre romvinkler **SPA**, **SPB**, **SPC**	461
	**PROJECTED**	To projeksjonsvinkler **PROPR** og **PROMIN** og en rotasjonsvinkel **ROT**	462
	**EULER**	Tre eulervinkler, presesjon (**EULPR**), nutasjon (**EULNU**) og rotasjon (**EULROT**)	464
	**VECTOR**	Normalvektor for definisjon av plan, og basisvektor for definisjon av retningen på den dreide X-aksen	466
	**POINTS**	Koordinater for tre valgfrie punkter på planet som skal dreies.	468
	**RELATIV**	Enkelte romvinkler som virker inkrementalt	470
	**AKSIAL**	Inntil tre absolutte eller inkrementelle aksevinkler **A**, **B**, **C**	471
	**RESET**	Tilbakestille PLANE-funksjon	460

Starte animasjon

For å tydeliggjøre forskjellene mellom de enkelte definisjonsmulighetene allerede før du velger funksjon, kan du starte en animasjon med et trykk på skjermtasten. Styringen merker skjermtasten i blått og viser en animert fremstilling av den valgte PLANE-funksjonen.

Funksjons-tast	Funksjon
	Aktivere animasjon
	Animasjonsmodus på

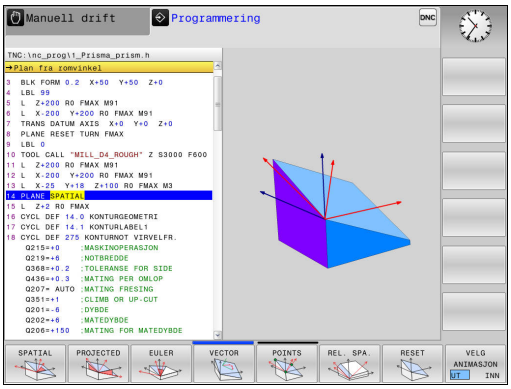
Definere PLANE-funksjon

SPEC FCT

- Vis funksjonstastlinjen med spesialfunksjoner

DREI PLAN NIVÅ

- Velge **PLANE**-funksjonen: Trykk på skjermtasten **DREI PLAN NIVÅ**: TNC viser de tilgjengelige definisjonsmulighetene i skjermtastrekken



Velge funksjon

- Velge ønsket funksjon med en funksjonstast: Styringen fortsetter dialogen og spør etter de nødvendige parameterne

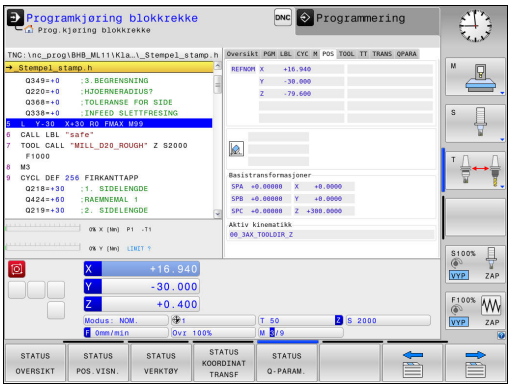
Velge funksjon ved aktiv animasjon

- Velg ønsket funksjon med funksjonstasten: Styringen viser animasjonen
- For å overføre den aktive funksjonen: Trykk på funksjonstasten for funksjonen igjen eller trykk på tasten **ENT**

Posisjonsvisning

Med en gang en valgt **PLANE**-funksjon er aktiv, unntatt **PLANE AXIAL**, viser TNC den beregnede romvinkelen i den ekstra statusindikatoren.

I modus Distanse (**NOMRV** og **REFRV**) 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

DREI PLAN NIVA

- Velge PLANE-funksjonen: Trykk på skjermtasten **DREI PLAN NIVÅ**: TNC viser de tilgjengelige definisjonsmulighetene i skjermtastrekken

RESET

- Velge funksjon for nullstilling: Dermed nullstilles **PLANE**-funksjonen internt

MOVE

- Angi om TNC alltid skal kjøre dreieaksene automatisk til grunnstilling (**MOVE** eller **TURN**) eller ikke (**STAY**)
  Mer informasjon: "Automatisk dreiing: MOVE/ TURN/STAY (obligatorisk inntasting)", side 473

END

- Avslutte dialogen: Trykk på tasten **END**

NC-blokk

```
25 PLANE RESET MOVE DIST50 F1000
```

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.

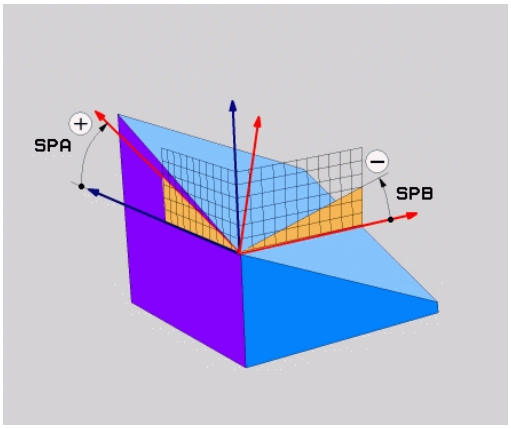
Du kan deaktivere dreiingen i driftsmodusen **Manuell drift** via **3D ROT**-menyen.

Mer informasjon: "Aktivere manuell dreiing", side 580

Definer arbeidsplan via romvinkler: PLANE SPATIAL

Bruk

Romvinkler definerer et arbeidsplan ved hjelp av inntil tre roteringer rundt emnekoordinatsystemet (det finnes to perspektiver for dette) som alltid fører til det samme resultatet.



- **Roteringer rundt koordinatsystemet som ikke er dreid:** Rekkefølgen for roteringene er først omkring maskinakse A, deretter omkring maskinakse B og deretter omkring maskinakse C.
- **Roteringer rundt det dreide koordinatsystemet:** Rekkefølgen for roteringene er først omkring maskinakse C, deretter omkring maskinakse B og deretter omkring maskinakse A. Dette perspektivet er som regel enklere å forstå.

Merk deg følgende før du programmerer

Du må alltid definere alle tre romvinklene **SPA**, **SPB** og **SPC**, også når en av vinklene er 0.

Definisjonen av denne vinkelen tilsvarer syklus **19** hvis inndataene i syklus **19** er satt til romvinkelangivelse på maskinsiden.

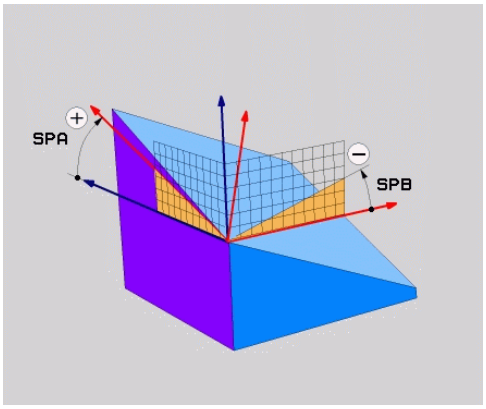
Parameterbeskrivelse for posisjoneringen.

Mer informasjon: "Fastsette posisjoneringen til PLANE-funksjonen", side 473

Inndataparametere

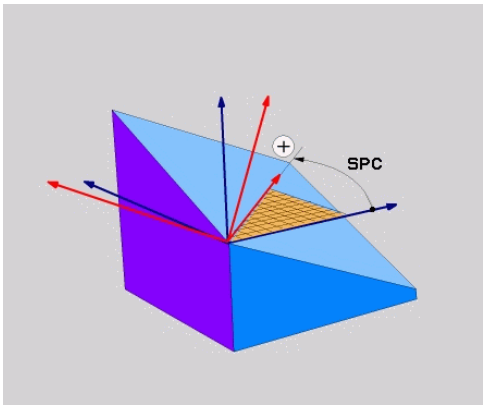


- **Romvinkel A?**: Roteringsvinkel **SPA** rundt maskinens akse X. Inndataområde fra -359.9999° til +359.9999°
- **Romvinkel B?**: Roteringsvinkel **SPB** rundt maskinens akse Y. Inndataområde fra -359.9999° til +359.9999°
- **Romvinkel C?**: Roteringsvinkel **SPC** rundt maskinens akse Z. Inndataområde fra -359.9999° til +359.9999°
- Mer om posisjoneringsegenskapene
  Mer informasjon: "Fastsette posisjoneringen til PLANE-funksjonen", side 473



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



NC-blokk

```
5 PLANE SPATIAL SPA+27 SPB+0 SPC
  +45 .....
```

Definere arbeidsplan via projeksjonsvinkler: PLANE PROJECTED

Bruk

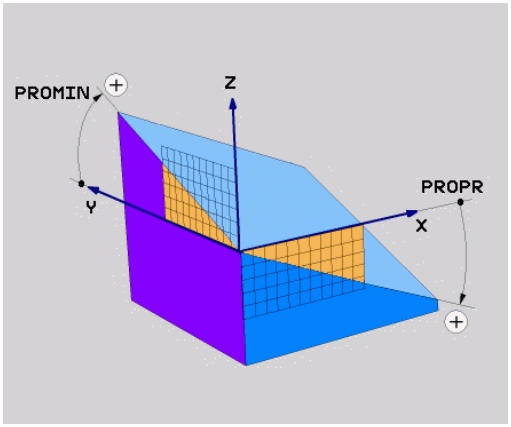
Projeksjonsvinkler definerer et arbeidsplan ved angivelse av vinkler som du kan fastsette gjennom projeksjon av 1. koordinatplan (Z/X for verktøyakse Z) og 2. koordinatplan (Y/Z for verktøyakse Z) for det arbeidsplanet som skal defineres.

Merk deg følgende før du programmerer

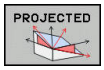
Du kan bare bruke projeksjonsvinkler hvis vinkeldefinisjonene refererer til en rettvinklet kvader. Ellers vil emnet bli deformert.

Parameterbeskrivelse for posisjoneringen.

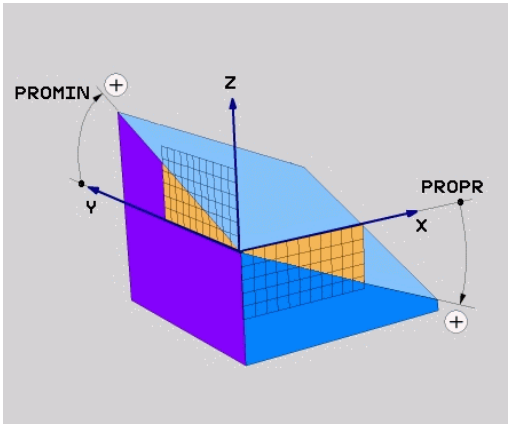
Mer informasjon: "Fastsette posisjoneringen til PLANE-funksjonen", side 473

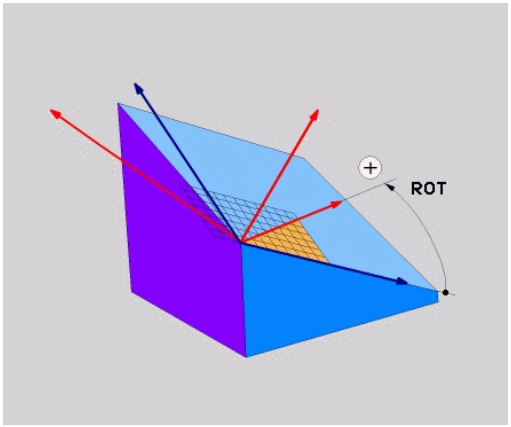


Inndataparametere



- **Proj.vinkel 1 Koordinatplan?**: Projisert vinkel for det dreide arbeidsplanet i 1. koordinatplan i koordinatsystemet som ikke er dreid (Z/X for verktøyakse Z). Inndataområde fra -89,9999° til +89,9999°. 0°-aksen er hovedaksen i det aktive arbeidsplanet (X for verktøyakse Z, positiv retning)
- **Proj.vinkel 2 Koordinatplan?**: Projisert vinkel i 2. koordinatplan i koordinatsystemet som ikke er dreid (Y/X for verktøyakse Z). Inndataområde fra -89,9999° til +89,9999°. 0°-aksen er hjelpeaksen i det aktive arbeidsplanet (Y for verktøyakse Z).
- **ROT-vinkel for hastigh. Plan?**: Rotering av det dreide koordinatsystemet rundt den dreide verktøyaksen (tilsvarer en rotering med syklus 10 ROTERING). Med roteringsvinkelen kan du på en enkel måte fastsette retningen på hovedaksen i arbeidsplanet (X for verktøyakse Z, Z for verktøyakse Y). Inndataområde fra -360° til +360°
- Mer om posisjoneringsegenskapene
  Mer informasjon: "Fastsette posisjoneringen til PLANE-funksjonen", side 473





NC-blokk

```
5 PLANE PROJECTED PROPR+24 PROMIN+24 ROT+30 .....
```

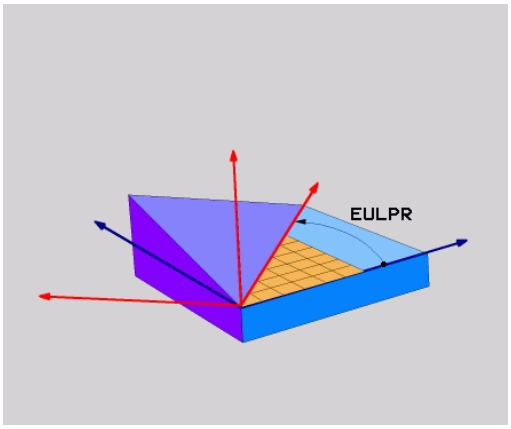
Forkortelser som er brukt:

PROJECTED	Eng. projected = projisert
PROPR	principle plane: Hovedplan
PROMIN	minor plane: Tilleggsplan
ROT	Eng. rotation: Rotation

Definer arbeidsplan via eulervinkler: PLANE EULER

Bruk

Eulerske vinkler definerer et arbeidsplan ved hjelp av inntil tre **roteringer rundt det dreide koordinatsystemet**. De tre eulerske vinklene er definert av den sveitsiske matematikeren Euler.

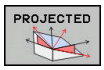


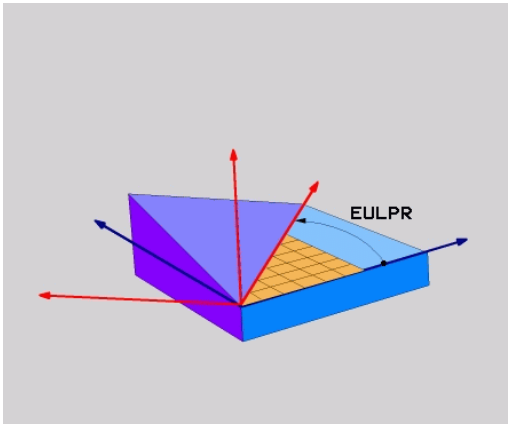
Merk deg følgende før du programmerer

Parameterbeskrivelse for posisjoneringen.

Mer informasjon: "Fastsette posisjoneringen til PLANE-funksjonen", side 473

Inndataparametere





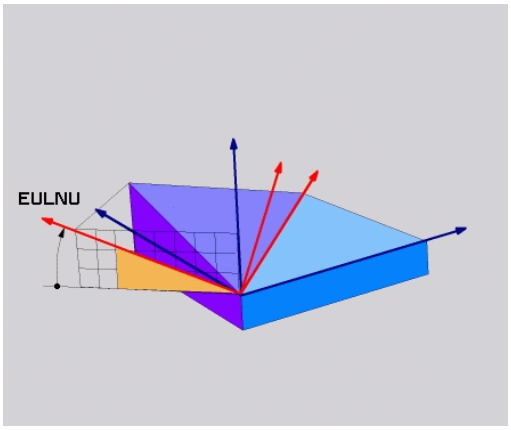
- **Roteringsv. hovedkoordinatplan?**: roteringsvinkel **EULPR** rundt Z-aksen. Vær oppmerksom på:
  - Inndataområdet er -180.0000° til 180.0000°
  - 0°-aksen er X-aksen
- **Svingvinkel i verktøyakse?**: svingvinkel **EULNUT** til koordinatsystemet rundt X-aksen som er dreid av presesjonsvinkelen. Vær oppmerksom på:
  - Inndataområdet er 0° til 180.0000°.
  - 0°-aksen er Z-aksen.
- **ROT-vinkel for hastigh. Plan?**: Rotering **EULROT** av det dreide koordinatsystemet rundt den dreide Z-aksen (tilsvarer en rotering med syklus 10 ROTERING). Med rotasjonsvinkelen kan du på en enkel måte fastsette retningen på X-aksen i det dreide arbeidsplanet. Vær oppmerksom på:
  - Inndataområdet er 0° til 360,0000°
  - 0°-aksen er X-aksen
- Mer om posisjoneringsegenskapene
  Mer informasjon: "Fastsette posisjoneringen til PLANE-funksjonen", side 473

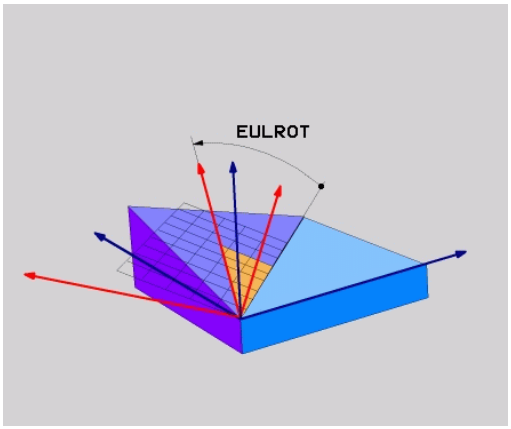
NC-blokk

```
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



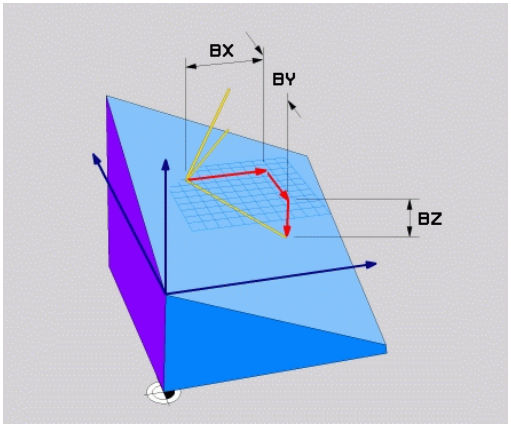


Definere arbeidsplan via to vektorer: PLANE VECTOR

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 -9.999999 og +9.999999.

Basisvektoren som er nødvendig for definisjonen av arbeidsplanet, er definert av komponentene **BX**, **BY** og **BZ**. Normalvektoren er definert gjennom komponentene **NX**, **NY** og **NZ**.



Merk deg følgende før du programmerer

TNC beregner normerte vektorer internt på grunnlag av verdiene du har angitt.

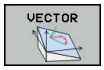
Parameterbeskrivelse for posisjoneringen. **Mer informasjon:** "Fastsette posisjoneringen til PLANE-funksjonen", side 473

Basisvektoren definerer retningen på hovedaksen i det dreide arbeidsplanet. Normalvektoren må stå loddredd på det dreide arbeidsplanet og bestemmer dermed retningen på planet.

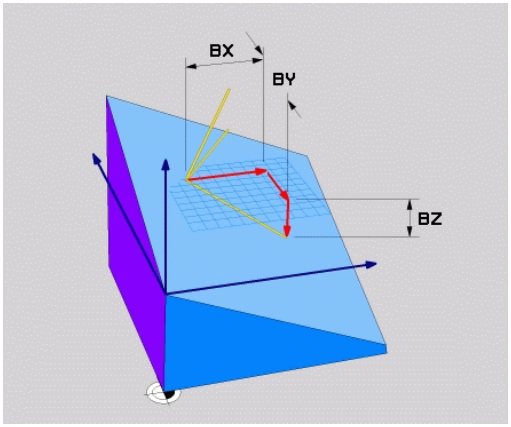
Avhengig av innstillingene til maskinprodusenten viser styringen enten en feilmelding hvis vektorene ikke er loddrette, eller styringen korrigerer vektorene automatisk.

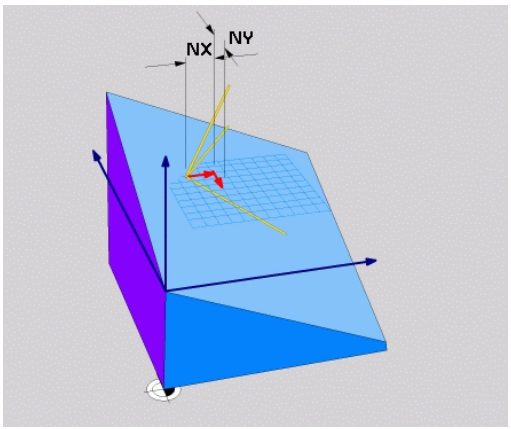
Følg maskinhåndboken!

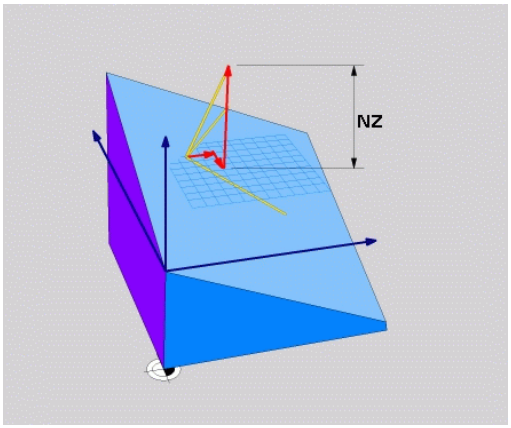
Inndataparametere



- **X-komponent basisvektor?**: X-komponent **BX** til basisvektor B. Inndataområde: -9.9999999 til +9.9999999
- **Y-komponent basisvektor?**: Y-komponent **BY** til basisvektor B. Inndataområde: -9.9999999 til +9.9999999
- **Z-komponent basisvektor?**: Z-komponent **BZ** til basisvektor B. Inndataområde: -9.9999999 til +9.9999999
- **X-komponent normalvektor?**: X-komponent **NX** til normalvektor N. Inndataområde: -9.9999999 til +9.9999999
- **Y-komponent normalvektor?**: Y-komponent **NY** til normalvektor N. Inndataområde: -9.9999999 til +9.9999999
- **Z-komponent normalvektor?**: Z-komponent **NZ** til normalvektor N. Inndataområde: -9.9999999 til +9.9999999
- Mer om posisjoneringsegenskapene
  Mer informasjon: "Fastsette posisjoneringen til PLANE-funksjonen", side 473







NC-blokk

```
5 PLANE VECTOR BX0.8 BY-0.4 BZ-0.42 NX0.2 NY0.2 NZ0.92 ..
```

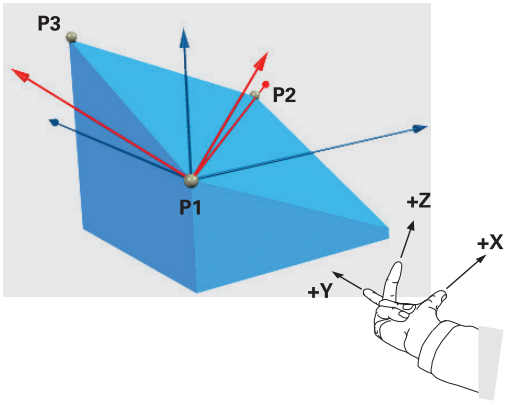
Forkortelser som er brukt

Forkortelse	Beskrivelse
VECTOR	Engelsk vector = vektor
BX, BY, BZ	**B** asisvektor : **X**-, **Y**- og **Z**-komponent
NX, NY, NZ	**N** ormalvektor : **X**-, **Y**- og **Z**-komponent

Definer arbeidsplan via tre punkter: PLANE POINTS

Bruk

Et arbeidsplan kan defineres entydig ved at du angir **tre valgfrie punkter P1 til P3 i dette planet**. Denne muligheten finnes i funksjonen **PLANE POINTS**.



Merk deg følgende før du programmerer

Forbindelsen fra punkt 1 til punkt 2 bestemmer retningen på den dreide hovedaksen (X for verktøyakse Z).

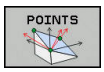
Retningen på den dreide verktøyaksen bestemmer du gjennom posisjonen til det 3. punktet i forhold til forbindelseslinjen mellom punkt 1 og punkt 2. Ved hjelp av høyrehåndsregelen (tommel = X-akse, pekefinger = Y-akse, langfinger = Z-akse), gjelder det følgende: Tommelen (X-aksen) peker fra punkt 1 til punkt 2, pekefingeren (Y-aksen) peker parallelt til den dreide Y-aksen i retning punkt 3. Da peker langfingeren i retning av den dreide verktøyaksen.

De tre punktene definerer helningen på planet. Plasseringen av det aktive nullpunktet endres ikke av TNC.

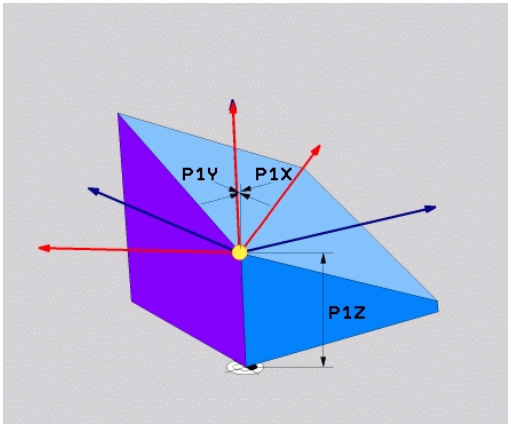
Parameterbeskrivelse for posisjoneringen.

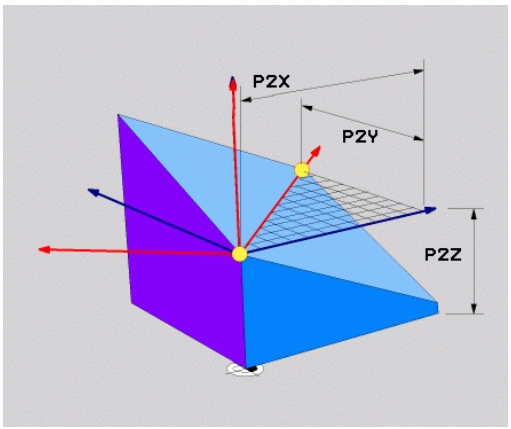
Mer informasjon: "Fastsette posisjoneringen til PLANE-funksjonen", side 473

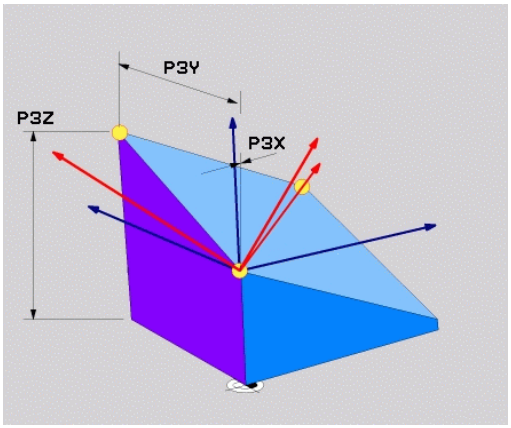
Inndataparametere



- **X-koordinater 1. Planpunkt?**: X-koordinater **P1X** for 1. planpunkt
- **Y-koordinater 1. Planpunkt?**: Y-koordinater **P1Y** for 1. planpunkt
- **Z-koordinater 1. Planpunkt?**: Z-koordinater **P1Z** for 1. planpunkt
- **X-koordinater 2. Planpunkt?**: X-koordinater **P2X** for 2. planpunkt
- **Y-koordinater 2. Planpunkt?**: Y-koordinater **P2Y** for 2. planpunkt
- **Z-koordinater 2. Planpunkt?**: Z-koordinater **P2Z** for 2. planpunkt
- **X-koordinater 3. Planpunkt?**: X-koordinater **P3X** for 3. planpunkt
- **Y-koordinater 3. Planpunkt?**: Y-koordinater **P3Y** for 3. planpunkt
- **Z-koordinater 3. Planpunkt?**: Z-koordinater **P3Z** for 3. planpunkt
- Mer om posisjoneringsegenskapene
  Mer informasjon: "Fastsette posisjoneringen til PLANE-funksjonen", side 473







NC-blokk

```
5 PLANE POINTS P1X+0 P1Y+0 P1Z+20 P2X+30 P2Y+31 P2Z+20 P3X
    +0 P3Y+41 P3Z+32.5 .....
```

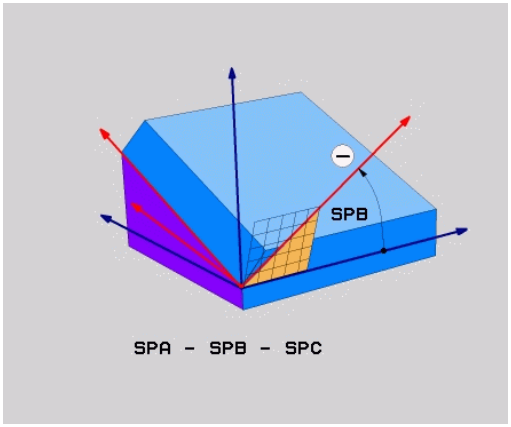
Forkortelser som er brukt

Forkortelse	Beskrivelse
POINTS	Engelsk **points** = punkter

Definere arbeidsplan via en enkelt, inkrementell romvinkel:PLANE RELATIV

Bruk

Den relative romvinkelen bruker du når et arbeidsplan som allerede er dreid, skal dreies med **en ekstra rotering**. Eksempel: sett en 45° fas på det dreide planet.



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 RELATIV**-funksjoner etter hverandre som du ønsker.

Hvis du vil tilbake til det arbeidsplanet som var aktivt før **PLANE RELATIV**-funksjonen, må du definere **PLANE RELATIV** med den samme vinkelen, men med motsatt fortegn.

Hvis du bruker **PLANE RELATIV** på et arbeidsplan som ikke er dreid, må du ganske enkelt rotere det udreide planet med den romvinkelen som er definert i **PLANE**-funksjonen.

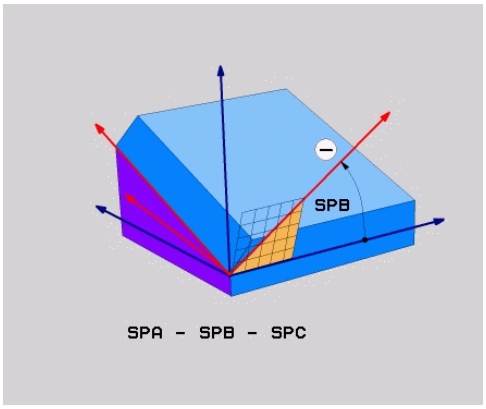
Parameterbeskrivelse for posisjoneringen.

Mer informasjon: "Fastsette posisjoneringen til PLANE-funksjonen", side 473

Inndataparametere



- **Inkremental vinkel?**: Romvinkel som det aktive arbeidsplanet skal dreies videre med. Velg aksen det skal dreies rundt, med funksjonstasten. Inndataområde: fra -359,9999° til +359,9999°
- Mer om posisjoneringsegenskapene
  Mer informasjon: "Fastsette posisjoneringen til PLANE-funksjonen", side 473



Forkortelser som er brukt

Forkortelse	Beskrivelse
RELATIV	Engelsk **relative** = i forhold til

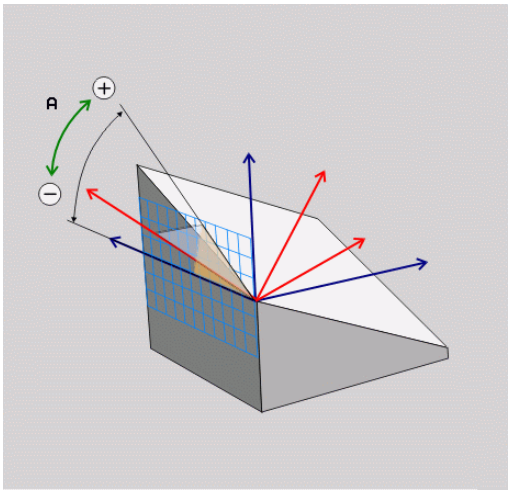
NC-blokk

```
5 PLANE RELATIV SPB-45 .....
```

Arbeidsplan via aksevinkel: PLANE AXIAL

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, inkrementelle angivelser er tillatt.

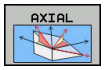
Hvis du vil tilbakestille funksjonen **PLANE AXIAL**, bruker du funksjonen **PLANE RESET**. Tilbakestilling ved hjelp av 0 deaktiverer ikke **PLANE AXIAL**.

Funksjonen **SEQ**, **TABLE ROT** og **COORD ROT** har ingen funksjon kombinert med **PLANE AXIAL**.

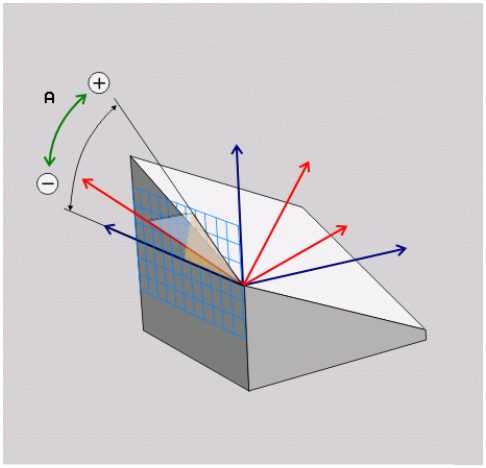
Parameterbeskrivelse for posisjoneringen.

Mer informasjon: "Fastsette posisjoneringen til PLANE-funksjonen", side 473

Inndataparametere



- **Aksevinkel A?**: Aksevinkel som A-aksen skal dreies inn **mot**. Når den angis inkrementelt, vil dette være vinkelen som A-aksen skal dreies videre **med**, fra den gjeldende posisjonen. Inndataområde: -99999,9999° til +99999,9999°
- **Aksevinkel B?**: Aksevinkel som B-aksen skal dreies inn **mot**. Når den angis inkrementelt, vil dette være vinkelen som B-aksen skal dreies videre **med**, fra den gjeldende posisjonen. Inndataområde: -99999,9999° til +99999,9999°
- **Aksevinkel C?**: Aksevinkel som C-aksen skal dreies inn **mot**. Når den angis inkrementelt, vil dette være vinkelen som C-aksen skal dreies videre **med**, fra den gjeldende posisjonen. Inndataområde: -99999,9999° til +99999,9999°
- Mer om posisjoneringsegenskapene
  Mer informasjon: "Fastsette posisjoneringen til PLANE-funksjonen", side 473



NC-blokk

```
5 PLANE AXIAL B-45 .....
```

Forkortelser som er brukt

Forkortelse	Beskrivelse
AKSIAL	Engelsk **axial** = akseformet

Fastsette posisjoneringen til PLANE-funksjonen

Oversikt

Uavhengig av hvilken PLANE-funksjon du bruker for å definere det dreide arbeidsplanet, er alltid følgende funksjoner tilgjengelige for posisjoneringen:

- Automatisk dreining
- Valg av alternative dreiemuligheter (ikke i **PLANE AXIAL**)
- Valg av transformasjonstype (ikke i **PLANE AXIAL**)

Kollisjonsfare!

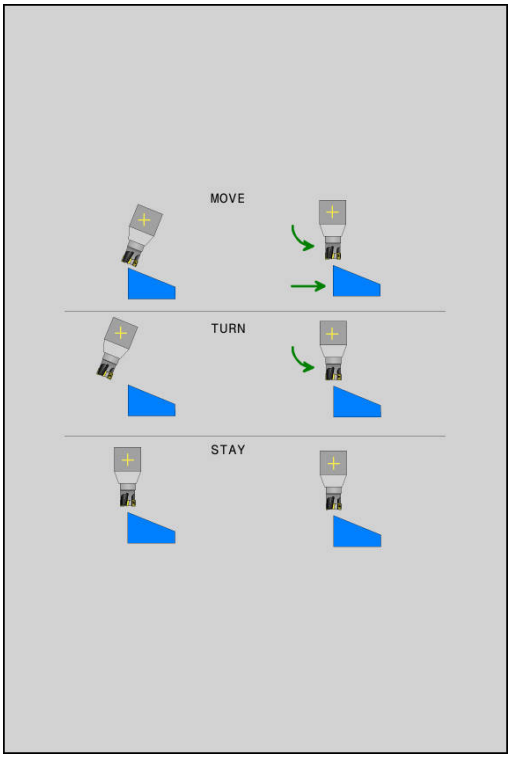
Hvis du arbeider med syklus **8 SPEILING** i det dreide systemet, må du ta hensyn til følgende:

Hvis du programmerer speilingen før dreiingen av arbeidsplanet, virker speilingen også på dreiingen. Unntak: Dreie med syklus 19 og **PLANE AXIAL**.

Speiling av en rundakse med syklus **8** speiler bare bevegelsen til aksen, ikke vinkelen som er definert i PLANE-funksjonen! Dermed endres posisjonen til aksene.

Automatisk dreiing: MOVE/TURN/STAY (obligatorisk inntasting)

Når du har tastet inn alle parametere for plandefinisjon, må du fastsette hvordan roteringsaksene skal dreies inn på de beregnede akseverdiene:



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. Bare roteringsaksene posisjoneres. 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 parameterne **Avst. roter.pkt fra verkt.spiss** og **Mating? F=** som er forklart nedenfor.

Hvis du har valgt **TURN** (**PLANE**-funksjonen skal dreie automatisk uten utjevningsbevegelse), må du definere parameteren **Mating? F=** som er forklart nedenfor.

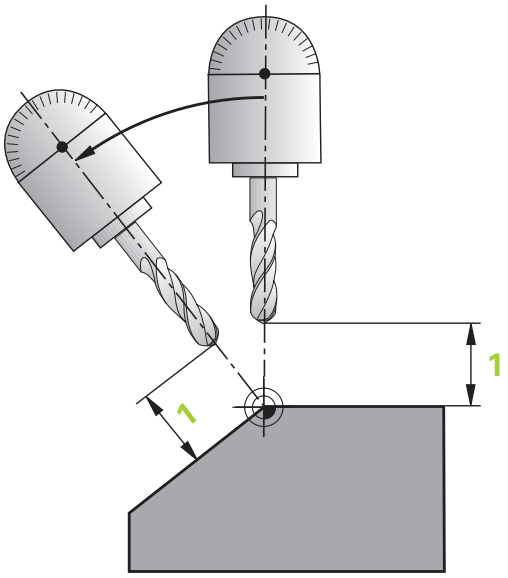
Som alternativ til en mating **F** som er definert direkte med en tallverdi, kan dreiebevegelsen også utføres med **FMAX** (hurtiggang) eller **FAUTO** (mating fra **TOOL CALLT**-blokk).

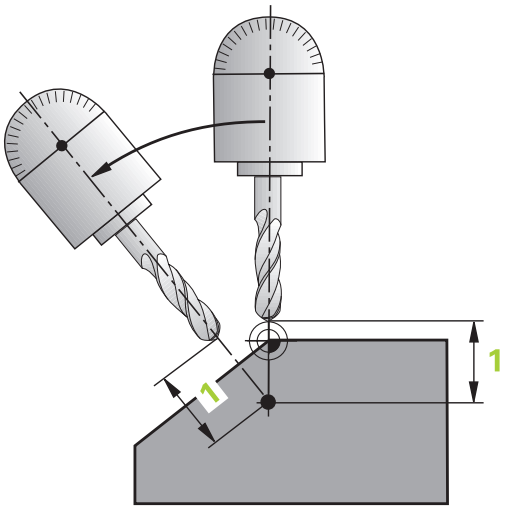
Hvis du bruker **PLANE**-funksjonen i kombinasjon med **STAY**, må roteringsaksene dreies i en separat posisjoneringsblokk etter **PLANE**-funksjonen.

- **Avstand roteringspunkt fra verktøyspiss** (inkrementell): TNC dreier verktøyet (bordet) rundt verktøyspissen. Via parameteren **DIST** flytter du roteringspunktet på dreiebevegelsen i forhold til den aktuelle posisjonen til verktøyspissen.

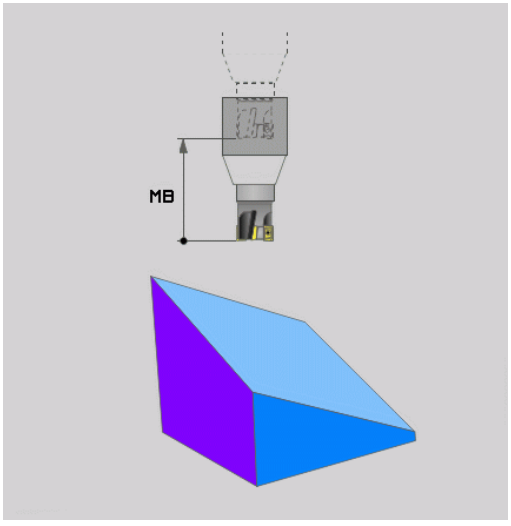
Pass på!

- Hvis verktøyet står i angitt avstand til emnet før det dreies, står verktøyet relativt sett i samme posisjon også etter at det er dreid (se illustrasjonen i midten til høyre, 1 = DIST)
- Hvis verktøyet ikke står i angitt avstand til emnet før det dreies, står verktøyet relativt sett forskjøvet i forhold til utgangsposisjonen etter at det er dreid (se illustrasjonen nederst til høyre, 1 = DIST)





- **Mating? F=**: banehastigheten verktøyet dreies med.
- **Tilbaketrekkingslengde i WZ-aksen?**: Tilbaketrekkingsdistanse **MB** fungerer inkrementelt fra den aktuelle verktøyposisjonen i den aktive akseretningen til verktøyet, som TNC kjører frem til **før 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).

Du må ikke programmere noen speiling av posisjoneringsaksene mellom PLANE-funksjonen og posisjoneringen, da styringen vil bruke de speilede verdiene til posisjoneringen. PLANE-funksjonen beregner likevel uten speiling.

- 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

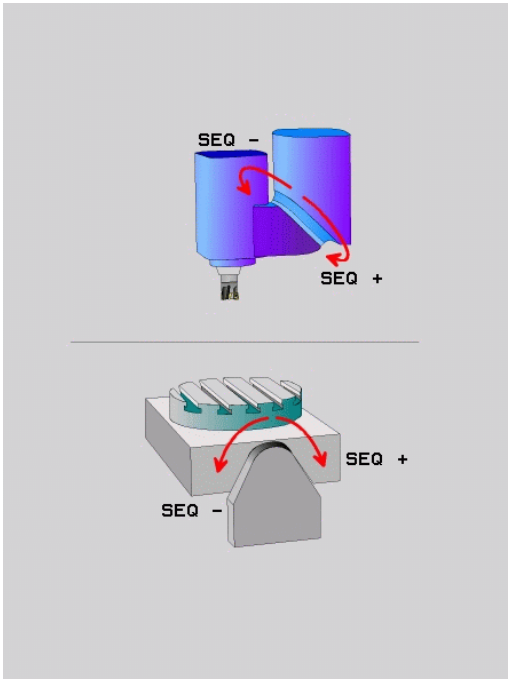
Valg av alternative dreiemuligheter: SEQ +/– (inntasting valgfri)

På grunnlag av posisjonen på arbeidsplanet som du har definert, må TNC beregne den stillingen på maskinens roteringsakser som passer til denne arbeidsplanposisjonen. Som regel finnes det alltid to løsningsmuligheter.

Via bryteren **SEQ** kan du stille inn hvilken løsning TNC skal bruke:

- **SEQ+** posisjonerer masteraksen slik at den inntar en positiv vinkel. Masteraksen er 1. Roteringsakse ut fra verktøyet eller siste roteringsakse ut fra bordet (avhengig av maskinkonfigurasjonen)
- **SEQ-** posisjonerer masteraksen slik at den inntar en negativ vinkel.

Hvis den løsningen du valgte via **SEQ** ikke ligger i maskinens arbeidsområde, viser TNC feilmeldingen **Vinkel ikke tillatt**.



> **!** Ved bruk av funksjonen **PLANE AXIAL** har bryteren **SEQ** ingen funksjon.

Hvis du ikke definerer **SEQ**, finner TNC løsningen slik:

1. TNC kontrollerer først om begge løsningsmulighetene ligger i arbeidsområdet til roteringsaksene.
2. Hvis dette stemmer, velger TNC den løsningen som det er raskest å nå. Ut fra den gjeldende posisjonen til roteringsaksene
3. Hvis bare én løsning ligger i arbeidsområdet, bruker TNC denne løsningen.
4. Hvis ingen løsning ligger i arbeidsområdet, viser TNC feilmeldingen **Vinkel ikke tillatt**.

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

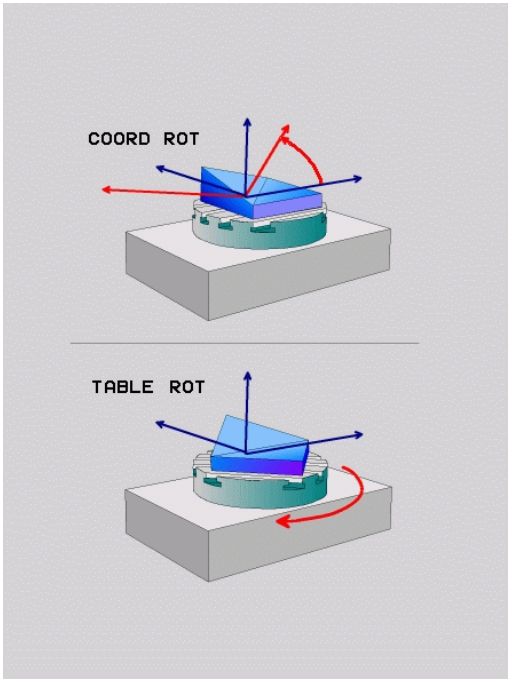
Velge transformasjonstype (valgfri inntasting)

Transformasjonstypene **COORD ROT** og **TABLE ROT** påvirker orienteringen til arbeidsplanets koordinatsystem ved hjelp av akseposisjonen til en såkalt fri roteringsakse.

En ønsket roteringsakse blir til en fri roteringsakse ved følgende konstellasjon:

- roteringsaksen har ikke noen innvirkning på verktøystillingen, da roteringsaksen og verktøyaksen er parallelle under dreiesituasjonen
- roteringsaksen er den første roteringsaksen som går ut fra emnet, i den kinematiske kjeden

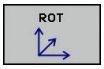
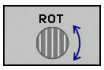
Funksjonen til transformasjonstypene **COORD ROT** og **TABLE ROT** er dermed avhengig av de programmerte romvinklene og maskinkinematikken.



- Hvis det ikke oppstår en fri roteringsakse ved en dreiesituasjon, har transformasjonstypene **COORD ROT** og **TABLE ROT** ingen funksjon
- Ved bruk av funksjonen **PLANE AXIAL** har ikke transformasjonstypene **COORD ROT** og **TABLE ROT** noen funksjon.

Funksjon med en fri roteringsakse

- For fremgangsmåten for posisjonering ved transformasjonstypene **COORD ROT** og **TABLE ROT** er det irrelevant om den frie roteringsaksen befinner seg i bordet eller i hodet
- Den resulterende akseposisjonen til den frie roteringsaksen er bl.a. avhengig av en aktiv grunnrotering
- Orienteringen til arbeidsplanets koordinatsystem er i tillegg avhengig av en programmert rotasjon, f.eks. ved hjelp av syklus 10 **ROTERING**

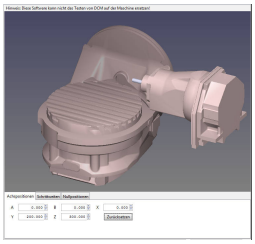
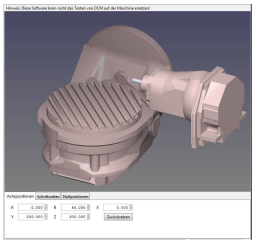
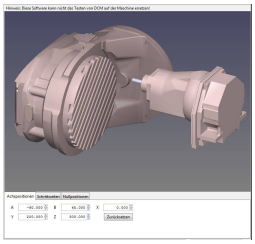
Skjermtast	Funksjon
	**COORD ROT**: > Styringen posisjonerer den frie roteringsaksen til 0 > Styringen orienterer arbeidsplanets koordinatsystem i henhold til den programmerte romvinkelen
	**TABLE ROT** med: ■ SPA **og** SPB **lik** 0 ■ SPC **lik eller ulik** 0 > Styringen orienterer den frie roteringsaksen i henhold til den programmerte romvinkelen > Styringen orienterer arbeidsplanets koordinatsystem i henhold til basis-koordinatsystemet **TABLE ROT** med: ■ **Minst** SPA **eller** SPB **ulik** 0 ■ SPC **lik eller ulik** 0 > Styringen posisjonerer ikke den frie roteringsaksen, posisjonen før dreiing av arbeidsplanet blir beholdt > Siden emnet ikke ble posisjonert, orienterer styringen arbeidsplanets koordinatsystem i henhold til den programmerte romvinkelen

Hvis det ikke har blitt valgt noen transformasjonstype, bruker styringen transformasjonstypen **COORD ROT** for PLANE-funksjonen

Eksempel med en fri roteringsakse

Det følgende eksempelet viser funksjonen til transformasjonstypen **TABLE ROT** i forbindelse med en fri roteringsakse.

...	
6 L B+45 R0 FMAX	Forposisjonere roteringsakse
7 PLANE SPATIAL SPA-90 SPB+20 SPC+0 TURN F5000 TABLE ROT	Dreie arbeidsplan
...	

Opprinnelse	**A = 0, B = 45**	**A = -90, B = 45**
		

- Styringen posisjonerer B-aksen til aksevinkelen B+45
- Ved den programmerte dreiesituasjonen med SPA-90 blir B-aksen til den frie roteringsaksen
- Styringen posisjonerer ikke den frie roteringsaksen, posisjonen til B-aksen før dreiing av arbeidsplanet blir beholdt
- Siden emnet ikke ble posisjonert, orienterer styringen arbeidsplanets koordinatsystem i henhold til den programmerte romvinkelen SPB+20

Dreie arbeidsplan uten roteringsakser



Følg maskinhåndboken! Denne funksjonen må aktiveres og tilpasses av maskinprodusenten.

Maskinprodusenten må ta hensyn til den nøyaktige vinkelen, f.eks. et påmontert vinkelhode, i kinematikkbeskrivelsen.

Du kan også justere det programmerte arbeidsplanet vertikalt mot verktøyet uten roteringsakser, f.eks. for å tilpasse arbeidsplanet for et påmontert vinkelhode.

Med funksjonen **PLANE SPATIAL** og posisjoneringsatferden **STAY** dreier du arbeidsplanet til vinkelen som maskinprodusenten har angitt.

Eksempel med påmontert vinkelhode med fast verktøyretning Y:

NC-syntaks

```
TOOL CALL 5 Z S4500
PLANE SPATIAL SPA+0 SPB-90 SPC+0 STAY
```



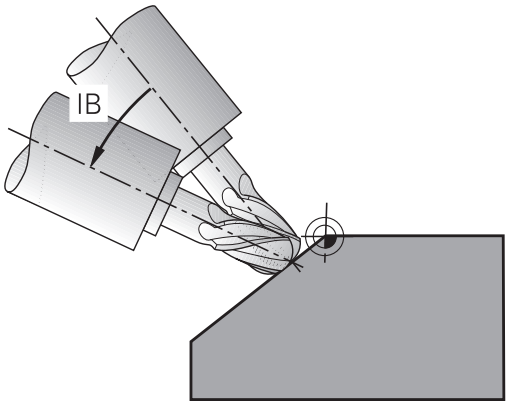
Svingvinkelen må passe nøyaktig til verktøyvinkelen, ellers avgir TNC en feilmelding

12.3 Skråfresing i det dreide planet (alternativ 9)

Funksjon

I forbindelse med den nye **PLANE**-funksjonen og **M128** kan du foreta **Skråfresing** i dreid plan. Skråfresingen kan defineres på to måter:

- Skråfresing ved inkrementell kjøring av en roteringsakse
- Skråfresing via normalvektorer



Skråfresing i dreid plan fungerer bare med radiusfresere. Med 45°-dreiehoder/dreiebord kan du også definere skråfresvinkelen som romvinkel. Bruk **FUNCTION TCPM**.

Mer informasjon: "FUNCTION TCPM (alternativ nr. 9)", side 491

Skråfresing ved inkrementell kjøring av en roteringsakse

- Frikjør verktøy
- Definer en ønsket PLANE-funksjon, og følg med på posisjoneringen
- Aktiver M128.
- Kjør ønsket skråfresvinkel inkrementelt i den respektive aksen via en lineær blokk.

NC-eksempelblokker

...	
12 L Z+50 R0 FMAX	Posisjonere til sikker høyde
13 PLANE SPATIAL SPA+0 SPB-45 SPC+0 MOVE DIST50 F1000	Definere og aktivere PLANE-funksjon
14 M128	Aktiver M128.
15 L IB-17 F1000	Stille inn skråfresvinkel
...	Definere bearbeiding i dreid plan

Skråfresing via normalvektorer

I **LN**-blokken skal det bare være definert en retningsvektor, og skråfresvinkelen defineres via denne retningsvektoren (normalvektor **NX**, **NY**, **NZ** eller verktøyretningsvektor **TX**, **TY**, **TZ**).

- Frikjør verktøy
- Definer en ønsket PLANE-funksjon, og følg med på posisjoneringen
- Aktiver M128.
- Kjør 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 DIST50 F1000	Definere og aktivere PLANE-funksjon
14 M128	Aktiver M128.
15 LN X+31.737 Y+21,954 Z+33,165 NX+0,3 NY+0 NZ +0,9539 F1000 M3	Stille inn skråfresvinkel via normalvektor
...	Definere bearbeiding i dreid plan

12.4 Tilleggsfunksjoner for roteringsakser

Mating i mm/min ved roteringsakser A, B, C: M116 (alternativ nr. 8)

Standard fremgangsmåte

TNC tolker den programmerte matingen ved en roteringsakse i grad/min (i mm-programmer og i inch-programmer). Banematingen er altså avhengig av avstanden fra verktøyets sentrum til roteringsaksens sentrum.

Jo større denne avstanden er, desto større blir banematingen.

Mating i mm/min for roteringsakser med M116



Maskingeometrien må være definert av maskinprodusenten i kinematikkbeskrivelsen.

M116 er bare aktiv for rundbord og dreiebord. M116 kan ikke brukes ved dreiesupporter. Hvis maskinen er utstyrt med en bord-/hodekombinasjon, vil TNC ignorere roteringsaksen for dreiesupporten.

M116 fungerer også ved aktivt dreid arbeidsplan og i kombinasjon med M128, når du har valgt roteringsakser med funksjonen **M138**.

Mer informasjon: "Utvalg av dreieakser: M138", side 489

M116 fungerer da bare på roteringsaksene som du har valgt med **M138**.

TNC tolker den programmerte matingen for en roteringsakse i mm/min (eller 1/10 tomme/min). TNC beregner da alltid matingen for denne blokken ved blokkstart. Matingen for en roteringsakse forandrer seg ikke mens blokken kjøres, heller ikke når verktøyet beveger seg mot roteringsaksens sentrum.

Funksjon

M116 er aktiv i arbeidsplanet. M116 tilbakestilles med M117. Ved programslutt blir M116 uansett opphevet.

M116 er aktiv fra blokkstart.

Kjøre roteringsaksen optimalt i banen: M126

Standard fremgangsmåte



Fremgangsmåten for TNC ved posisjonering av roteringsakser er en maskinavhengig funksjon. Følg maskinhåndboken!

Standard fremgangsmåte for TNC ved posisjonering av roteringsakser som visningen er redusert til verdier under 360° for, er avhengig av maskinparameteren **shortestDistance**(nr. 300401). Der er det definert om TNC skal bruke differansen mellom nominell posisjon og aktuell posisjon eller i utgangspunktet alltid (også uten M126) kjøre korteste vei til den programmerte posisjonen. Eksempler:

Aktuell posisjon	Nominell posisjon	Kjøreavstand
350°	10°	-340°
10°	340°	+330°

Fremgangsmåte ved M126

Med M126 kjøres en roteringsakse den korteste avstanden. Dette gjelder roteringsakser som har fått redusert verdien til under 360°. Eksempler:

Aktuell posisjon	Nominell posisjon	Kjøreavstand
350°	10°	+20°
10°	340°	-30°

Funksjon

M126 er aktiv fra blokkstart.

M126 tilbakestilles med M127; ved programslutt blir M126 uansett opphevet.

Redusere visningen av roteringsaksen til verdi under 360°: M94

Standard fremgangsmåte

TNC kjører verktøyet fra gjeldende vinkelverdi til den programmerte vinkelverdien.

Eksempel:

Gjeldende vinkelverdi:	538°
Programmert vinkelverdi:	180°
Faktisk kjøreavstand:	-358°

Fremgangsmåte ved M94

TNC reduserer den gjeldende vinkelverdien ved blokkstart til en verdi under 360° og kjører deretter til den programmerte verdien. Hvis flere roteringsakser er aktive, reduserer M94 verdien for alle roteringsaksene. Det er også mulig å angi en roteringsakse etter M94. TNC vil da bare redusere verdien for denne aksen.

NC-eksempelblokker

Reduser de viste verdiene for alle aktive roteringsakser:

```
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 NC-blokken der M94 er programmert.

M94 er aktiv fra blokkstart.

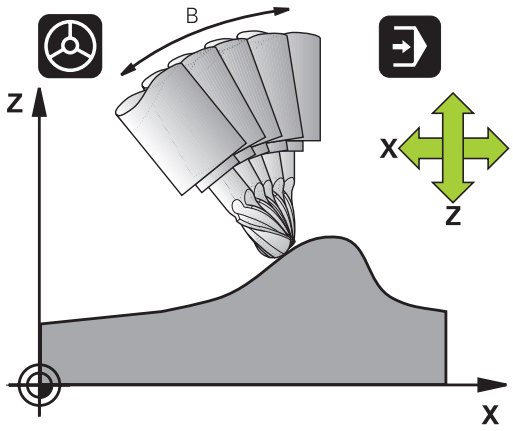
Beholde posisjonen til verktøyspissen ved posisjonering av dreieakser (TCPM): M128 (alternativ nr. 9)

Standard fremgangsmåte

Hvis posisjoneringsvinkelen til verktøyet endres, oppstår det en forskyvning av verktøyspissen i forhold til den nominelle posisjonen. Styringen kompenserer ikke for denne forskyvningen. Hvis operatøren ikke tar hensyn til dette avviket, utføres bearbeidingen forskjøvet.

Fremgangsmåte ved M128 (TCPM:Tool Center Point Management)

Hvis posisjonen på en styrt dreieakse forandrer seg i programmet, blir allikevel den posisjonen verktøyspissen har i forhold til emnet, ikke endret under dreiingen.



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 vil endre dreieaksens stilling med håndrattet mens programmet kjører, bruker du **M128** sammen med **M118**. Overlagringen av en håndrattposisjonering skjer når **M128** er aktiv, avhengig av innstillingen i 3D-ROT-menyen for driftsmodusen **Manuell drift**, i det aktive koordinatsystemet eller i koordinatsystemet som ikke er dreid.

Funksjonene **TCPM** eller **M128** i forbindelse med den dynamiske kollisjonsovervåkningen og i tillegg til funksjonene **M118** er ikke mulig.

Før posisjoneringer med **M91** eller **M92** og før en **TOOL CALL**-blokk: Tilbakestill **M128**.

For å unngå skader på konturen bør du bare bruke radiusfreser med **M128**.

Verktøylengden må referere til radiusfresens kulesentrum.

Når **M128** er aktiv, viser TNC symbolet TCPM i statusindikatoren.

M128 ved dreibare bord

Når du programmerer en bevegelse for dreiebord med aktiv **M128**, vil TNC også dreie koordinatsystemet. Hvis du f. eks. dreier C-aksen 90° (med posisjonering eller med nullpunktforskyvning) og deretter programmerer en bevegelse i X-aksen, vil 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,).

Mer informasjon: "Tredimensjonal verktøykorrigering (alternativ nr. 9)", side 496

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
```

12.4 Tilleggsfunksjoner for roteringsakser

Skråfresing med ikke-styrte roteringsakser

Hvis du har ikke-styrte roteringsakser på maskinen (såkalte måleakser), kan du i kombinasjon med M128 også utføre aktiverte bearbeidinger med disse aksene.

1 Plasser roteringsaksene manuelt i ønsket posisjon. M128 kan ikke være aktiv.
2 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

Slik går du frem:



Så lenge M128 er aktiv, overvåker TNC den aktuelle posisjonen til den ikke styrte roteringsaksen. Hvis den aktuelle posisjonen avviker fra den nominelle posisjonen med en verdi som er definert av maskinprodusenten, viser TNC en feilmelding og avbryter programkjøringen.

Utvalg av dreieakser: M138

Standard fremgangsmåte

Ved funksjonene M128, TCPM og Drei arbeidsplan tar TNC hensyn til roteringsaksene som maskinprodusenten har fastsatt i maskinparameterne.

Fremgangsmåte ved M138

Ved funksjonene som er angitt over, tar TNC bare hensyn til de dreieaksen som du har definert med M138.



Dersom du begrenser antallet dreieakser med funksjonen **M138**, kan også dreiemulighetene på maskinen din bli begrenset. Styringen legger av verdien 0 i aksen som er valgt bort ved beregning av aksevinkelen.

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
```

Det blir tatt hensyn til maskinkinematikken i faktiske/nominelle posisjoner ved blokkslutt: M144 (alternativ nr. 9)

Standard fremgangsmåte

Hvis kinematikken endres, f.eks. på grunn av at det blir byttet til en forsatsspindel eller at en posisjoneringsvinkel blir angitt, kompenserer ikke styringen for endringen. Hvis operatøren ikke tar hensyn til kinematikkendringen i NC-programmet, utføres bearbeidingen forskjøvet.

Fremgangsmåte ved M144

Med funksjonen **M144** tar styringen hensyn til endringen av maskinkinematikken i posisjonsvisningen og kompenserer for forskyvningen av verktøyspissen i forhold til emnet.



Posisjoneringer med M91/M92 er tillatt når M144 er aktiv.

Posisjonsvisningen i driftsmodiene **Prog.kjøring blokkrekke** og **Prog.kjøring enkeltblokk** forandrer seg ikke før dreieaksene har nådd sluttposisjonen.

Funksjon

M143 er aktiv fra blokkstart. M144 fungerer ikke i kombinasjon med M128 eller ved dreiing av arbeidsplan.

M144 oppheves ved at du programmerer M145.



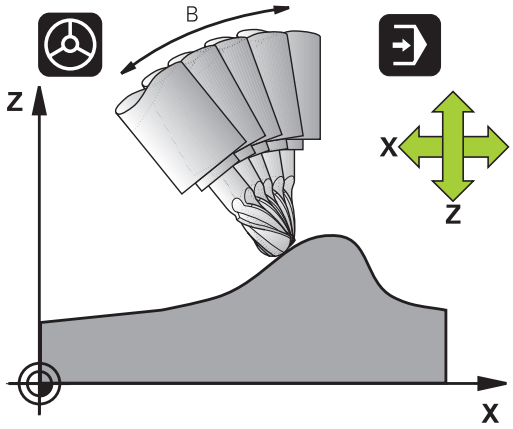
Maskingeometrien må være definert av maskinprodusenten i kinematikkbeskrivelsen.

Maskinprodusenten fastsetter funksjonen i automatisk og manuell drift. Følg maskinhåndboken!

12.5 FUNCTION TCPM (alternativ nr. 9)

Funksjon

Maskingeometrien må være definert av maskinprodusenten i kinematikkbeskrivelsen.



FUNKSJONEN 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**

Når **FUNCTION TCPM** er aktiv, viser TNC symbolet **TCPM** i posisjonsvisningen.

For dreieakser med Hirth-fortanning:

Stillingen på dreieaksen må ikke endres før du har frikjørt verktøyet. Ellers kan det oppstå konturskader når verktøyet kjøres ut av fortanningen.

Før posisjoneringer med **M91** eller **M92** og før en **TOOL CALL**: Tilbakestill **FUNCTION TCPM**.

For å unngå skader på konturen bør du bare bruke radiusfreser. Pass på at konturen ikke skades når du arbeider med **FUNCTION TCMP** i kombinasjon med andre verktøyformer.

12.5 FUNCTION TCPM (alternativ nr. 9)

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 tolke roteringsaksenes 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 til den ønskede retningen på arbeidsplanet er riktig definert (kan f.eks. kontrolleres ved hjelp av et CAM-system).

AXIS SPAT: Roteringsaksekoordinatene som er innstilt i posisjoneringsblokken, er romvinkler som refererer til det koordinatsystemet som i øyeblikket er aktivt (ev. dreid) (inkrementell romvinkel). Etter aktivering av **FUNCTION TCPM** i forbindelse med **AXIS SPAT** må du alltid programmere alle tre romvinkler i skråfresvinkeldefinisjonen i den første posisjoneringsblokken. Dette gjelder også hvis en eller flere romvinkler er 0°.

Interpolasjonstype mellom start- og målposisjon

Du kan velge mellom to funksjoner når du definerer interpolasjonstypen mellom start- og målposisjon.

PATH CONTROL AXIS

- **PATHCTRL AXIS** fastsetter at verktøyspissen mellom start- og målposisjon for NC-blokken beveger seg på en linje (**rundfresing**). Retningen til verktøyaksen på start- og målposisjonen tilsvarer de programmerte verdiene, men verktøyomfanget beskriver ingen definert bane mellom start- og målposisjon. Flaten som dannes av fresing med verktøyomfanget (**rundfresing**), avhenger av maskingeometrien

PATH CONTROL VECTOR

- **PATHCTRL VECTOR** fastsetter at verktøyspissen 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.

For å oppnå en så kontinuerlig fleraksebevegelse som mulig, bør du definere syklus 32 med en **toleranse for roteringsakser**.

Mer informasjon om dette: Brukerhåndbok syklusprogrammering

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	Verktøyspissen beveger seg på én linje.
14 FUNCTION TCPM F TCP AXIS POS PATHCTRL VECTOR	Verktøyspissen 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.

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**.

NC-eksempelblokker

...	
25 FUNCTION RESETTCPM	Tilbakestille FUNCTION TCPM
...	

12.6 Tredimensjonal verktøykorrigering (alternativ nr. 9)

Innføring

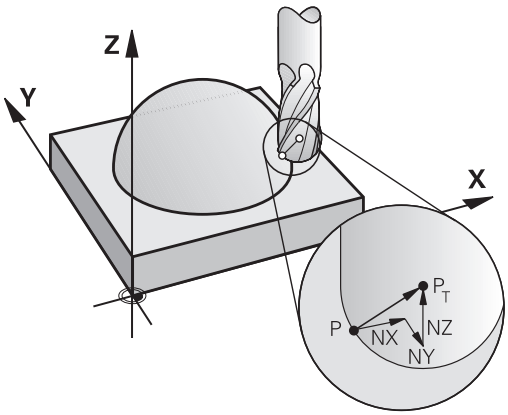
TNC kan utføre en tredimensjonal verktøykorrigering (3D-korrigering) for lineære blokker. I tillegg til koordinatene X,Y og Z for det lineære sluttpunktet må disse blokkene også inneholde komponentene NX, NY og NZ for flatenormalvektoren.

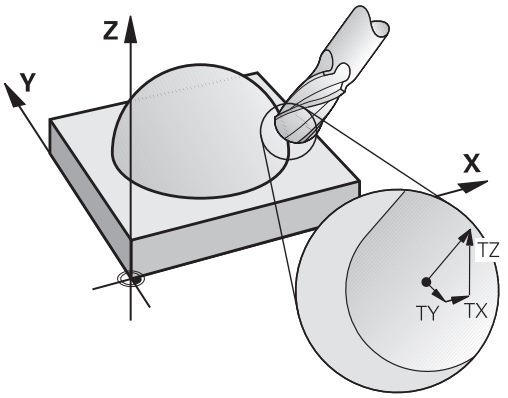
Mer informasjon: "Definisjon av en normert vektor", side 498

Hvis du ønsker å utføre en verktøyorientering, må disse blokkene i tillegg inneholde enda en normert vektor med komponentene TX, TY og TZ som definerer verktøyorienteringen.

Mer informasjon: "Definisjon av en normert vektor", side 498

Du må beregne det lineære sluttpunktet, komponentene i flatenormalene og komponentene for verktøyorienteringen med et CAM-system.





Anvendelsesområder

- Ved bruk av verktøy med mål som ikke samsvarer med de målene som er beregnet av CAM-systemet (3D-korrigering uten definisjon av verktøyorienteringen).
- Planfresing: Korrigering av fresgeometrien i retning mot flatenormalene (3D-korrigering uten og med definisjon av verktøyorienteringen). Avsponingen utføres fortrinnsvis med fremsiden av verktøyet.
- Rundfresing: Korrigering av fresradius loddrett på bevegelsesretningen og loddrett på verktøyretningen (tredimensjonal radiuskorrigering med definisjon for verktøyorienteringen). Avsponingen utføres fortrinnsvis med sideflaten av verktøyet.

Undertrykke feilmelding ved positiv verktøytoleranse: M107

Standard fremgangsmåte

Ved positive verktøykorrigeringer er det fare for å skade programmerte konturer. Styringen kontrollerer om det oppstår kritiske toleranser på grunn av verktøykorrigeringene og viser i så fall en feilmelding.

Ved rundfresing viser styringen i følgende tilfelle en feilmelding.

- $DR_{Tab} + DR_{Prog} > 0$

Ved planfresing viser styringen i følgende tilfeller en feilmelding.

- $DR_{Tab} + DR_{Prog} > 0$
- $R2 + DR2_{Tab} + DR2_{Prog} > R + DR_{Tab} + DR_{Prog}$
- $R2 + DR2_{Tab} + DR2_{Prog} < 0$
- $DR2_{Tab} + DR2_{Prog} > 0$

Fremgangsmåte med M107

Med M107 undertrykker styringen feilmeldingen.

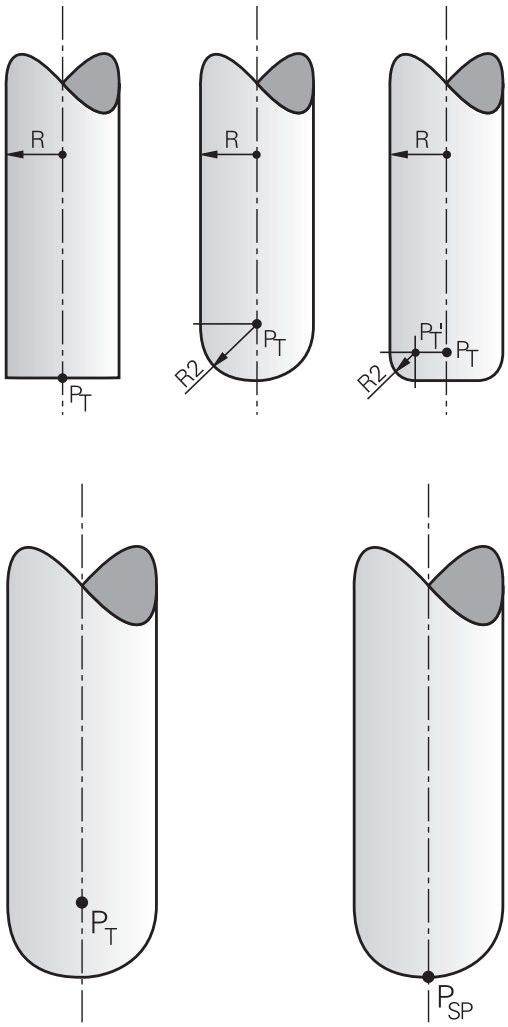
Funksjon

M107 aktiveres ved blokkslutt.

M107 tilbakestilles med M108.

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 PT, og ved radiusfreser for hjørner med PT' eller PT (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.

Beregn normalvektorene så nøyaktig som mulig, og vis dem med tilsvarende mange 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 et overmål (positiv deltaverdi), vil TNC avgi en feilmelding. Feilmeldingen kan du overstyre med M-funksjonen **M107**.

Mer informasjon: "Definisjon av en normert vektor", side 498

Da advarer TNC ikke med en feilmelding når overmålene på verktøyet kan skade konturen.

Med maskinparameteren **toolRefPoint**(nr. 201302) fastslår du om CAM-systemet skal korrigere verktøylengden via kulens sentrum PT eller kulens sørpol PSP (se illustrasjonen).

Tillatte verktøyformer

De tillatte verktøyformene definerer du i verktøytabellen med verktøyradiene **R** og **R2**:

- Verktøyradius **R**: mål fra verktøyets sentrum til verktøyets ytterside
- Verktøyradius 2 **R2**: avrundingsradius fra verktøyspissen til verktøyets ytterside

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 PT.

Bruke andre verktøy: deltaverdier

Når du tar i bruk verktøy som har andre mål enn de opprinnelig monterte verktøyene, må du legge inn differansene for lengde og radius som deltaverdier i verktøytabellen eller i verktøyoppkallingen **TOOL CALL**:

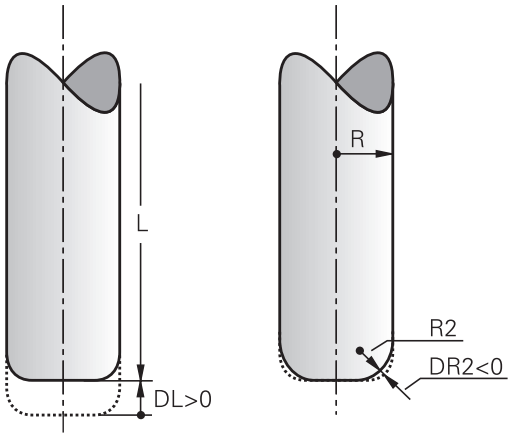
- Positiv deltaverdi **DL, DR**: Verktøymålene er større enn målene på originalverktøyet (toleranse).
- Negativ deltaverdi **DL, DR**: Verktøymålene er mindre enn målene på originalverktøyet (undermål).

TNC korrigerer deretter verktøyposisjonen med summen av deltaverdiene fra verktøytabellen og verktøyoppkallingen.

Med **DR 2** kan du forandre avrundingsradiusen til verktøyet og dermed ev. også verktøyformen.

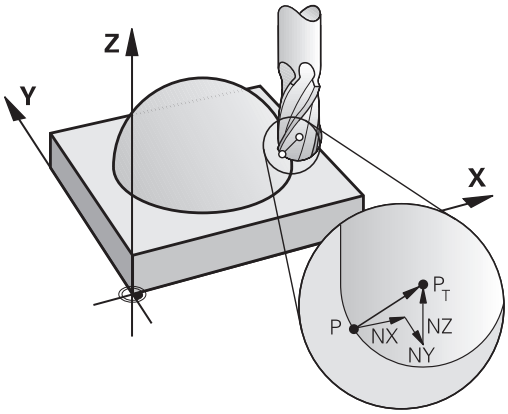
Hvis du vil arbeide med **DR 2**, gjelder følgende:

- $R2 + DR2_{Tab} + DR2_{Prog} = 0$: endefres
- $0 < R2 + DR2_{Tab} + DR2_{Prog} < R$: radiusfres for hjørner
- $R2 + DR2_{Tab} + DR2_{Prog} = R$: radiusfres



3D-korrigering uten TCPM

TNC utfører en 3D-korrigering ved bearbeidinger med tre akser hvis NC-programmet ble vist med flatenormaler. Radiuskorrigeringen **RL/RR** og **TCPM** eller **M128** må være inaktiv. TNC forskyver verktøyet i retning av flatenormalene med en avstand som tilsvarer deltaverdiene (verktøytabell og **TOOL CALL**).

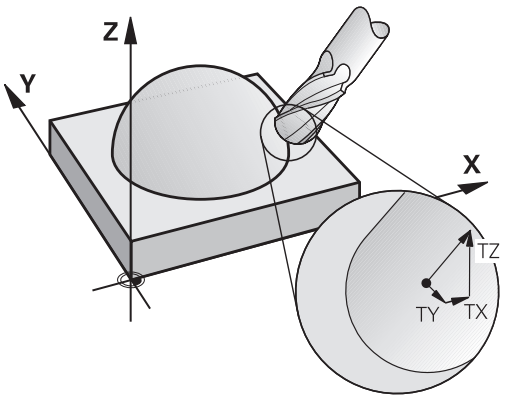


Eksempel: Blokkformat med flatenormaler

```
1 LN X+31.737 Y+21.954 Z+33.165NX+0.2637581 NY+0.0078922
  NZ-0.8764339 F1000 M3
```

LN:	Rett linje med 3D-korrigering
X, **Y**, **Z**:	Korrigerte koordinater for det lineære sluttpunktet
NX, **NY**, **NZ**:	Komponenter i flatenormalene
F:	Mating
M:	Tilleggsfunksjoner

Rundfresing: 3D-korrigering med TCPM



Planfresing er en bearbeiding med fremsiden av verktøyet. Hvis NC-programmet inneholder flatenormaler og **TCPM** eller **M128** er aktiv, utføres det en 3D-korrigering ved bearbeidingen med 5 akser. Radiuskorrigeringen RL/RR må ikke være aktiv. TNC forskyver verktøyet i retning av flatenormalene med en avstand som tilsvarer deltaverdiene (verktøytabell og **TOOL CALL**).

Hvis det ikke er definert en verktøyorientering i **LN**-blokken, holder TNC verktøyet loddrett mot verktøykonturen ved aktiv **TCPM**.

Mer informasjon: "Beholde posisjonen til verktøyspissen ved posisjonering av dreieakser (TCPM): M128 (alternativ nr. 9)", side 486

Hvis det i **LN**-blokken er definert en verktøyorientering **T** og M128 (eller **FUNKSJON TCPM**) samtidig er aktiv, posisjonerer TNC roteringsaksene 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.

TNC kan ikke posisjonere roteringsaksene automatisk på alle maskiner. Følg 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

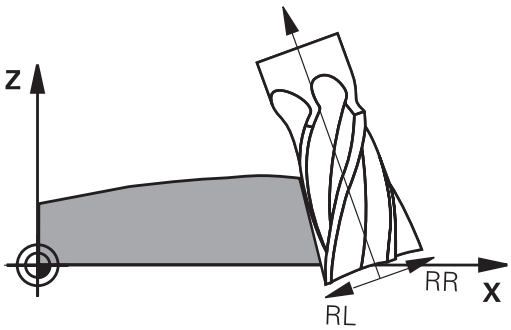
```
LN X+31,737 Y+21,954 Z+33,165 NX+0,2637581 NY+0,0078922
   NZ-0,8764339 F1000 M128
```

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 TCPM og radiuskorrigering (RL/RR)



TNC forskyver verktøyet loddrett mot bevegelsesretningen, og loddrett mot verktøyretningen med en avstand som tilsvarer deltaverdiene **DR** (verktøytabellen og **TOOL CALL**). Korrigeringsretningen fastsetter du med radiuskorrigeringen **RL/RR** (se illustrasjon, bevegelsesretning Y+). For at TNC skal klare å orientere verktøyet i henhold til forhåndsinnstillingen, må du aktivere funksjonen **M128**.

Mer informasjon: "Beholde posisjonen til verktøyspissen ved posisjonering av dreieakser (TCPM): M128 (alternativ nr. 9)", side 486

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.

Følg 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:	Korrigering av verktøyradius
F:	Mating
M:	Tilleggsfunksjoner

Eksempel: Blokkformat med roteringsakser

```
1 L X+31,737 Y+21,954 Z+33,165 B+12,357 C+5,896 RL F1000
  M128
```

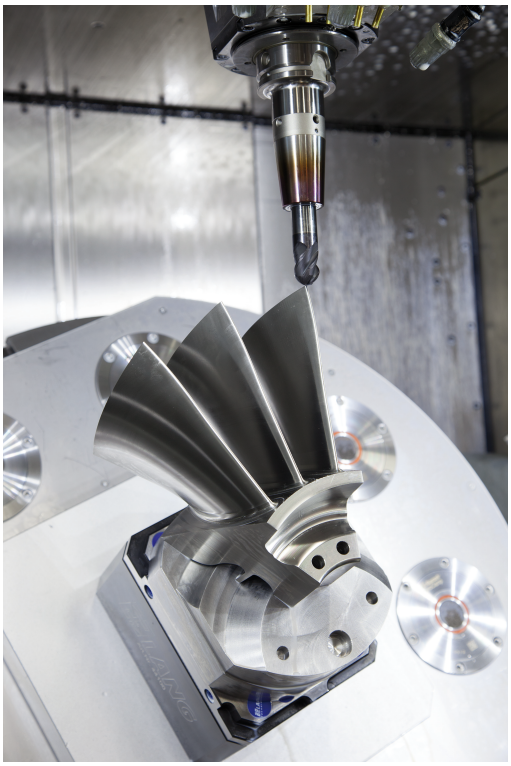
L:	Linje
X, **Y**, **Z**:	Korrigerte koordinater for det lineære sluttpunktet
B, **C**:	Koordinatene for roteringsaksene til verktøyorienteringen
RL:	Radiuskorrigering
F:	Mating
M:	Tilleggsfunksjoner

12.7 Kjøre CAM-programmer

Når du oppretter TNC-programmer eksternt med et CAM-system, bør du være oppmerksom på anbefalingene i de følgende avsnittene. Dermed kan du bruke de kraftige bevegelsene til TNC på best mulig måte og som regel få bedre emneoverflater med enda kortere bearbeidingstid. TNC når en svært høy konturnøyaktighet på tross av høye bearbeidingshastigheter. Sanntidsoperativsystemet HeROS 5 i kombinasjon med funksjonen **ADP** (Advanced Dynamic Prediction) for TNC 620 danner grunnlaget for dette. På den måten kan TNC 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: opprette modell**
  Designavdelinger leverer en 3D-modell for emnet som skal bearbeides. Ideellt sett er 3D-modellen konstruert på toleransesentrumet.
- **CAM: banegenerering, verktøykorrigering**
  CAM-programmereren fastlegger bearbeidingsstrategiene for områdene av emnet som skal bearbeides. CAM-systemet beregner banene for verktøybevegelsene ut fra flatene til CAD-modellen. Disse verktøybanene består av enkelte punkter som beregnes av CAM-systemet på en slik måte at flatene som skal bearbeides kommer nærmest mulig i henhold til angitte buefeil og toleranser. Dermed oppstår et maskinnøytralt NC-program, CLDATA (cutter location data). En postprosessor bruker CLDATA til å opprette et maskin- og styringsspesifikt NC-program som CNC-styringen kan bearbeide. Postprosessoren er tilpasset til maskinen og styringen. Den er det sentrale bindeleddet mellom CAM-systemet og CNC-styringen.
- **TNC: bevegelser, toleranseovervåkning,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: matingskontroll, driftsteknikk, maskin**
  Ved hjelp av driftssystemet omformer maskinen bevegelsene og hastighetsprofilene som TNC har beregnet, til faktiske verktøybevegelser.

Viktig ved konfigurering av postprosessor

Vær oppmerksom på følgende punkter ved konfigureringen av postprosessoren:

- Still inn datavisningen ved akseposisjoner på minst fire plasser etter komma. Dermed forbedrer du kvaliteten på NC-dataene og unngår rundingsfeil, som setter synlige merker på emneoverflaten. Visning av fem plasser etter komma (alternativ nr. 23) kan føre til en forbedret overflatekvalitet for optiske komponenter og komponenter med veldig store radier (små krumninger), som f.eks. former innen bilindustrien.
- Still alltid inn datavisningen på syv plasser etter komma ved bearbeiding av flatenormalvektorer (LN-blokker, bare klartekstdialogprogrammering).
- Still inn toleransen i syklus 32 slik at den er minst dobbelt så stor i standard fremgangsmåte som den definerte buefeilen i CAM-systemet. Vær oppmerksom på merknadene i funksjonsbeskrivelsen av syklus 32.
- En buefeil som velges for høyt i CAM-programmet kan, avhengig av hver konturkrumming, føre til at NC-blokkavstandene blir for lange, alltid med stor retningsendring. Under arbeidet kan dette føre til matingssammenbrudd ved blokkovergangene. Regelmessige akselerasjoner (lik kraftimpuls), betinget gjennom matingssammenbruddene til det inhomogene NC-programmet, kan føre til en uønsket svingningsimpuls i maskinstrukturen
- Banepunktene som er beregnet av CAM-systemet kan også forbinde stedet for de lineære blokkene med sirkelblokker. 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

Konfigurasjoner som er til hjelp for maskinarbeideren:

- For bedre inndeling av store NC-programmer kan du bruke TNC
  Mer informasjon: "Dele inn programmer", side 172
- For dokumentasjon av NC-programmet kan du bruke kommentarfunksjonen til TNC
  Mer informasjon: "Sette inn kommentar", side 169
- For bearbeiding av boringer og enkle lommegeometrier kan du bruke de bredt tilgjengelige syklusene til TNC
  Mer informasjon: brukerhåndbok syklusprogrammering
- Ved pasninger kan du overføre konturene med verktøyradiuskorrektur **RL/RR**. Dermed kan maskinarbeideren enkelt gjennomføre nødvendige korrigeringer
  Mer informasjon: "Verktøykorrigering", side 220
- Skill matinger for forposisjoneringen, bearbeidingen og matedybden og definer disse ved hjelp av Q-parametere ved programoppstart

NC-eksempelblokker med variable matingsdefinisjoner

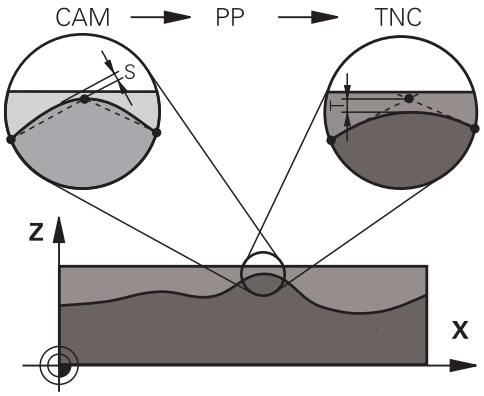
```
1 Q50 = 7500 ; POSISJONERE MATING
2 Q51 = 750 ; MATINGSDYBDE
3 Q52 = 1350 ; MATING FRESING
...
25 L Z+250 R0 FMAX
26 L X+235 Y-25 FQ50
27 L Z+35
28 L Z+33.2571 FQ51
29 L X+321.7562 Y-24.9573 Z+33.3978 FQ52
30 L X+320.8251 Y-24.4338 Z+33.8311
...
```

Viktig ved CAM-programmering

Tilpasse buefeil

Ved defineringen av slettfresing må du passe på at buefeilen som er definert i CAM-systemet, ikke er stilt inn på mer enn 5 µm. I syklus 32 bruker du den passende, 1,3- til 5-ganger toleransen **T**.

Ved defineringen av grovfresing må du passe på at summen av buefeilen og toleransen i syklus 32 er mindre enn den definerte bearbeidingstoleransen. Dette sikrer at det ikke oppstår noen konturskader.



Tilpass buefeilen i CAM-programmet i henhold til bearbeidingen:

- **Grovfresing med preferanse for hastighet:**
  Bruk høyere verdien for buefeil og passende toleranser i syklus 32. Konturens nødvendige toleranse er avgjørende for begge verdiene. Hvis det er en spesialsyklus tilgjengelig på maskinen, stiller du inn skrubbemodusen. I skrubbemodus kjører maskinen som regel med høye rykk og høye akselerasjoner
  - Vanlig toleranse i syklus 32: mellom 0,05 mm og 0,3 mm
  - Vanlig buefeil i CAM-systemet: mellom 0,004 mm og 0,030 mm
- **Slettfresing med preferanse for høy nøyaktighet:**
  Bruk liten buefeil og passende lav toleranse i syklus 32. Datatettheten må være så høy at TNC kan gjenkjenne overganger eller hjørner nøyaktig. Hvis det er en spesialsyklus tilgjengelig på maskinen, stiller du inn slettfresemodusen. I slettfresemodus kjører maskinen som regel med lave rykk og lave akselerasjoner
  - Vanlig toleranse i syklus 32: mellom 0,002 mm og 0,006 mm
  - Vanlig buefeil i CAM-systemet: mellom 0,001 mm og 0,004 mm
- **Slettfresing med preferanse for høy overflatekvalitet:**
  Bruk liten buefeil og passende større toleranse i syklus 32. Dermed glatter TNC konturen sterkere. Hvis det er en spesialsyklus tilgjengelig på maskinen, stiller du inn slettfresemodusen. I slettfresemodus kjører maskinen som regel med lave rykk og lave akselerasjoner
  - Vanlig toleranse i syklus 32: mellom 0,010 mm og 0,020 mm
  - Vanlig buefeil i CAM-systemet: mindre enn 0,005 mm

Andre tilpasninger

Vær oppmerksom på følgende punkter ved CAM-programmeringen:

- Ved langsomme bearbeidingsmatinger eller konturer med større radier skal buefeilen defineres ca. tre til fem ganger mindre enn toleransen **T** i syklus 32. I tillegg skal den maksimale punktavstanden defineres til mellom 0,25 mm og 0,5 mm. I tillegg skal veldig små verdier (maks 1 µm) velges for geometrifeil eller modellfeil.
- Punktavstander som er større enn 2,5 mm, anbefales heller ikke i krummede konturområder ved høyere bearbeidingsmatinger.
- Ved rette konturelementer er det nok med ett NC-punkt ved begynnelsen og slutten av den lineære bevegelsen, unngå overføringen av mellomposisjoner
- Unngå at forholdet mellom linjeaksebloklengden og dreieaksebloklengden endrer seg sterkt ved 5-akse-simultanprogrammer. Det kan forårsake sterke matingsreduksjoner på verktøysnullpunktet (TCP)
- Matingsbegrensningen for utjevningsbevegelser (f.eks. via **M128 F...**) skal bare brukes i unntakstilfeller. Matingsbegrensningen for utjevningsbevegelser kan forårsake sterke matingsreduksjoner på verktøysnullpunktet (TCP).
- NC-programmer for 5-akse-simultanbearbeidinger med kulefresere overføres helst til kulens sentrum. NC-dataene blir som regel jevnere på den måten. I tillegg kan du stille inn en høyere rundaksetoleranse **TA** i syklus 32 (f.eks. mellom 1° og 3°) for en enda jevnere mating på verktøynullpunktet (TCP)
- Ved NC-programmet for 5-akse-simultanbearbeidinger med torus- eller radiusfresere bør du velge en mindre rundaksetoleranse ved NC-overføring til kulens sørpunkt. En vanlig verdi er for eksempel 0,1°. Det er den maksimalt tillatte konturskaden som er utslagsgivende for rundaksetoleransen. Denne konturskaden er avhengig av den mulige skjeve stillingen til verktøyet, verktøyradiusen og inngrepsdybden til verktøyet. Ved 5-akse-snekkefresing med en endefres kan du beregne den maksimalt mulige konturskaden T direkte fra freserinngrepslengden L og den tillatte konturtoleransen TA:
  T ~ K x L x TA K = 0,0175 [1/°]
  Eksempel: L = 10 mm, TA = 0,1°: T = 0,0175 mm

Inngrepsmuligheter på styringen

For å kunne påvirke CAM-programmenes fremgangsmåte direkte på TNC er syklus 32 **TOLERANSE** tilgjengelig. Vær oppmerksom på merknadene i funksjonsbeskrivelsen av syklus 32. Vær oppmerksom på sammenhengene med buefeilene som er definert i CAM-systemet.

Mer informasjon om dette: Brukerhåndbok syklusprogrammering



Følg maskinhåndboken!

Noen maskinprodusenter gjør det mulig å tilpasse maskinens fremgangsmåte til hver bearbeiding ved hjelp av en ekstra syklus, f.eks. syklus 332 Tuning. Du kan endre filterinnstillinger, akselerasjonsinnstillinger og rykkinnstillinger med syklus 332.

NC-eksempelblokker syklus 32

```
34 CYCL DEF 32.0 TOLERANSE
35 CYCL DEF 32.1 T0.05
36 CYCL DEF 32.2 HSC-MODE:1 TA3
```

Bevegelser ADP



Følg maskinhåndboken!

Denne funksjonen må aktiveres og tilpasses av maskinprodusenten.

En utilstrekkelig datakvalitet fra NC-programmer i CAM-systemer fører ofte til en dårligere overflatekvalitet på det freste emnet. Funksjonen **ADP** (Advanced Dynamic Prediction) utvider den tidligere forhåndsberegningen av den tillatte maksimale matingsprofilen og optimerer bevegelsene til mateaksene ved fresing. Dermed kan det freses rene overflater med korte bearbeidingstider, også ved sterkt varierende punktfordeling i nærliggende verktøybaner. Arbeidsmengden ved etterbearbeiding blir betydelig redusert eller faller bort.
Oversikt over de viktigste fordelene med ADP:

- symmetrisk matingsatferd i forover- og bakoverbanene ved bidireksjonal fresing
- jevnt matingsforløp ved fresebaner som ligger ved siden av hverandre
- forbedret reaksjon på uheldige effekter, f.eks. korte trappelignende trinn, grove buetoleranser, sterkt avrundede endepunktkoordinater for blokk, ved NC-programmer som CAM-systemer har generert
- nøyaktig overholdelse av de dynamiske parameterne også under vanskelige forhold

13

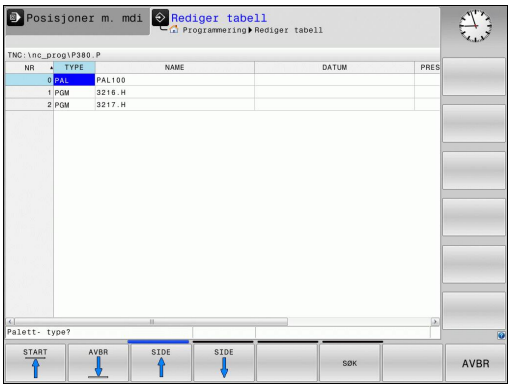
Palettbehandling

13.1 Palettbehandling (alternativ nr. 22)

Bruk

Palettbehandlingen er en maskinavhengig funksjon. Nedenfor følger en beskrivelse av alle standardfunksjonene.

Følg maskinhåndboken!



Palettabeller (**.P**) brukes hovedsakelig i bearbeidingssentre med palettbytter. Palettabellene kaller da opp de ulike palettene med de tilhørende bearbeidingsprogrammene og aktiverer alle definerte nullpunkter og nullpunkttabeller.

Uten palettbytter kan du bruke palettabeller for å bearbeide NC-programmer etter hverandre med forskjellige nullpunkter med bare én **NC-START**.

Når du oppretter eller administrerer palettabeller, må filnavnet alltid begynne med en bokstav.

Palettabeller inneholder følgende informasjon:

- **NR**: Styringen oppretter innføringen automatisk når det legges inn nye linjer. Innføringen er obligatorisk for inndatafeltet **Linjenummer =** for funksjonen **BLOCK SCAN**.
- **TYPE**: Innføringen er obligatorisk. Styringen velger mellom innføringene palett **PAL**, oppspent materiale **FIX** eller NC-program **PGM**. Du velger innføringene ved hjelp av tasten **ENT** og piltastene.
- **NAVN**: Innføringen er obligatorisk. Navn for paletter og oppspent materiale fastsettes av maskinprodusenten (følg maskinhåndboken), du definerer programnavnene. Hvis filene ikke er lagret i mappen til palettabellen, må du angi de fullstendige banene.
- **DATO**: Innføringen er bare obligatorisk ved bruk av nullpunkttabeller. Hvis filene ikke er lagret i mappen til palettabellen, må du angi de fullstendige banene. Aktiver nullpunkter fra nullpunkttabellen i NC-programmet ved hjelp av syklus 7.
- **FORHÅNDSINNST.**: Innføringen er bare obligatorisk ved bruk av ulike nullpunkter. Angi nødvendig forhåndsinnstillingsnummer.
- **LOCATION**: Innføringen er obligatorisk. **MA** angir at det er en palett eller et oppspent materiale på maskinen, og at det kan bearbeides. TNC bearbeider bare paletter eller oppspente materialer som er merket med **MA**. Trykk på tasten **ENT** hvis du vil legge inn **MA**. Du kan fjerne angivelsen ved å trykke på tasten **NO ENT**.
- **LOCK**: Innføringen er valgfri. Ved hjelp av innføringen ***** kan du utelukke linjen til palettabellen fra bearbeidingen. Hvis du trykker på tasten **ENT**, merkes linjen med *****. Du kan oppheve sperringen igjen ved å trykke på tasten **NO ENT**. Du kan sperre utførelsen for NC-programmer og oppspente materialer enkeltvis eller for hele paletter. Ikke sperrede linjer (f.eks. PGM) for en sperret palett blir heller ikke bearbeidet.

Skjermtast	Redigeringsfunksjon
START	Velg tabellstart
AVBR	Velg tabellslutt
SIDE	Velge forrige tabellside
SIDE	Velge neste tabellside
SETT INN LINJE	Legge til linje nederst i tabellen
SLETT LINJE	Slette linje nederst i tabellen
TILFØY N LINJER PÅ SLUTT	Legge til de linjene som skal skrives inn, nederst i tabellen
KOPIER AKTUELL VERDI	Kopier aktuell verdi
SETT INN KOPIERT VERDI	Sett inn kopiert verdi
LINJE-START	Velg linjestart
LINJE-SLUTT	Velg linjeslutt
SØK	Søk etter tekst eller verdi
SORTER/ SKJUL KOLONNER	Sortere eller skjule tabellkolonner
REDIGER GJELD. FELT	Redigere aktuelt felt
SORTER	Sortere etter kolonneinnholdet
TILLEGGS-FUNK.	Tilleggsfunksjoner f.eks. Lagre
VELG	Åpne dialogen for filbaneutvalget

13.1 Palettbehandling (alternativ nr. 22)

Velge palettabell

- Velg filbehandlingen i driftsmodusen **Programmering** eller driftsmodiene for programkjøring: Trykk på tasten **PGM MGT**
- Vise filer av typen .P: Trykk på skjermtastene **VELG TYPE** og **VIS ALLE**
- Velg palettabell med piltastene, eller angi navn for en ny tabell
- Bekreft valget med tasten **ENT**.



Du kan skifte mellom tabellvisning og listevisning med tasten for skjerminndeling.

Forlat palettabell

- Velge filbehandling: Trykk på tasten **PGM MGT**
- Velge en annen filtype: Trykk på skjermtasten **VELG TYPE** og deretter skjermtasten for den ønskede filtypen, f.eks.**VIS .H**
- Velg ønsket fil

Kjør palettabell



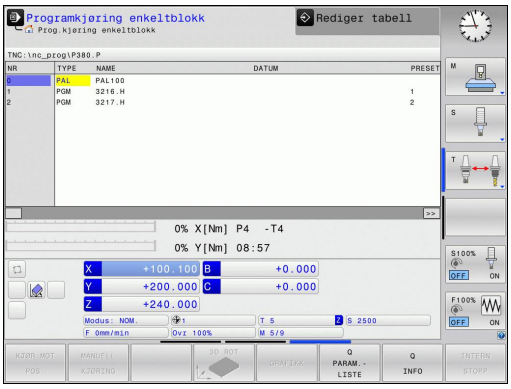
Ved hjelp av maskinparameterne er det bestemt om palettabellen skal kjøres blokkvis eller kontinuerlig.

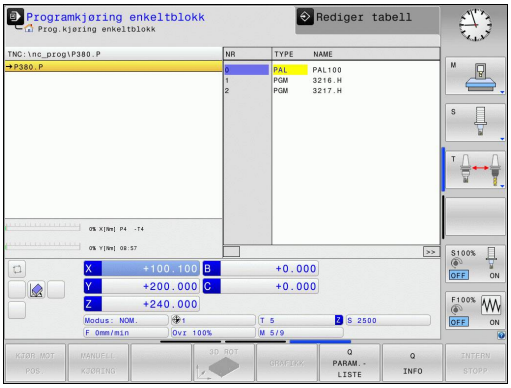
- Velge filbehandlingen i driftsmodusen **Programkjøring blokkrekke** eller **Programkjøring enkeltblokk**: Trykk på tasten **PGM MGT**
- Vise filer av typen .P: Trykk på skjermtastene **VELG TYPE** og **VIS .P**
- Velg palettabellen med piltasten.
- Bekreft med **ENT**-tasten
- Kjøre palettabellen: Trykk på tasten **NC-START**

Skjerminndeling ved kjøring av palettabell

Hvis du ønsker å se programinnholdet og innholdet i palettabellen samtidig, kan du velge skjerminndelingen **PALETT + PROGRAM**. 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:

- ▶ Velg palettabell
- ▶ Velg programmet som du vil overvåke, ved hjelp av piltastene.
- ▶ Trykk på skjermtasten **PROGR.ÅPNE**
- > TNC viser det valgte programmet på skjermen. Nå kan du bla i programmet med piltastene.
- ▶ Trykk på skjermtasten **END PGM PAL**
- > Styringen går tilbake til palettabellen





Redigere palettabell

Hvis palettabellen er aktiv i en driftsmodus for programkjøring, er skjermtastene for å endre tabellen inaktiv i driftsmodusen **Programmering**. Du kan endre denne tabellen med skjermtasten **REDIGER PALETT** i driftsmodusen **Programkjøring enkeltblokk** eller **Programkjøring blokkrekke**.

Mid-program-oppstart i palettabeller

Med palettbehandlingen kan du også bruke funksjonen **MID-PRG-OPS** i forbindelse med palettabeller.

Hvis du avbryter utførelsen av en palettabell, tilbyr styringen den sist valgte NC-blokken for det avbrutte NC-programmet for funksjonen **MID-PRG-OPS**.

Mer informasjon: "Mid-program-oppstart i palettprogrammer", side 620

14

Manuell drift og oppsett

14.1 Slå på, slå av

Innkobling



Følg maskinhåndboken!
Når maskinen slås på, oppstår det fare for operatøren. Les sikkerhetsmerknadene før du slår på maskinen.



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

Slå på strømforsyningen til TNC og maskinen. TNC viser deretter følgende dialog:

SYSTEM OPPSTART

- TNC starter

STRØMBRUDD



- TNC-melding om at det har oppstått et strømbrudd – slett meldingen

KONVERTERE PLS-PROGRAM

- PLS-programmet i TNC blir automatisk konvertert.

STYRESPENNING TIL RELÉET MANGLER



- Slå på styrespenningen. TNC kontrollerer funksjonen til nødstoppbryteren

MANUELL DRIFT
KJØRE OVER REFERANSEPUNKTER



- Kjør over referansepunktene i angitt rekkefølge: Trykk på tasten **NC-START** for hver akse eller





- kjør over referansepunktene i vilkårlig rekkefølge: Trykk og hold nede akseretningstast for hver akse til referansepunktet er kjørt over



Hvis din maskin er utstyrt med absolutte enkodere, foretas ikke kjøring over referansepunktene. I så fall er TNC driftsklar så snart styrespenningen er slått på.

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

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 **Programmering** eller **Programtest** straks du har slått på styringsspenningen.

Referansepunktene kan du eventuelt kjøre over senere. Du trykker da på skjermtasten **KJØR TIL REF.PUNKT** i driftsmodusen **Manuell drift**.

Kjøre over referansepunkt ved dreid arbeidsplan

Kollisjonsfare!

Pass på at de vinkelverdiene som er lagt inn i menyen, stemmer overens med de faktiske vinklene til dreieaksen.

Deaktiver funksjonen «Dreie arbeidsplan» før overkjøring av referansepunktene. Pass på at det ikke oppstår noen sammenstøt. Kjør eventuelt verktøyet først fri.

Hvis denne funksjonen var aktiv da styringen ble slått av, aktiverer TNC automatisk det dreide arbeidsplanet. Ved å trykke på en akseretningstast kjører TNC deretter aksene i det dreide koordinatsystemet. Posisjoner verktøyet slik at det ved senere overkjøring ikke kan oppstå sammenstøt. Ved overkjøring av referansepunkter må du deaktivere funksjonen **Dreie arbeidsplan**.

Mer informasjon: "Aktivere manuell dreiing", side 580

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** ha noen funksjon. TNC vil vise en feilmelding om dette.

Manuell drift og oppsett

14.1 Slå på, slå av

Slå av



Utkoblingen er en maskinavhengig funksjon.
Følg maskinhåndboken!

For å unngå tap av data når du avslutter, må systemet slås av på riktig måte:



- Driftsmodus: Trykk på tasten **Manuell drift**



- Velg funksjonen for avslåing



- Bekreft med skjermtasten **AVSLUTT**
- Når TNC viser teksten **Nå kan du slå av** i et overlappingsvindu, kan du bryte strømforsyningen til TNC



OBS! Fare for tap av data!
Hvis TNC slås av vilkårlig, kan det føre til tap av data!
Etter at du har trykket på skjermtasten **LEGG TIL START**, starter styringen på nytt. Også utkobling under gjenstarten kan føre til tap av data!

14.2 Kjøring av maskinaksene

Merknad



Følg maskinhåndboken!
Kjøring med akseretningstastene er maskinavhengige.

Kjøre akse med akseretningstaster



- Driftsmodus: Trykk på tasten **MANUELL DRIFT**



- Trykk og hold nede akseretningstast så lenge aksen skal kjøres, eller



- Kjøre aksen kontinuerlig: Hold nede akseretningstasten, og trykk på **NC-START**-tasten





- Trykk på tasten **NC-stopp**

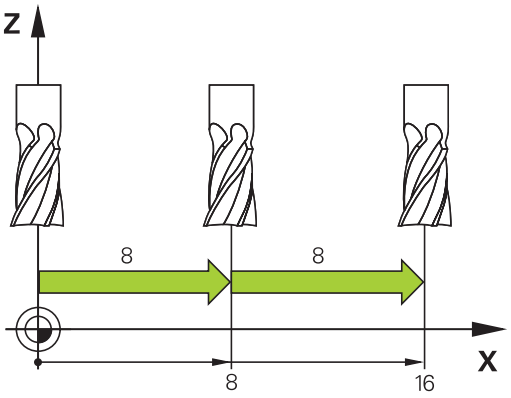
Med begge disse metodene kan du kjøre flere akser samtidig. Styringen viser da banematingen. Matingshastigheten for kjøring av aksene kan endres ved hjelp av funksjonstasten **F**.

Mer informasjon: "Spindelturtall S, mating F og tilleggsfunksjon M", side 533

Hvis et arbeidsoppdrag er aktivt på maskinen, viser styringen symbolet **STIB** (styring i drift).

Trinnvis posisjonering

Ved trinnvis posisjonering kjører TNC en maskinakse i henhold til et fastsatt inkrement.





- Driftsmodus: Trykk på tasten **MANUELL DRIFT** eller tasten **EL. HÅNDRATT**



- Skifte funksjonstastrekke



- Stille inn på trinnvis posisjonering: Funksjonstasten **INKREMENT** på **PÅ**



- Angi matingen for **lineære akser** og bekreft med skjermtasten **BEKREFT VERDI**



- Bekreft alternativet med tasten **ENT**.



- Plasser markøren på **rundakser** ved hjelp av piltastene



- Angi matingen for **rundakser** og bekreft med skjermtasten **BEKREFT VERDI**



- Bekreft alternativet med tasten **ENT**.



- Bekreft med skjermtasten **OK**
- > Inkrement er aktiv.



- Slå av trinnvis posisjonering: Sett skjermtasten **INKREMENT** til **AV**



Når du er i inkrementmenyen, kan du slå av trinnvis posisjonering ved hjelp av skjermtasten **FRAKOPLE**.

Maksimal verdi som kan angis for en mating, er 10 mm.

Kjøring med elektroniske håndratt

TNC støtter kjøring med følgende nye elektroniske håndratt:

- HR 520: Håndratt med skjerm, dataoverføring per kabel
- HR 550FS: Håndratt med skjerm, dataoverføring per radiosignaler

I tillegg støtter TNC kabelhåndrattene HR410 (uten display) og HR 420 (med display).



OBS! Fare for bruker og håndratt

Alle tilkoblingsstøpslene til håndrattet bør bare fjernes av autorisert servicepersonell, også når dette er mulig uten verktøy.

Slå prinsipielt bare maskinen på når håndrattet er tilkoblet.

Når du vil bruke maskinen uten tilkoblet håndratt, drar du ut kabelen ut av maskinen og sikrer den åpne bøssingen med en hette.

Følg maskinhåndboken! Fra maskinprodusenten kan du få ekstra funksjoner for håndrattene HR 5xx.

Et håndratt HR 5xx anbefales når du vil bruke funksjonen håndrattoverlagring i virtuell akse.

Mer informasjon: "Virtuell verktøyakse VT", side 414

De bærbare håndrattene HR 5xx er utstyrt med en skjerm der TNC viser forskjellig informasjon. I tillegg kan du utføre viktige oppsettfunksjoner ved hjelp av skjermtastene på håndrattet, f.eks. sette nullpunkter eller angi og bearbeide M-funksjoner.

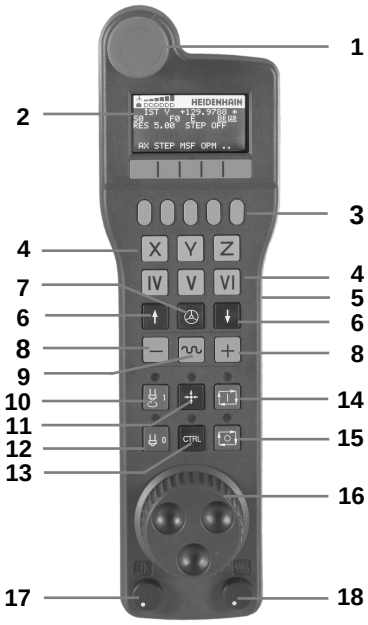
Straks du har aktivert håndrattet med aktiveringstasten, er det ikke lenger mulig å styre systemet fra kontrollpanelet. TNC viser denne statusen i TNC-skjermen i et overlappingsvindu.

Hvis flere håndratt er koblet til en styring, er håndrattasten på kontrollpanelet ikke tilgjengelig. Du kan aktivere eller deaktivere håndrattet med håndrattasten på håndrattet. Før et annet håndratt kan velges, må det aktive håndrattet deaktiveres.

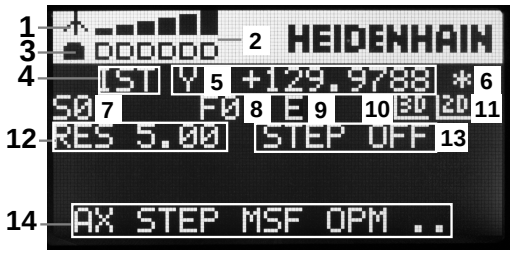
Følg maskinhåndboken!

Denne funksjonen må aktiveres og tilpasses av maskinprodusenten.

1 **NØDSTOPP**-tast
2 Håndrattskjerm til statusvisning og valg av funksjoner
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 akseretningstaster
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 for spindelturtall
18 Potensiometer for mating
19 Kabeltilknytning, faller bort ved trådløst håndratt HR 550FS



Håndrattdisplay



1 **Bare ved trådløst håndratt HR 550FS**: Viser om håndrattet ligger i dokkingstasjonen, eller om trådløs drift er aktiv
2 **Bare ved trådløst håndratt HR 550FS**: Visning av feltstyrken, seks stolper = maksimal feltstyrke
3 **Bare ved trådløst håndratt HR 550FS**: Batteristatus, seks 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 Avstanden 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 550FS

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 550FS, 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).



OBS! Fare for bruker og maskin

Av sikkerhetsgrunner må det trådløse håndrattet og holderen til håndrattet slås av etter en driftstid på maks. 120 timer, slik at TNC kan utføre en funksjonstest når apparatene slås på igjen.

Dersom det finnes flere maskiner i verkstedet som betjenes av trådløse håndratt, må de sammenhørende håndrattene og holderne merkes slik at det er tydelig hvilke som hører sammen (f.eks. gjennom fargeklistremerker eller nummerering). Merkene på det trådløse håndrattet og håndrattholderen må plasseres slik at de umiddelbart er synlige for brukeren.

Kontroller før hver bruk om det riktige trådløse håndrattet for din maskin er aktivt.

Det trådløse håndrattet HR 550FS er utstyrt med et batteri. Batteriet lades opp straks du har lagt håndrattet i håndrattholderen.

Du kan bruke HR 550FS med batteriet i opptil 8 timer før det må lades opp igjen. Det anbefales at du legger håndrattet i håndrattholderen når du ikke bruker det.

Med en gang håndrattet ligger i håndrattholderen, slås det internt over til kabeldrift. Du kan også bruke håndrattet når det er helt 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. Hvis det skjer at du kommer til kanten av dekningsområdet, f.eks. ved svært store maskiner, vil HR 550FS 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 liten. 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 **Programmering**
- Velge MOD-funksjon: Trykk på **MOD**-tasten
- Skift til neste funksjonstastrekke.

SETTE OPP FJERNBETJ. HÅNDHJUL

- Velge konfigurasjonsmeny for trådløst håndratt: Trykk på skjermtasten **SETTE OPP FJERNBETJ. HÅNDHJUL**
- Aktiver det trådløse håndrattet på nytt med knappen **Starte håndhjul**
- Lagre konfigurasjon og lukke konfigurasjonsmeny: Trykk på knappen **AVSLUTT**

For start og konfigurasjon av håndrattet er en tilsvarende funksjon tilgjengelig i driftsmodusen **MOD**.

Mer informasjon: "Konfigurere trådløst håndratt HR 550FS", side 652

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 på håndrattet med funksjonstasten **F1** (**->**) eller **F2** (**<-**), og bekreft med funksjonstasten **F3** (**OK**)

Stille inn håndrattets følsomhet

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: 0,001/0,002/0,005/0,01/0,02/0,05/0,1/0,2/0,5/1 [mm/omdreining eller grad/omdreining]

Justerbar følsomhet: 0,00005/0,001/0,002/0,004/0,01/0,02/0,03 [mm/omdreining eller grad/omdreining]

Kjøre aksene



- Aktivere håndratt: Trykk på håndrattasten på HR 5xx: Du kan nå bare betjene TNC ved hjelp av HR 5xx. TNC viser et overlappingsvindu med en merknad på TNC-skjermen
- Velg eventuelt ønsket driftsmodus med funksjonstasten **OPM**



- Hold eventuelt bekreftelsestasten nede



- Velg aksen som du vil kjøre, på håndrattet. Velg eventuelle tilleggsakser med skjermtastene



- Kjør aktiv akse i retning +, eller



- Kjør aktiv akse i retning -



- Deaktivere håndratt: Trykk på håndrattasten på HR 5xx: Du kan nå betjene TNC med kontrollpanelet igjen

Potensiometerinnstillinger

Etter at du har aktivert håndrattet, er også potensiometrene for maskinens kontrollpanel aktive. Hvis du vil bruke potensiometrene på håndrattet, går du frem på følgende måte:

- Trykk på tastene **CTRL** og Håndratt på HR 5xx, slik at TNC viser skjermtastmenyen 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**) på håndrattet.
- Velg ønsket jog-avstand ved å trykke på tastene **F1** eller **F2**. Når du holder nede den aktuelle tasten, øker TNC et trinn til neste titall, slik at den for hver økning legger til 10. Hvis du trykker flere ganger på **CTRL**-tasten, øker trinntallet til 1. Minste inkrement er 0,0001 mm (0.00001 in). Største inkrement er 10 mm (0.3937 in).
- 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 skjermtasten **F3** (**OK**) på håndrattet, eller still inn ønsket verdi med skjermtastene **F1** og **F2**, og bekreft deretter med skjermtasten **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 m. man. inntasting**
    SGL: **Programkjøring enkeltblokk**
    RUN: **Programkjøring blokkrekke**

Opprette en hel kjøreblokk



Maskinprodusenten kan tilordne håndrattasten «Generer NC-blokk» med en ønsket funksjon. Følg maskinhåndboken!

- Velg driftsmodusen **Posisjonering m. man. inntasting**
- NC-blokken, som du vil legge til en ny kjøreblokk bak, kan du eventuelt velge med piltastene på TNC-tastaturet
- Aktiver håndrattet.
- Trykk på håndrattasten Generer NC-blokk: TNC føyer til en komplett kjøreblokk som inneholder alle akseposisjonene som ble valgt med MOD-funksjonen

Funksjoner i programkjøringsmodusene

I driftsmodusene for programkjøring kan du utføre følgende funksjoner:

- Tast **NC-START** (håndrattast **NC-START**)
- Tast **NC-STOPP** (håndrattast **NC-STOPP**)
- Hvis du har trykket på tasten **NC-STOPP**: Intern stopp (skjermtastene **MOP** og deretter **Stopp** på håndrattet)
- Hvis du har trykket på tasten **NC-STOPP**: Kjør aksene manuelt (skjermtastene **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.
  Mer informasjon: "Kjøre til konturen igjen", side 621
- Slå på/av funksjonen Drei arbeidsplan (funksjonstasten **MOP** og deretter **3D** på håndrattet)

14.3 Spindelturtall S, mating F og tilleggsfunksjon M

Bruk

I driftsmodiene **Manuell drift** og **El. håndratt** angir du spindelturtall S, mating F og tilleggsfunksjon M med skjermtastene.

Mer informasjon: "Angi tilleggsfunksjonene M og STOP", side 400



Maskinprodusenten fastsetter hvilke av tilleggsfunksjonene M du kan bruke, og hvilken funksjon de har.

Angi verdier

Spindelturtall S, tilleggsfunksjon M



- Velg angivelse for spindelturtall: Trykk på skjermtast **S**

SPINDELTURTALL S=



- Angi **1000** (spindelturtall), og bekreft med tasten **NC-START**

Ved hjelp av en tilleggsfunksjon **S** starter du spindelroteringen, som er angitt med turtall **M**. En tilleggsfunksjon **M** angir du på samme måte.

Mating F

Angivelsen av en mating **F** bekrefter du med **ENT**-tasten.

For mating F gjelder følgende:

- Når du angir F=0, arbeider den minste matingen fra maskinparameteren **manualFeed** (nr. 400304)
- Hvis den angitte matingen overskrider den definerte verdien i maskinparameteren **maxFeed** (nr. 400302), gjelder den angitte verdien i maskinparameteren
- F beholdes også etter et strømbrudd.
- Styringen viser banematingen
  - Ved aktiv **3D ROT** vises banematingen gjennom bevegelse av flere akser
  - Ved inaktiv **3D ROT** forblir matevisningen tom når flere akser beveges samtidig

Endre spindelturtall og mating



Med dreiebryterne for forbikobling av spindelturtall S og mating F kan den innstilte verdien endres fra 0 % til 150 %.

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

Dreiebryterne for forbikobling av spindelturtallet virker bare på maskiner som har trinnløst spindeldrev.

Matingsbegrensning F MAX

Følg maskinhåndboken!

Matebegrensningen er maskinavhengig.

Du kan redusere matingshastigheten for alle driftsmodi med skjermtasten **F MAX** Reduseringen gjelder alle hurtiggang- og matebevegelser. Verdien du har angitt, blir værende aktiv etter at maskinen er slått av eller på.

Skjermtasten **F MAX** er tilgjengelig i følgende driftsmodi:

- **Programkjøring enkeltblokk**
- **Programkjøring blokkrekke**
- **Posisjonering m. man. inntasting**

Fremgangsmåte

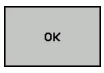
Når du skal aktivere matingsbegrensningen F MAX, gjør du som følger:



- Driftsmodus: Trykk på tasten **POSISJONERING M. MAN. INNTASTING**



- Trykk på skjermtasten **F MAX**
- Angi ønsket maksimal mating.



- Trykk på skjermtasten OK

14.4 Valgfritt sikkerhetskonsept (Funksjonell sikkerhet FS)

Generelt



Maskinprodusenten tilpasser HEIDENHAINs sikkerhetskonsept til din maskin. Følg maskinhåndboken!

Hver bruker av en verktøymaskin er utsatt for fare. Sikkerhetsutstyr 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 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 (utført i to kanaler) 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.

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 avslutning 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

Kontroller 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 det forekommer et avvik, vises denne aksen i rødt i posisjonsvisningen. Akser som er merket med rødt, 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**
- Utfør startprosessen med tasten **NC-START** for å kjøre aksene i den viste rekkefølgen
- Etter at testposisjonen er nådd, vil TNC spørre om fremkjøringen til testposisjonen var riktig: Bekreft med skjermtasten **OK** hvis fremkjøringen til testposisjonen var riktig, og bekreft med **AVBR** hvis fremkjøringen til testposisjonen ikke var riktig
- Når du bekrefter med skjermtasten **OK**, 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



Kollisjonsfare!

Kjør slik frem til testposisjonene at det ikke kan oppstå en kollisjon med emnet eller oppspenningsutstyret! Forposisjoner ev. aksene manuelt tilsvarende.



Maskinprodusenten fastsetter hvor testposisjonen befinner seg. Følg maskinhåndboken!

Aktivere matebegrensning

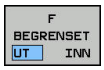
TNC begrenser den maksimalt tillatte hastigheten til aksene til den fastsatte, sikkert begrensede hastigheten ved at funksjonstasten **F BEGRENSET** settes til **PÅ**.



- Driftsmodus: Trykk på tasten **Manuell drift**



- Skifte skjermtastrekke



- 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**.

Statusvisning	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:

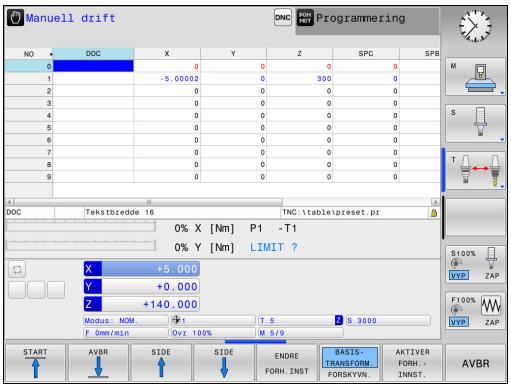
Ikon	Sikkerhetsrelatert driftsmodus
	Driftsmodus **SOM_1** aktiv
	Driftsmodus **SOM_2** aktiv
	Driftsmodus **SOM_3** aktiv
	Driftsmodus **SOM_4** aktiv

14.5 Administrere nullpunkter med forhåndsinnstillingstabell

Merknad

Du bør alltid bruke forhåndsinnstillingstabellen i følgende tilfeller.

- Hvis maskinen er utstyrt med roteringsakser (dreibart bord eller dreiesupport) og du arbeider med funksjonen Drei arbeidsplan.
- Hvis maskinen er utstyrt med et system for skifte av hode
- Hvis du tidligere har arbeidet med eldre TNC-styringer med REF-relaterte nullpunkttabeller
- Hvis du vil bearbeide flere like emner som er spent opp med ulik skråstilling.



Forhåndsinnstillingstabellen kan inneholde et ubegrenset antall linjer (nullpunkter). For å opprettholde en optimal filstørrelse og bearbeidingshastighet bør du imidlertid ikke bruke flere linjer enn de du trenger for å kunne administrere nullpunktene.

Av sikkerhetsgrunner kan du bare føye til nye linjer nederst i forhåndsinnstillingstabellen.

Lagre nullpunkter i forhåndsinnstillingstabellen

Forhåndsinnstillingstabellen heter **FORH.INNST.PR** og er lagret i katalogen **TNC:\table**. **FORH.INNST.PR** kan bare redigeres i driftsmodusene **MANUELL DRIFT** og **EL. HÅNDRATT** når skjermtasten **ENDRE FORH.INST** trykkes. Du kan åpne forhåndsinnstillingstabellen **FORH:INNST.PR** i driftsmodusen **PROGRAMMERING**, men du kan ikke redigere den.

Kopiering av forhåndsinnstillingstabeller til en annen katalog (for datasikring) er tillatt. Skrivebeskyttede linjer vil også være skrivebeskyttet i de kopierte tabellene.

Forandre aldri på antall linjer i den kopierte tabellen. Hvis du vil aktivere denne tabellen igjen, kan det føre til problemer.

Hvis du ønsker å aktivere en forhåndsinnstillingstabell som er kopiert til en annen katalog, må du kopiere den tilbake til katalogen **TNC:**table\ igjen.

Du har flere muligheter til å lagre nullpunkter og grunnroteringer i forhåndsinnstillingstabellen:

- Legg inn manuelt
- Via touch probe-sykluser i driftsmodusen **MANUELL DRIFT** og **EL. HÅNDRATT**
- Om probesyklusene 400 til 402 og 410 til 419 i automatisk modus
  Mer informasjon: Brukerhåndbok syklusprogrammering



Grunnroteringer fra forhåndsinnstillingstabellen dreier koordinatsystemet i henhold til den forhåndsinnstillingen som står i samme linje som grunnroteringen.

Når nullpunktet settes, må du sørge for at posisjonen til dreieaksene stemmer overens med de aktuelle verdiene for 3D ROT-menyen. Resultatet blir:

- Når funksjonen Drei arbeidsplan er inaktiv, må posisjonvisningen for roteringsaksene være = 0° (roteringsaksene nulles eventuelt ut)
- Når funksjonen Drei arbeidsplan er aktiv, må posisjonen for roteringsaksene og de angitte vinklene på 3D ROT-menyen stemme overens

PLANE RESET stiller ikke det aktive 3D-ROT tilbake.

0-linjen i forhåndsinnstillingstabellen er i prinsippet skrivebeskyttet. TNC lagrer alltid det nullpunktet i 0-linjen som du sist satte manuelt ved hjelp av aksetastene eller en skjermtast. Hvis det manuelt satte nullpunktet er aktivt, viser TNC teksten **PR MAN(0)** i statusvisningen.

Manuell lagring av nullpunkt i forhåndsinnstillingstabellen

Følg trinnene under for å lagre nullpunkter i forhåndsinnstillingstabellen:



- Driftsmodus: Trykk på tasten **Manuell drift**







- Kjør verktøyet forsiktig frem til det berører emnet (skraper borti), eller plasser måleuret i den aktuelle posisjonen.



- Trykk på skjermtasten **FORH.INST TABELL**
- > TNC åpner forhåndsinnstillingstabellen, og plasserer markøren på linjen til det aktive nullpunktet.



- Velge funksjoner for inntasting av forhåndsinnstillinger
- > I skjermtastrekken viser TNC de inntastingsmulighetene som finnes.



- Velg den linjen som du ønsker å forandre på, i forhåndsinnstillingstabellen (linjenummeret tilsvarer forhåndsinnstillingsnummeret)



- Velg ev. den kolonnen (aksen) som du ønsker å endre på, i forhåndsinnstillingstabellen



- Velg en av de tilgjengelige inntastingsmulighetene med skjermtasten

Inntastingsmuligheter

Skjermtast	Funksjon
	Overføre direkte verktøyets (måleurets) aktuelle posisjon som nytt nullpunkt: Funksjonen lagrer nullpunktet bare i den aksen som for øyeblikket er merket
ANGI FORH.INST PÅ NYTT	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.
KORRI-GER FORH.INST	Forskyve inkrementelt et nullpunkt som allerede er lagret i tabellen: Funksjonen lagrer nullpunktet bare i den aksen som for øyeblikket er merket. Angi den ønskede korrigeringsverdien med riktig fortegn i aktivert vindu. Hvis inch-visningen er aktiv: Angi verdien i tommer (inch). TNC omregner den angitte verdien til mm.
REDIGER GJELD. FELT	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.
BASIS-TRANSFORM. FORSKYVN.	Velg visningen **BASISTRANSFORM./FORSKYVN.**. I standardvisningen **BASISTRANSFORM.** vises kolonnene X, Y og Z. Det avhenger av maskinen om kolonnene SPA, SPB og SPC vises i tillegg. Her lagrer TNC grunnroteringen (ved verktøyakse Z bruker TNC kolonnen SPC). I visningen **FORSKYVN.** vises forskyvningsverdien til forhåndsinnstillingen.
LAGRE FORH.INST	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.

Redigere forhåndsinnstillingstabellen

Skjermtast	Redigeringsfunksjon i tabellmodus
START	Velg tabellstart
AVBR	Velg tabellslutt
SIDE	Velge forrige tabellside
SIDE	Velge neste tabellside
ENDRE FORH.INST	Velge funksjoner for inntasting av forhåndsinnstillinger
BASIS-TRANSFORM. FORSKYVN.	Vise valg for basistransformasjon/akseforskyvning
AKTIVER FORH.-INNST.	Aktivere nullpunktet for den linjen som for øyeblikket er valgt i forhåndsinnstillingstabellen
TILFØY N LINJER PÅ SLUTT	Legge til de linjene som skal skrives inn, nederst i tabellen (2. skjermtastrekke)
KOPIER AKTUELL VERDI	Kopiere merket felt (2. skjermtastrekke)
SETT INN KOPIERT VERDI	Sette inn kopiert felt (2. skjermtastrekke)
LINJE STILL NULLPUNKT	Tilbakestille den valgte linjen: TNC legger inn - i alle kolonner (2. skjermtastrekke)
SETT INN LINJE	Føye til enkel linje i slutten av tabellen (2. skjermtastrekke)
SLETT LINJE	Slette enkel linje i slutten av tabellen (2. skjermtastrekke)

Beskytte nullpunkt mot å bli overskrevet

0-linjen i forhåndsinnstillingstabellen er skrivebeskyttet. I linje 0 lagrer TNC det siste manuelt satte nullpunktet.

Du kan beskytte flere linjer i forhåndsinnstillingstabellen mot å bli overskrevet ved hjelp av kolonnen **LOCKED**. De skrivebeskyttede linjene er uthevet med en annen farge i forhåndinnstillingstabellen.

Hvis du vil skrive over en skrivebeskyttet linje med en manuell touch-probe-syklus, må du bekrefte med **OK** og oppgi passordet (ved passordbeskyttelse).

OBS! Fare for tap av data!

Hvis du har glemt passordet, kan du ikke lenger tilbakestille skrivebeskyttelsen til en beskyttet linje.

Hvis du beskytter linjene med et passord, må du notere deg passordet.

Bruk helst enkel beskyttelse med skjermtasten **SPERRE/ LÅSE OPP**.

Når du skal beskytte et nullpunkt mot å bli overskrevet, går du frem som følger:



- Trykk på skjermtasten **ENDRE FORH.INST**



- Velg kolonnen **LOCKED**



- Trykk på skjermtasten **REDIGER GJELD. FELT**

Beskytte nullpunkt uten passord:



- Trykk på skjermtasten **SPERRE/ LÅSE OPP**
- > TNC skriver en **L** i kolonnen **LOCKED**.

Beskytte nullpunkt med et passord:



- Trykk på skjermtasten **SPERRE/ LÅSE OPP SPØRRE OM**
- Angi passord i overlappingsvinduet



- Bekreft med skjermtasten **OK** eller med tasten **ENT**:
- > TNC skriver en **###** i kolonnen **LOCKED**.

Oppheve skrivebeskyttelse

For å kunne bearbeide en linje som du har skrivebeskyttet, går du frem som følger:



- Trykk på skjermtasten **ENDRE FORH.INST**



- Velg kolonnen **LOCKED**



- Trykk på skjermtasten **REDIGER GJELD. FELT**

Nullpunkt beskyttet uten passord:



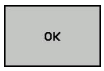
- Trykk på skjermtasten **SPERRE/ LÅSE OPP**

> TNC opphever skrivebeskyttelsen.

Nullpunkt beskyttet med et passord:



- Trykk på skjermtasten **SPERRE/ LÅSE OPP SPØRRE OM**
- Angi passord i overlappingsvinduet



- Bekreft med skjermtasten **OK** eller med tasten **ENT**

> TNC opphever skrivebeskyttelsen.

Aktivere nullpunktet

Aktivere nullpunkt fra forhåndsinnstillingstabellen i driftsmodusen Manuell drift

Når et nullpunkt fra forhåndsinnstillingstabellen aktiveres, tilbakestiller TNC aktiv nullpunktforskyving, speiling, rotering og skalering.

Koordinatomregning som du har programmert via syklus 19, Drei arbeidsplan eller PLANE-funksjonen vil derimot forbli aktiv.



- Driftsmodus: Trykk på tasten **Manuell drift**



- Vise forhåndsinnstillingstabell: Trykk på skjermtasten**FORH.INST TABELL**



- Velg nullpunktnummeret som du ønsker å aktivere, eller







- velg nullpunktnummeret du vil aktivere med tasten **GOTO**, og bekreft valget med tasten **ENT**



- Aktivere nullpunkt: Trykk på skjermtasten **AKTIVER FORH.INNST.**



- Bekreft aktivering av nullpunktet. TNC stiller inn visningen og grunnroteringen – hvis den er definert



- Gå ut av forhåndsinnstillingstabellen

Aktivere nullpunkt fra forhåndsinnstillingstabellen i et NC-program

Hvis du vil aktivere nullpunktene fra forhåndsinnstillingstabellen under programkjøring, kan du bruke syklus 247. I syklus 247 trenger du bare å definere nummeret til nullpunktet som du vil aktivere.

Mer informasjon om dette: Brukerhåndbok syklusprogrammering

14.6 Sette nullpunkt uten 3D-touch-probe

Merknad

Ved setting av nullpunktet stiller du inn skjermen til TNC etter koordinatene til en kjent emneposisjon.

Du har alle manuelle probefunksjoner tilgjengelig med et 3D-touch-probe-system.

Mer informasjon: "Fastsette nullpunkt med 3D-touch-probe (alternativ nr. 17)", side 568

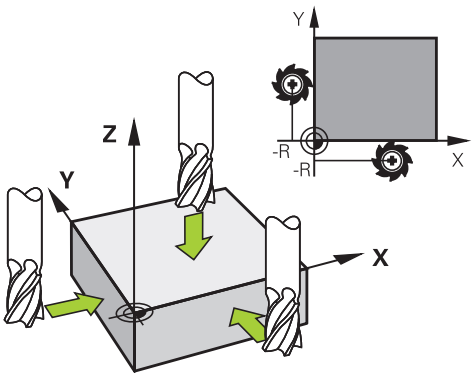
Klargjøring

- Spenn fast og rett inn emnet.
- Sett inn et nullpunktsverktøy med kjent radius.
- Pass på at TNC viser den aktuelle posisjonen

Sette nullpunkt med endefres

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.





- Driftsmodus: Trykk på tasten **Manuell drift**







- Kjør verktøyet forsiktig frem til det berører emnet (skraper borti).



- Velg akse

SETTE NULLPUNKT Z=





- Nullpunktverktøy, spindelakse: Still inn visningen på en kjent emneposisjon (f.eks. 0), eller angi tykkelsen t på platen. I arbeidsplanet: Ta hensyn til verktøyradiusen

Du setter nullpunktene for de resterende aksene på samme måte.

Hvis du bruker et forhåndsinnstilt verktøy i mateaksen, må du sette visningen for mateaksen på lengden L for verktøyet eller på summen Z=L+t.

Nullpunktet som er innstilt med aksetastene, lagres automatisk i linje 0 i forhåndsinnstillingstabellen i TNC.

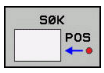
Bruk probefunksjoner med mekaniske prober eller måleur

Hvis det ikke er installert en elektronisk 3D-touch-probe på maskinen din, kan du bruke de manuelle probefunksjonene (unntak: kalibreringsfunksjoner), også med mekaniske prober eller ved hjelp av enkel skraping,

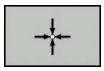
Mer informasjon: "Bruke 3D-touch-probe (alternativ nr. 17)", side 549

I stedet for et elektronisk signal som genereres automatisk av 3D-touch-proben i løpet av probeprosessen, utløser du koblingssignalet som overtar **probeposisjonen**, manuelt med en tast.

Slik går du frem:



- Velg en vilkårlig probefunksjon med funksjonstasten
- Flytt den mekaniske proben til den første posisjonen som skal lagres i TNC.



- Overta posisjon: Trykk på skjermtasten **OVERFØRING AV FAKTISK POSISJON**. TNC lagrer den aktuelle posisjonen
- Flytt den mekaniske proben til den neste posisjonen som skal lagres i TNC.



- Overta posisjon: Trykk på skjermtasten **OVERFØRING AV FAKTISK POSISJON**. TNC lagrer den aktuelle posisjonen
- Gå videre til eventuelle andre posisjoner og gjenta fremgangsmåten.
- **Nullpunkt**: Angi koordinatene til det nye nullpunktet i menyvinduet, og lagre med skjermtasten **FASTSETT NULLPUNKT**, eller skriv verdiene i en tabell
  Mer informasjon: "Skrive måleverdier fra touch-probe-syklusene i en nullpunkttabellen", side 555
  Mer informasjon: "Skrive måleverdier fra touch-probe-syklusene i forhåndsinnstillingstabellen", side 556
- Avslutte probefunksjonen: Trykk på tasten **END**.

14.7 Bruke 3D-touch-probe (alternativ nr. 17)

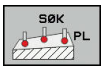
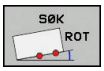
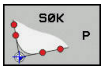
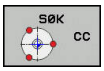
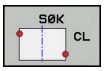
oversikt

Du har tilgang til følgende touch-probe-sykluser i driftsmodusen **Manuell drift**:

HEIDENHAIN påtar seg bare garanti for funksjonen til probesyklusene hvis HEIDENHAIN-touch-prober brukes.

Pass på at aksevinklene passer til de innstilte dreievinklene ved probing. Styringen kontrollerer det automatisk når maskinparameteren **chkTiltingAxes** (nr. 204601) er slått på.

TNC må være forberedt for bruk av 3D touch-prober fra maskinprodusentens side. Følg maskinhåndboken!

Skjermtast	Funksjon	Side
	Kalibrer 3D-touch probe	557
	Bestemme 3D-grunnrotering ved probing av et plan	566
	Bestemme grunnrotering over en rett linje	565
	Fastsette nullpunkt på en valgfri akse	568
	Bruke et hjørne som nullpunkt	569
	Bruke sirkelsentrum som nullpunkt	570
	Bruke midtaksen som nullpunkt	573
	Behandling av touch-probe-data	Se brukerhåndbok syklusprogrammering

Du finner mer informasjon om touch-probe-tabeller i brukerhåndboken for syklusprogrammering.

14.7 Bruke 3D-touch-probe (alternativ nr. 17)

Kjørebevegelser ved et håndratt med skjerm

Ved et håndratt med skjerm er det mulig er det mulig å overføre kontrollen til håndrattet under en manuell touch-probe-syklus.

Slik går du frem:

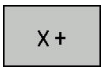
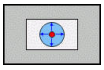
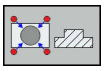
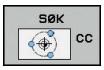
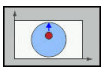
- Start den manuelle touch-probe-syklusen
- Posisjoner touch-proben i nærheten av det første probepunktet
- Utfør probing på det første probepunktet
- Aktiver håndrattet på håndrattet
- > Styringen åpner overlappingsvinduet **Håndratt aktivt**.
- Posisjoner touch-proben i nærheten av det andre probepunktet
- Deaktiver håndrattet på håndrattet
- > Styringen lukker overlappingsvinduet.
- Utfør probing på det andre probepunktet
- Definer nullpunkt
- Avslutt probefunksjonen



Hvis håndrattet er aktivt, kan du ikke starte probesyklusene.

Funksjoner i touch-probe-sykluser

I de manuelle touch-probe-syklusene vises funksjonstaster som du kan bruke til å velge proberetningen eller en proberutine. Hvilke funksjonstaster som vises, er avhengig av den aktuelle syklusen:

Funksjonstast	Funksjon
	Velge proberetning
	Overfør aktuell posisjon
	Probe boring (innvendig sirkel) automatisk
	Probe tappen (utvendig sirkel) automatisk
	Probe mønstersirkel (sentrum for flere elementer)
	Velg akseparallell proberetning ved boring, tapp og mønstersirkel

Automatisk proberutine – boring, tapp og mønstersirkel

> **!** Når du bruker en funksjon til å probe den automatiske sirkelen, posisjonerer TNC touch proben automatisk til de aktuelle probeposisjonene. Pass på det er mulig å kjøre frem til posisjonene uten at det oppstår kollisjoner.

Hvis du bruker en proberutine for å probe en boringen, en tapp eller en mønstersirkel automatisk, åpner TNC et formular med de nødvendige inndatafeltene.

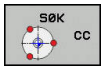
Inndatafeltene i formularene Måle tapp og Måle boring

Inndatafelt	Funksjon
Tappdiameter? eller **Borediameter?**	Diameter for probe-elementet (valgfritt ved boringer)
Sikkerhetsavstand?	Avstand til probe-elementet i planet
Sikker høyde inkr.?	Posisjonering av proben i spindelaksеretning (utgående fra den aktuelle posisjonen)
Startvinkel?	Vinkel for den første probeprosessen (0° = positiv retning for hovedaksen dvs. ved spindelakse Z i X+). Alle ytterligere probevinkler gir seg ut fra antallet berøringspunkter.
Antall berøringspunkter?	Antall probeprosesser (3 - 8)
Åpningsvinkel?	Probe fullsirkel (360°) eller sirkelsegment (åpningsvinkel<360°)

14.7 Bruke 3D-touch-probe (alternativ nr. 17)

Automatisk proberutine:

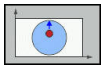
- Forposisjoner touch-probe-systemet



- Velg probefunksjon: Trykk på funksjonstasten **PROBE CC**



- Boring skal automatisk probes: Trykk på skjermtasten **BORING**



- Velge akseparallell proberetning
- Starte probefunksjonen: Trykk på tasten **NC-START**. TNC utfører alle forhåndsposisjoneringer og probeprosesser automatisk

Når TNC skal kjøre frem til posisjonen, bruker den matingen **FMAX** som er definert i touch-probe-tabellen. Den egentlige probeprosessen utføres med den definerte probematingen **F**.

Før du starter den automatiske proberutinen, må du forposisjonere touch-proben i nærheten av det første berøringspunktet. Forskyv touch-proben med ca. sikkerhetsavstanden (verdi fra touch-probe-tabell + verdi fra inndataformular) motsatt av proberetningen.

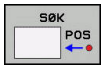
Ved en innvendig sirkel med stor diameter, kan TNC også forposisjonere touch-proben på en sirkelbane med posisjoneringsmatingen FMAX. Oppgi i tillegg en sikkerhetsavstand for forposisjoneringen og boringsdiameteren i inndataformularet. Posisjoner touch-proben i boringen forskjøvet med ca. sikkerhetsavstanden ved siden av veggen. Vær oppmerksom på startvinkelen til den første probeprosessen ved forposisjoneringen (ved 0° prober TNC i positiv hovedakseretning).

Velg touch-probe-syklus

- Velg driftsmodusen **Manuell drift** eller **El. håndratt**



- Velge probefunksjoner: Trykk på skjermtasten **MÅLEFUNKSJON**



- Velge touch-probe-syklus: Trykk f.eks. på funksjonstasten **PROBE POS**. TNC viser den aktuelle menyen på skjermen

Når du velger en manuell probefunksjon, åpner TNC et formular hvor all nødvendig informasjon vises. Innholdet i formularene er avhengig av den aktuelle funksjonen.

I noen felter kan du også angi verdier. Bruk piltastene til å bytte til det ønskede inndatafeltet. Markøren kan kun posisjoneres i felter som er redigerbare. Felter som ikke kan redigeres, vises som grå.

Protokollføre måleverdiene fra touch-probe-syklusene



TNC må være klargjort for denne funksjonen fra maskinprodusentens side. Følg maskinhåndboken!

Etter at TNC har gjennomført en ønsket touch-probe-syklus, vises skjermtasten **PROTOKOLL I FIL TABELL**. Når du trykker på skjermtasten, blir de aktuelle verdiene til den aktive touch-probe-syklusen protokollført.

Når du lagrer måleresultatene, oppretter TNC tekstfilen TCHPRMAN.TXT. Hvis du ikke har definert en bane i maskinparameteren **fn16DefaultPath** (Nr. 102202), lagrer TNC filen TCHPRMAN.TXT og TCHPRMAN.html i hovedkatalogen **TNC:**.



Hvis du trykker på skjermtasten **PROTOKOLL I FIL TABELL**, kan ikke filen TCHPRMAN.TXT være valgt i driftsmodusen **Programmering**. I så fall kommer det opp en feilmelding i TNC.

TNC skriver måleverdiene i filen TCHPRMAN.TXT eller TCHPRMAN.html. Hvis du utfører flere touch-probe-sykluser etter hverandre og ønsker å lagre måleverdiene deres, må du lagre innholdet i filen TCHPRMAN.TXT mellom hver touch-probe-syklus og kopiere den eller gi den nytt navn.

Maskinprodusenten bestemmer formatet og innholdet i filen TCHPRMAN.TXT.

Skrive måleverdier fra touch-probe-syklusene i en nullpunkttabellen

Denne funksjonen brukes til å lagre måleverdier i emnekoordinatsystemet. Hvis du vil lagre måleverdier i maskinens koordinatsystem (REF-koordinater), bruker du skjermtasten **POST FORH.INST TABELL**.

Mer informasjon: "Skrive måleverdier fra touch-probe-syklusene i forhåndsinnstillingstabellen", side 556

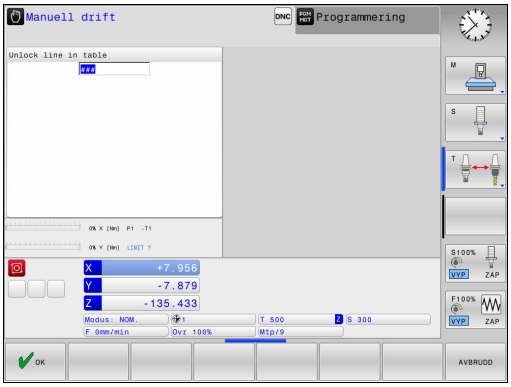
Når du bruker skjermtasten **POST NULLPUNKT TABELL**, skrives måleverdiene i en nullpunkttabell etter at en touch-probe-syklus er gjennomført:

- 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 skjermtasten **POST NULLPUNKT TABELL**. Nullpunktet lagres under det angitte nummeret i den angitte nullpunkttabellen

Skrive måleverdier fra touch-probe-syklusene i forhåndsinnstillingstabellen

Hvis du vil lagre måleverdier i maskinens koordinatsystem (REF-koordinater), bruker du denne funksjonen. Hvis du vil lagre måleverdier i emnekoordinatsystemet, bruker du skjermtasten **POST NULLPUNKT TABELL**.

Mer informasjon: "Skrive måleverdier fra touch-probe-syklusene i en nullpunkttabellen", side 555



Når du bruker skjermtasten **POST FORH.INST TABELL**, skrives måleverdiene i en forhåndsinnstillingstabell etter at en touch-probe-syklus er gjennomført. Måleverdiene blir lagret med referanse til maskinkoordinatsystemet (REF-koordinater). Forhåndsinnstillingstabellen heter FORH.INNST.PR og er lagret i katalogen TNC:\table\.

- Utfør en vilkårlig probefunksjon
- Angi de ønskede nullpunktkoordinatene i inndatafeltene (avhengig av hvilken touch-probe-syklus som er utført)
- Angi forhåndsinnstillingsnummer i inndatafeltet **Nummer i tabell:**
- Trykk på skjermtasten **POST FORH.INST TABELL**: TNC lagrer nullpunktet under det angitte nummeret i forhåndsinnstillingstabellen
  - Forhåndsinnstillingsnummer finnes ikke: TNC lagrer linjene først etter at du har trykket på skjermtasten **OKOK** (opprette linjer i tabell?)
  - Forhåndsinnstillingsnummer er beskyttet: Trykk på skjermtasten **OK**, og den aktive forhåndsinnstillingen skrives over
  - Forhåndsinnstillingsnummer er beskyttet med et passord: Trykk på skjermtasten **OK** og angi passord, og den aktive forhåndsinnstillingen skrives over

Hvis det ikke er mulig å skrive en tabellinje på grunn av en sperre, viser styringen en merknad. Probefunksjonen blir imidlertid ikke avbrutt.

14.8 Kalibrere 3D-touch-probe (alternativ nr. 17)

Innføring

For å kunne bestemme det faktiske koblingspunktet til en 3D-touch-probe nøyaktig, må du kalibrere touch-proben. Hvis ikke kan ikke TNC registrere nøyaktige måleresultater.

Kalibrer alltid touch-probe ved:

- igangsetting
- Nålebrudd
- Nålebytte
- endring i probematingen
- forstyrrelser, for eksempel hvis maskinen blir for varm
- endring av aktiv verktøyakse

Hvis du trykker på skjermtasten **OK** etter kalibreringsprosessen, overføres kalibreringsverdiene for den aktive touch-proben. De aktualiserte verktøydataene aktiveres umiddelbart, en ny verktøyoppkalling er ikke nødvendig.

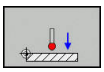
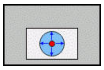
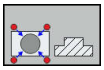
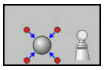
Under kalibreringen bestemmer TNC den effektive lengden til nålen og den effektive radiusen til probekulen. For å kalibrere 3D-touch-proben må du feste en innstillingsring eller en tapp med kjent høyde og kjent radius på maskinbordet.

TNC har kalibreringssykluser for kalibrering av lengde og for kalibrering av radius:

- ▶ Trykk på skjermtasten **MÅLEFUNKSJON**
- ▶ Vis kalibreringssykluser: Trykk på **TS KALIBR.**
- ▶ Velg kalibreringssyklus



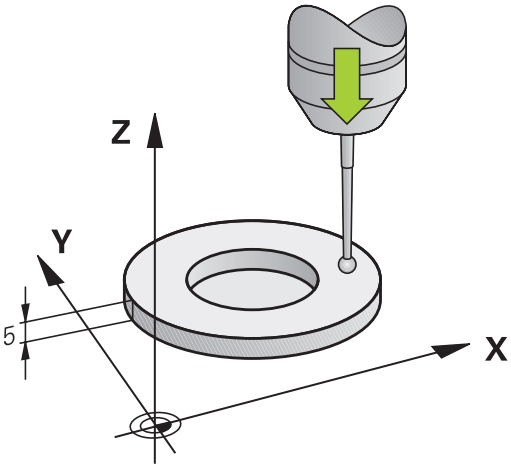
Kalibreringssykluser i TNC

Funksjonstast	Funksjon	Side
	Kalibrer lengde	558
	Fastsett radius og senterforskyvning med en kalibreringsring	559
	Fastsett radius og senterforskyvning med en tapp eller kalibreringstapp	559
	Fastsett radius og senterforskyvning med en kalibreringskule	559

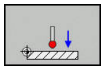
Kalibrere effektiv lengde

HEIDENHAIN påtar seg bare garanti for funksjonen til probesyklusene hvis HEIDENHAIN-touch-prober brukes.

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.



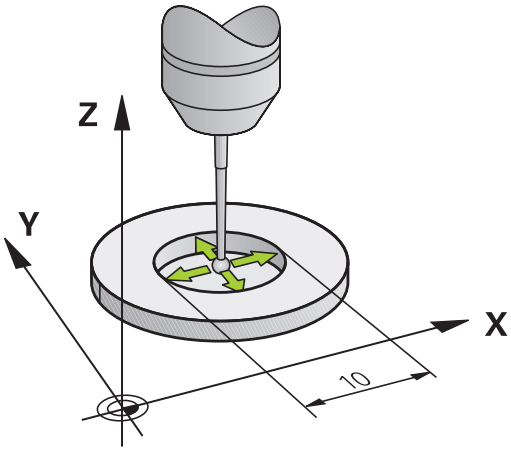
- Velg kalibreringsfunksjon for touch-probe-lengde: skjermtasten **KAL.** Trykk på **L**.
- > TNC viser de aktuelle kalibreringsdataene.
- Referanse for lengde: Angi høyden til innstillingsringen i menyvinduet
- Kjør touch-proben rett over overflaten til innstillingsringen
- Endre kjøreretning ved behov med funksjonstast eller piltaster
- Trykk på **NC-START**-tasten for å probe overflaten
- Kontrollere resultater
- Trykk på skjermtasten **OK** for å overføre verdiene
- Trykk på skjermtasten **AVBRUDD** for å avslutte kalibreringsfunksjonen.
- > TNC protokollfører kalibreringsprosessen i filen TCHPRMAN.html.

Kalibrere effektiv radius, og utjevne touch-probe-senterforskyvning

HEIDENHAIN påtar seg bare garanti for funksjonen til probesyklusene hvis HEIDENHAIN-touch-prober brukes.

Du kan bare beregne senterforskyvningen med en egnet touch-probe.

Når du utfører en utvendig kalibrering, må touch-proben være forposisjonert midt over kalibreringskulen eller kalibreringstappen. Pass på det er mulig å kjøre frem til probeposisjonene uten at det oppstår kollisjoner.



Under kalibrering av probekuleradiusen utfører TNC en automatisk proberutine. I den første omgangen beregner TNC sentrum av kalibreringsringen eller tappen (grovmåling) og posisjonerer touch-proben i sentrum. Deretter blir den egentlige kalibreringsprosedyren (finmåling) for probekulens radius beregnet. Hvis det er mulig å utføre omslagsmåling med touch-proben, blir senterforskyvningen beregnet i neste omgang.

Egenskapen for hvorvidt og hvordan touch-proben din kan orienteres er forhåndsdefinert i HEIDENHAIN-touch-prober. Andre touch-prober blir konfigurert av maskinprodusenten.

Touch-probe-aksen sammenfaller vanligvis ikke helt med spindelaksen. Kalibreringsfunksjonen kan registrere forskyvningen mellom touch-probe-aksen og spindelaksen gjennom en omvendt måling (rotering 180°) og utligne denne matematisk.

Kalibreringsrutinen forløper forskjellig avhengig av hvordan din touch-probe orienteres:

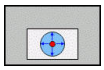
- Orientering er ikke mulig eller orientering er bare mulig i én retning: TNC utfører en grov- og en finmåling og beregner den effektive probekuleradiusen (kolonne R i tool.t)
- Orientering er mulig i to retninger (f.eks. kabel-touch-prober fra HEIDENHAIN): TNC utfører en grov- og en finmåling, dreier touch-proben 180° og utfører enda en proberutine. Under omslagsmålingen blir, i tillegg til radiusen, også senterforskyvningen (CAL_OF i tchprobe.tp) beregnet
- Ønsket orientering er mulig (f.eks. Infrarød-systemer fra HEIDENHAIN): TNC utfører en grov- og en finmåling, dreier touch-proben 180° og utfører enda en proberutine. Under omslagsmålingen blir, i tillegg til radiusen, også senterforskyvningen (CAL_OF i tchprobe.tp) beregnet

14.8 Kalibrere 3D-touch-probe (alternativ nr. 17)

Kalibrere med en kalibreringsring

Slik går du frem ved manuell kalibrering med en kalibreringsring:

- Posisjoner probekulen i boringen til innstillingsringen i driftsmodusen **Manuell drift**



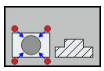
- Velg kalibreringsfunksjon: trykk på skjermtasten **KAL. R**
- > TNC viser de aktuelle kalibreringsdataene.
- Angi diameteren til innstillingsringen
- Angi startvinkel
- Angi antall probepunkter
- Probe: Trykk på **NC-START**-tasten
- > 3D-touch-proben prober i en automatisk proberutine alle nødvendige punkter og regner ut den effektive radiusen til probekulen. Hvis en omvendt måling er mulig, beregner TNC senterforskyvningen
- Kontrollere resultater
- Trykk på skjermtasten **OK** for å overføre verdiene
- Trykk på skjermtasten **AVBR** for å avslutte kalibreringsfunksjonen.
- > TNC protokollfører kalibreringsprosessen i filen TCHPRMAN.html.



For å kunne bestemme senterforskyvning for probekulen, må TNC være forberedt for denne funksjonen fra maskinprodusentens side. Følg maskinhåndboken!

Kalibrere med en tapp eller kalibreringsdor

Gå frem på følgende måte ved manuell kalibrering med en tapp eller kalibreringstapp:



- Posisjoner probekulen midt over kalibreringsdoren i driftsmodusen **Manuell drift**
- Velg kalibreringsfunksjon: trykk på funksjonstasten **KAL. R**
- Angi tappens utvendige diameter
- Angi sikkerhetsavstand
- Angi startvinkel
- Angi antall probepunkter
- Probe: Trykk på **NC-START**-tasten

> 3D-touch-proben prober i en automatisk proberutine alle nødvendige punkter og regner ut den effektive radiusen til probekulen. Hvis en omvendt måling er mulig, beregner TNC senterforskyvningen

- Kontrollere resultater
- Trykk på skjermtasten **OK** for å overføre verdiene
- Trykk på skjermtasten **AVBR** for å avslutte kalibreringsfunksjonen.

> TNC protokollfører kalibreringsprosessen i filen TCHPRMAN.html.



For å kunne bestemme senterforskyvning for probekulen, må TNC være forberedt for denne funksjonen fra maskinprodusentens side.

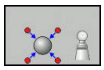
Følg maskinhåndboken!

14.8 Kalibrere 3D-touch-probe (alternativ nr. 17)

Kalibrere med en kalibreringskule

Slik går du frem ved manuell kalibrering med en kalibreringskule:

- Posisjoner probekulen midt over kalibreringskulen i driftsmodusen **Manuell drift**



- Velg kalibreringsfunksjon: trykk på funksjonstasten **KAL. R**
- Angi kulens utvendige diameter
- Angi sikkerhetsavstand
- Angi startvinkel
- Angi antall probepunkter
- Velg ev. Måle-lengden
- Angi ev. referansen for lengden
- Probe: Trykk på **NC-START**-tasten

> 3D-touch-proben prober i en automatisk proberutine alle nødvendige punkter og regner ut den effektive radiusen til probekulen. Hvis en omvendt måling er mulig, beregner TNC senterforskyvningen

- Kontrollere resultater
- Trykk på skjermtasten **OK** for å overføre verdiene
- Trykk på skjermtasten **AVBR** for å avslutte kalibreringsfunksjonen

> TNC protokollfører kalibreringsprosessen i filen TCHPRMAN.html.



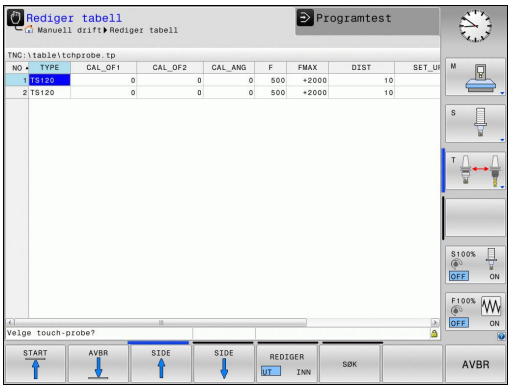
For å kunne bestemme senterforskyvning for probekulen, må TNC være forberedt for denne funksjonen fra maskinprodusentens side.

Følg maskinhåndboken!

Vise kalibreringsverdier

TNC lagrer effektiv lengde og effektiv radius for touch-proben i verktøytabellen. Senterforskyvningen av touch-proben lagrer TNC i touch probe-tabellen, i kolonnene **CAL_OF1** (hovedakse) og **CAL_OF2** (hjelpeakse). Hvis du vil vise de lagrede verdiene, trykker du på skjermtasten **TOUCH-PR.TABELL**.

Ved kalibrering oppretter TNC automatisk protokollfilen TCHPRMAN.html, hvor kalibreringsverdiene blir lagret.



Hvis du bruker touch-proben må du passe på at riktig verktøynummer er aktivert. Det gjelder uansett om du kjører touch-probe-syklusen automatisk eller i driftsmodusen **Manuell drift**.

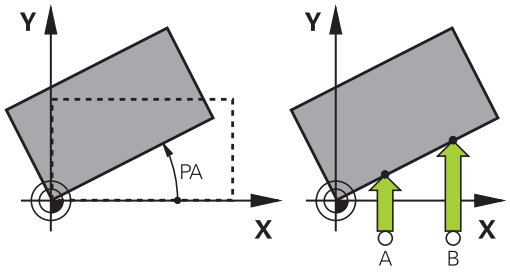
Du finner mer informasjon om touch-probe-tabeller i brukerhåndboken for syklusprogrammering.

14.9 Kompensere for skråstilling av emnet med 3D-touch-probe (alternativ nr. 17)

Innføring

HEIDENHAIN påtar seg bare garanti for funksjonen til probesyklusene hvis HEIDENHAIN-touch-prober brukes.

Pass på at aksevinklene passer til de innstilte dreievinklene ved probing. Styringen kontrollerer det automatisk når maskinparameteren **chkTiltingAxes** (nr. 204601) er slått på.



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.

TNC tolker den målte vinkelen som rotasjon rundt verktøyretningen, og lagrer verdiene i kolonnene SPA, SPB eller SPC i forhåndsinnstillingstabellen.

For å fastsette grunnroteringen prober du to punkter på en sideflate til emnet. Rekkefølgen du prober punktene i, påvirker den beregnede vinkelen. Den beregnede vinkelen peker fra første til andre probepunkt. Du kan også fastsette grunnroteringen via boringer eller tapper.

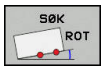
Proberetningen for å måle den skjeve posisjonen til emnet må alltid være vertikal i forhold til vinkelreferanseaksen.

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.

Du kan også aktivere en grunnrotering uten å probe et emne. For å gjøre dette, angir du en verdi i grunnroteringsmenyen og trykker på skjermtasten **ANGI GRUNNROTERING**.

Fastsett grunnrotering



- Velge probefunksjon: Trykk på skjermtasten **PROBE ROTASJON**
- Posisjoner touch-proben i nærheten av det første probepunktet
- Velg proberetning eller proberutine ved hjelp av skjermtasten
- Probe: Trykk på **NC-START**-tasten
- Posisjoner touch-proben i nærheten av det andre probepunktet
- Probe: Trykk på **NC-START**-tasten. Grunnroteringen bestemmes, og vinkelen vises i dialogen **Roteringsvinkel**
- Aktivere grunnrotering: Trykk på skjermtasten **ANGI GRUNNROTERING**
- Avslutte probefunksjonen: Trykk på skjermtasten **AVBR**.

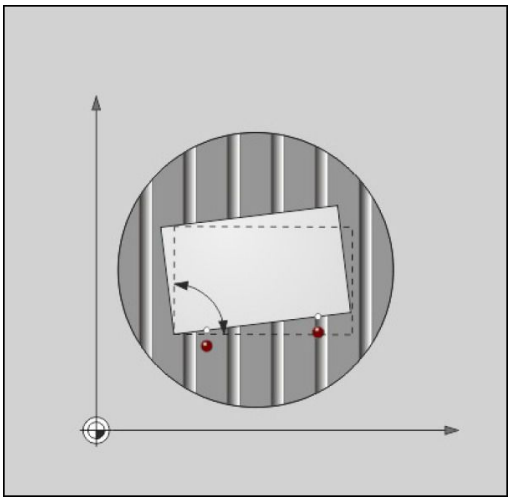
TNC protokollfører probeprosessen i filen TCHPRMAN.html.

Lagre grunnrotering i forhåndsinnstillingstabellen

- Etter probingen angir du forhåndsinnstillingsnummeret i inndatafeltet **Nummer i tabell:**, der TNC skal lagre den aktive grunnroteringen
- Trykk på skjermtasten **GRUNNR. I PRESETTAB.** for å lagre grunnrotasjonen i forhåndsinnstillingstabellen

Utligne skråstilling av emnet med en bordrotering

- For å utligne den fastsatte skråstillingen gjennom en posisjonering av dreiebordet trykker du på skjermtasten **JUSTER DREIEBORD** etter probingen**JUSTER DREIEBORD**



> **!** Posisjoner alle aksene slik før bordroteringen at det ikke oppstår noen kollisjoner TNC sender ut en ekstra varselmelding før bordroteringen.

- Hvis du vil fastsette nullpunktet i dreiebordaksen, trykker du på skjermtasten **ANGI BORDROTERING**.
- Du kan også lagre skråstillingen til dreiebordet i en ønsket linje i forhåndsinnstillingstabellen. Angi i den forbindelse linjenummeret og trykk på skjermtasten **BORDR. I PRESETTAB.**. TNC lagrer vinkelen i forskyvningskolonnen til dreiebordet f.eks. i kolonnen C_OFFS ved en C-akse. Eventuelt må du skifte visningen i forhåndsinnstillingstabellen med skjermtasten **BASIS-TRANSFORM./OFFSET**, slik at kolonnen vises.

14.9 Kompensere for skråstilling av emnet med 3D-touch-probe (alternativ nr. 17)

Vise grunnrotering

Når du velger funksjonen **SØK ROT**, viser TNC den aktive vinkelen til grunnroteringen i dialogen **Roteringsvinkel**. I tillegg vises roteringsvinkelen også i skjerminndelingen **PROGR.+ STATUS** i fanen **-STATUS POS.VISN.**.

Når TNC kjører maskinaksene i henhold til grunnroteringen, vises et symbol for grunnroteringen i statusvisningen.

Oppheve grunnrotering

- Velg probefunksjon: Trykk på funksjonstasten **PROBE ROT**
- Angi roteringsvinkel 0, og overfør den med skjermtasten **ANGI GRUNNROTERING**
- Avslutte probefunksjonen: Trykk på skjermtasten **AVBR**.

Bestemme 3D-grunnrotering

Ved å probe fra tre posisjoner kan skråstillingen til en flate med vilkårlig skråning registreres. Med funksjonen **Probenivaa** registrerer du denne skråstillingen og lagrer den som 3D-grunnrotering i forhåndsinnstillingstabellen.

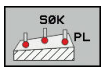
Legg merke til ved valg av probepunkter

Rekkefølgen og posisjonen til probepunktene bestemmer hvordan TNC beregner justeringen av planet.

De to første punktene definerer justeringen av hovedaksen. Definer det andre punktet i den positive retningen for den ønskede hovedaksen. Posisjonen til det tredje punktet bestemmer retningen til hjelpeaksen og verktøyaksen. Definer det tredje punktet i den positive Y-aksen for det ønskede emnekoordinatsystemet.

- 1. punkt: ligger på hovedaksen
- 2. punkt: ligger på hovedaksen, i positiv retning fra det første punktet
- 3. punkt: ligger på hjelpeaksen, i positiv retning for det ønskede emnekoordinatsystemet

Med den valgfrie angivelsen av en referansevinkel har du mulighet til å definere den nominelle justeringen av det probede planet.



- Velge probefunksjon: Trykk på skjermtasten **PROBE PI**. TNC viser den aktuelle 3D-grunnroteringen.
- Posisjoner touch-proben i nærheten av det første probepunktet
- Velg proberetning eller proberutine ved hjelp av funksjonstasten
- Probe: Trykk på **NC-START**-tasten
- Posisjoner touch-proben i nærheten av det andre probepunktet
- Probe: Trykk på **NC-START**-tasten
- Posisjoner touch-proben i nærheten av det tredje probepunktet
- Probe: Trykk på **NC-START**-tasten. TNC registrerer 3D-grunnroteringen og viser verdiene for SPA, SPB og SPC basert på det aktive emnekoordinatsystemet
- Angi eventuelt referansevinkel

Aktivere 3D-grunnrotering:



- Trykk på skjermtasten **ANGI GRUNNROTERING**

Lagre 3D-grunnrotering i forhåndsinnstillingstabellen:



- Trykk på skjermtasten **GRUNNR. I PRESETTAB.**



- Avslutte probefunksjonen: Trykk på skjermtasten **AVBR**.

TNC lagrer 3D-grunnroteringen i kolonnene SPA, SPB eller SPC i forhåndsinnstillingstabellen.

Justere 3D-grunnrotering

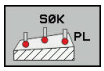
Hvis maskinen har to roteringsakser og den probede 3D-grunnroteringen er aktivert, kan du justere roteringsaksene basert på 3D-grunnroteringen med skjermtasten **JUSTER ROT.AKSER**. Da blir Dreie arbeidsplan aktiv for alle driftsmodusene til maskinen.

Etter justeringen av planet, kan du justere hovedaksen med funksjonen **Probe rot**.

Vise 3D-grunnrotering

Når en 3D-grunnrotering blir lagret i det aktive nullpunktet, viser TNC symbolet for 3D-grunnrotering i statusvisningen. TNC kjører maskinaksene i henhold til i 3D-grunnroteringen.

Oppheve 3D-grunnrotering

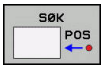
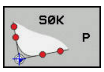
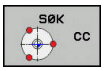
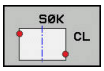


- Velg probefunksjon: Trykk på funksjonstasten **PROBE PL**
- Angi 0 for alle vinkler
- Trykk på skjermtasten **ANGI GRUNNROTERING**
- Avslutte probefunksjonen: Trykk på skjermtasten **AVBR**.

14.10 Fastsette nullpunkt med 3D-touch-probe (alternativ nr. 17)

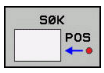
Oversikt

Du bruker følgende funksjonstaster for å sette nullpunkt på et posisjonert emne:

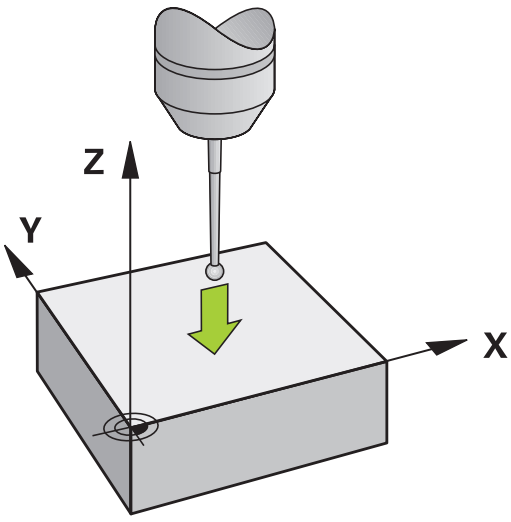
Funksjonstast	Funksjon	Side
	Sette nullpunktet i en vilkårlig akse med	568
	Bruke et hjørne som nullpunkt	569
	Bruke sirkelmidtpunkt som nullpunkt	570
	Midtlinje som nullpunkt Bruke midtaksen som nullpunkt	573

Hvis du har aktivert nullpunktforskyvning, må du være oppmerksom på at TNC relaterer probeverdien til det aktive nullpunktet eller det sist definerte nullpunktet i driftsmodusen **MANUELL DRIFT**. Nullpunktforskyvningen beregnes i posisjonsvisningen.

Fastsette nullpunkt i en hvilken som helst akse

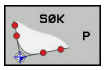


- Velge probefunksjon: Trykk på skjermtasten **POSISJONSPROBING**
- Posisjoner touch-probe i nærheten av probepunktet.
- Velg aksen og proberetningen via funksjonstaster, f.eks probe i retning Z-
- Probe: Trykk på **NC-START**-tasten
- **Nullpunkt**: Angi nominelle koordinater, overfør med skjermtasten **FASTSETT NULLPUNKT**
  Mer informasjon: "Skrive måleverdier fra touch-probe-syklusene i en nullpunkttabellen", side 555
- Avslutte probefunksjonen: Trykk på skjermtasten **AVBR**.

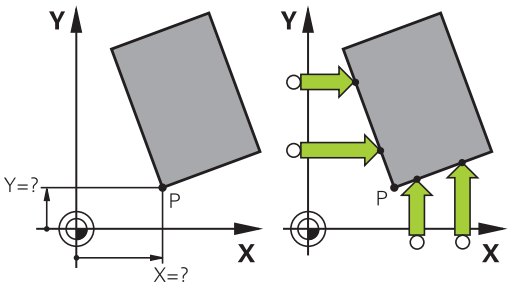


HEIDENHAIN påtar seg bare garanti for funksjonen til probesyklusene hvis HEIDENHAIN-touch-prober brukes.

Hjørne som nullpunkt



- Velg probefunksjon: Trykk på funksjonstasten **PROBE P**
- Posisjoner touch-proben i nærheten av det første probepunktet på den første kanten på emnet
- Velg proberetning ved hjelp av skjermtasten
- Probe: Trykk på **NC-START**-tasten
- Posisjoner touch-proben i nærheten av det andre probepunktet på den samme kanten
- Probe: Trykk på **NC-START**-tasten
- Posisjoner touch-proben i nærheten av det andre probepunktet på den andre kanten på emnet
- Velg proberetning ved hjelp av skjermtasten
- Probe: Trykk på **NC-START**-tasten
- Posisjoner touch-proben i nærheten av det andre probepunktet på den samme kanten
- Probe: Trykk på **NC-START**-tasten
- **Nullpunkt**: Angi begge koordinatene for nullpunktet i menyvinduet, overfør med skjermtast **FASTSETT NULLPUNKT**
  Mer informasjon: "Skrive måleverdier fra touch-probe-syklusene i forhåndsinnstillingstabellen", side 556
- Avslutte probefunksjonen: Trykk på skjermtasten **AVBR**.



HEIDENHAIN påtar seg bare garanti for funksjonen til probesyklusene hvis HEIDENHAIN-touch-prober brukes.

Du kan også fastsette skjæringspunktet mellom to linjer via boringer eller tapper og sette som nullpunkt ().

Probesyklusen "Hjørne som nullpunkt" fastsetter vinkelen og skjæringspunktet mellom to linjer. Ved siden av nullpunktet kan du også aktivere en grunnrotering med syklusen. I den forbindelse tilbyr TNC to funksjonstaster som du kan bruke til å bestemme hvilken linje du vil bruke til dette. Med funksjonstasten **ROT 1** kan du aktivere vinkelen til den første linjen som grunnrotering og med funksjonstasten **ROT 2** vinkelen til den andre linjen.

Hvis du vil aktivere grunnroteringen i syklusen, må du alltid utføre denne før du fastsetter nullpunktet. Etter at du fastsetter et nullpunkt, skriver i en nullpunkt- eller forhåndsinnstillingstabell, vises ikke lenger skjermtastene **ROT 1** og **ROT 2**.

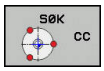
Sirkelmidtpunkt som nullpunkt

Du kan bruke sentrum i boringer, sirkellommer, hele sylindre, tapper, runde øyer osv. som nullpunkter.

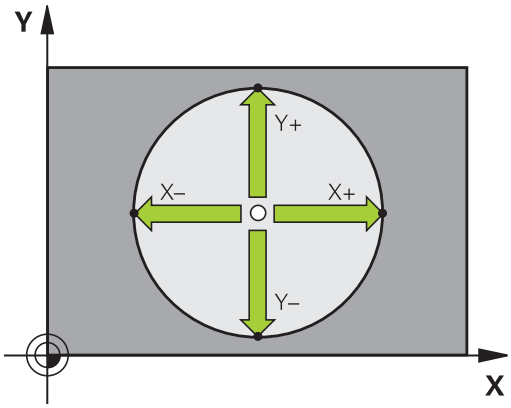
Innvendig sirkel:

Innerkantsirkelen i alle fire retningene på koordinataksene blir probet.

Ved avbrutte sirkler (sirkelbuer) kan du velge proberetning fritt.

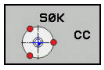


- Posisjoner probekulen omtrent midt i sirkelen
- Velge probefunksjon: Trykk på skjermtasten **SØK CC**
- Velg funksjonstasten for den ønskede proberetningen
- Probe: Trykk på **NC-START**-tasten. Touch-proben prober den innvendige sirkelveggen i den valgte retningen. Gjenta denne prosessen. Etter den tredje probeprosessen, kan sentrum beregnes (fire berøringspunkter anbefales)
- Avslutte probeprosessen og skifte til evalueringsmenyen: Trykk på skjermtasten **EVALUERE**
- **Nullpunkt**: Angi begge koordinatene til sirkelsentrumet i menyvinduet, og lagre med skjermtasten **FASTSETT NULLPUNKT**, eller skriv verdiene i en tabell
  Mer informasjon: "Skrive måleverdier fra touch-probe-syklusene i en nullpunkttabellen", side 555
  Mer informasjon: "Skrive måleverdier fra touch-probe-syklusene i forhåndsinnstillingstabellen", side 556
- Avslutte probefunksjonen: Trykk på skjermtasten **AVBR**.

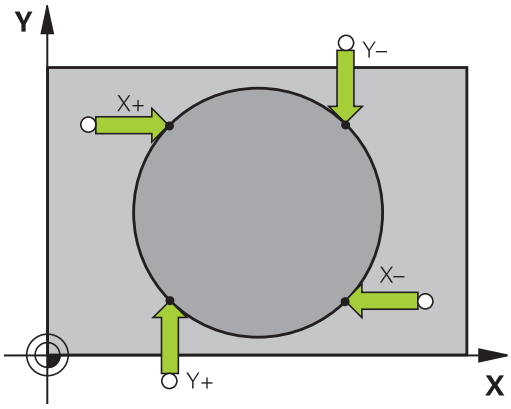


TNC kan beregne utvendige eller innvendige sirkler allerede med tre berøringspunkter f.eks. ved sirkelsegmenter. Du får mer nøyaktige resultater hvis du registrerer sirkler med fire berøringspunkter. Hvis mulig, bør du alltid forposisjonere touch-proben mest mulig i midten.

Utvendig sirkel:



- Posisjoner probekulen i nærheten av det første probepunktet utenfor sirkelen
- Velge probefunksjon: Trykk på skjermtasten **SØK CC**
- Velg funksjonstasten for den ønskede proberetningen
- Probe: Trykk på **NC-START**-tasten. Touch-proben prober den innvendige sirkelveggen i den valgte retningen. Gjenta denne prosessen. Etter den tredje probeprosessen, kan sentrum beregnes (fire berøringspunkter anbefales)
- Avslutte probeprosessen og skifte til evalueringsmenyen: Trykk på skjermtasten **EVALUERE**
- **Nullpunkt**: Angi koordinatene til nullpunktet, og lagre med skjermtasten **FASTSETT NULLPUNKT**, eller skriv verdiene i en tabell
  Mer informasjon: "Skrive måleverdier fra touch-probe-syklusene i en nullpunkttabellen", side 555
  Mer informasjon: "Skrive måleverdier fra touch-probe-syklusene i forhåndsinnstillingstabellen", side 556)
- Avslutte probefunksjonen: Trykk på skjermtasten **AVBR**.



Etter probingen vises de aktuelle koordinatene for sirkelsentrum og sirkelradius.

14.10 Fastsette nullpunkt med 3D-touch-probe (alternativ nr. 17)

Fastsette nullpunkt via flere boringer/sirkeltapper

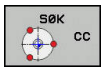
Den manuelle probefunksjonen **Mønstersirkel** er del av funksjonen Probe **Sirkel**. Enkelte sirkler kan registreres via akseparallelle probeprosesser.

På den andre skjermtastlinjen befinner det seg en skjermtast, **SØK CC (mønstersirkel)**, som du kan bruke til å fastsette nullpunktet via oppsett av flere boringer eller sirkeltapper. Du kan også fastsette skjæringspunktet til tre eller flere elementer som skal probes som nullpunkt.

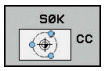
Fastsette nullpunktet i skjæringspunktet til flere boringer/ sirkeltapper:

- Forposisjoner touch-probe-systemet

Velg probefunksjon **Mønstersirkel**

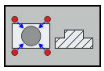


- Velge probefunksjon: Trykk på skjermtasten **SØK CC**

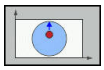


- Trykk på skjermtasten **SØK CC (mønstersirkel)**

Probe sirkeltapper



- Sirkeltapper skal automatisk probes: Trykk på funksjonstasten **TAPPER**

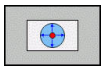


- Angi startvinkel eller velg per funksjonstast

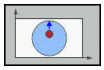


- Trykk på **NC-START**-tasten for å starte probeprosessen

Probe boring



- Boring skal automatisk probes: Trykk på funksjonstasten **BORING**

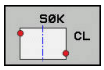


- Angi startvinkel eller velg per funksjonstast

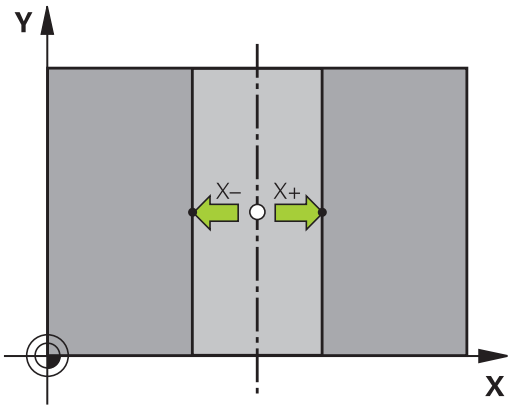


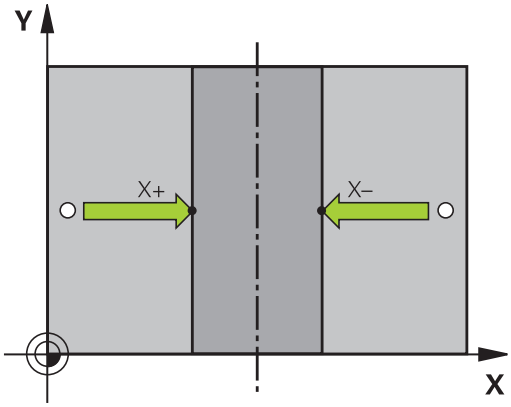
- Trykk på **NC-START**-tasten for å starte probeprosessen
- Gjenta prosessen for de øvrige elementene
- Avslutte probeprosessen og skifte til evalueringsmenyen: Trykk på skjermtasten **EVALUERE**
- **Nullpunkt**: Angi begge koordinatene til sirkelsentrumet i menyvinduet, og lagre med skjermtasten **FASTSETT NULLPUNKT**, eller skriv verdiene i en tabell
  Mer informasjon: "Skrive måleverdier fra touch-probe-syklusene i en nullpunkttabellen", side 555
  Mer informasjon: "Skrive måleverdier fra touch-probe-syklusene i forhåndsinnstillingstabellen", side 556
- Avslutte probefunksjonen: Trykk på skjermtasten **AVBR**.

Midtakse som nullpunkt



- Velg probefunksjon: Trykk på funksjonstasten **PROBE CL**
- Posisjoner touch-proben i nærheten av det første probepunktet
- Velg proberetning ved hjelp av skjermtasten
- Probe: Trykk på **NC-START**-tasten
- Posisjoner touch-proben i nærheten av det andre probepunktet
- Probe: Trykk på **NC-START**-tasten
- **Nullpunkt**: Angi koordinaten til nullpunktet i menyvinduet, og lagre med skjermtasten **FASTSETT NULLPUNKT**, eller skriv verdien i en tabell
  Mer informasjon: "Skrive måleverdier fra touch-probe-syklusene i en nullpunkttabellen", side 555
  Mer informasjon: "Skrive måleverdier fra touch-probe-syklusene i forhåndsinnstillingstabellen", side 556
- Avslutte probefunksjonen: Trykk på skjermtasten **AVBR**.





Etter at det andre probepunktet er beregnet, kan du endre retningen for senteraksen i beregningsmenyen. Med funksjonstastene kan du velge om referansepunktet eller nullpunktet settes i hoved-, hjelpe- eller verktøyaksen. Hvis du vil lagre den beregnede posisjonen i hoved- og sideaksen, kan det hende det er obligatorisk.

14.10 Fastsette nullpunkt med 3D-touch-probe (alternativ nr. 17)

Måle emner med 3D-touch-probe

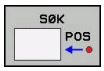
Du kan bruke touch-proben i driftsmodusene **Manuell drift** og **El. håndratt** for å utføre enkle målinger på emnet. For mer komplekse måleoppgaver finnes det tallrike programmerbare probesykluser.

Mer informasjon om dette: Brukerhåndbok syklusprogrammering

Med 3D-touch-proben bestemmer du følgende:

- Posisjonskoordinater og derav
- mål og vinkler på emnet

Bestemme posisjonskoordinatene til et sentrert emne



- Velg probefunksjon: Trykk på funksjonstasten **PROBE POS**
- Posisjoner touch-probe i nærheten av probepunktet.
- Velg proberetning og samtidig hvilken akse koordinatene skal referere til: Trykk på tilsvarende skjermtast
- 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.

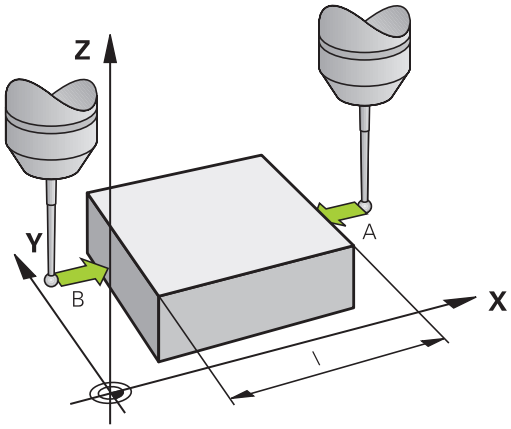
Mer informasjon: "Hjørne som nullpunkt ", side 569

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 skjermtasten
- Probe: Trykk på **NC-START**-tasten
- 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 skjermtast: Samme akse, men motsatt retning av første probeprosess.
- Probe: Trykk på **NC-START**-tasten



I visningen **Måleverdi** 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

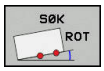
Med 3D-touch-proben kan du bestemme en vinkel på arbeidsplanet. Du kan måle

- vinkelen mellom vinkelreferanseaksen og kanten på et emne eller
- vinkelen mellom to kanter

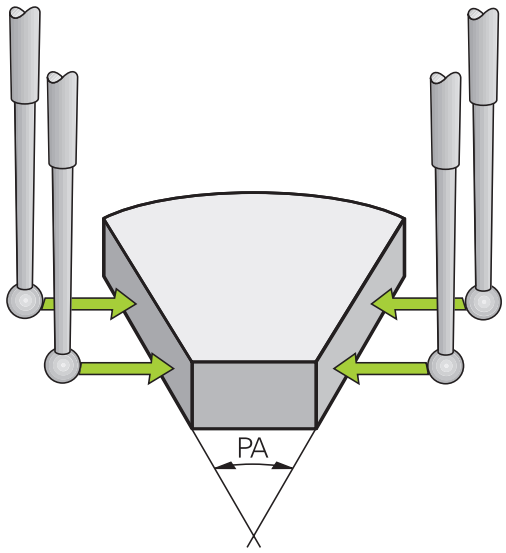
Den målte vinkelen vises som en verdi på maks. 90°.

14.10 Fastsette nullpunkt med 3D-touch-probe (alternativ nr. 17)

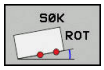
Bestemme vinkelen mellom vinkelreferanseaksen og kanten på et emne



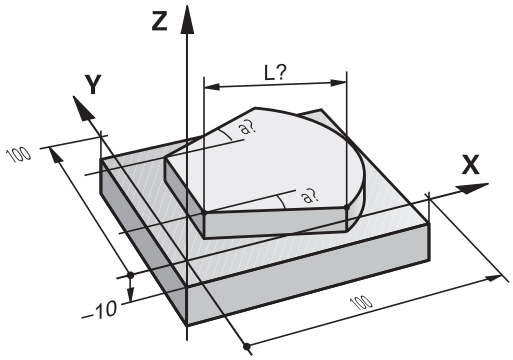
- Velg probefunksjon: Trykk på funksjonstasten **PROBE ROT**
- Roteringsvinkel: Noter den viste roteringsvinkelen, slik at du senere kan rekonstruere en tidligere utført grunnrotering
- Utfør grunnroteringen med den siden som skal sammenlignes
  Mer informasjon: "Kompensere for skråstilling av emnet med 3D-touch-probe (alternativ nr. 17)", side 564
- 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



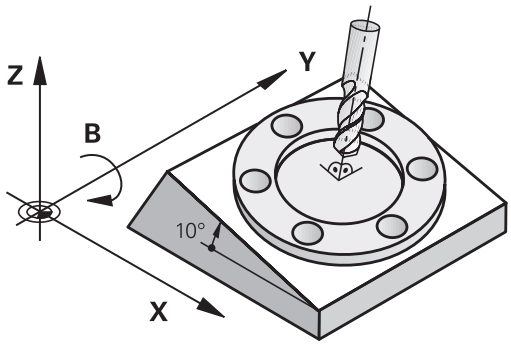
- Velg probefunksjon: Trykk på funksjonstasten **PROBE ROT**
- Roteringsvinkel: Noter den viste roteringsvinkelen, slik at du senere kan rekonstruere en tidligere utført grunnrotering
- Utfør grunnroteringen med den siden som skal sammenlignes
  Mer informasjon: "Kompensere for skråstilling av emnet med 3D-touch-probe (alternativ nr. 17)", side 564
- 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



14.11 Dreie arbeidsplan (alternativ nr. 8)

Bruk, arbeidsmåte

Maskinprodusenten tilpasser funksjonene for dreiing av arbeidsplanet til TNC og den aktuelle maskinen. For visse dreiehoder eller dreiebord fastsetter maskinprodusenten om de vinklene som er programmert i syklusen av styringen, skal tolkes som koordinater for roteringsaksen eller som vinkelkomponenter i et skråstilt plan. Følg maskinhåndboken!



TNC støtter Drei arbeidsplan på verktøymaskiner med både dreiesupporter og dreibare bord. Vanlige bruksområder 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 skjermtasten **3D ROT** i driftsmodusene **Manuell drift** og **El. håndratt**
  Mer informasjon: "Aktivere manuell dreiing", side 580
- Styrt dreiing, syklus **19 ARBEIDSPLAN** i bearbeidingsprogrammet
  Mer informasjon: Brukerhåndbok syklusprogrammering
- Styrt dreiing, **PLANE**-funksjonen i bearbeidingsprogrammet
  Mer informasjon: "PLANE-funksjonen: Rotere arbeidsplanet (alternativ nr. 8)", side 457

TNC-funksjonene for Drei arbeidsplan er koordinattransformasjoner. Her står arbeidsplanet alltid loddrett i forhold til retningen på verktøyaksen.

14.11 Dreie arbeidsplan (alternativ nr. 8)

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 til 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 driftsmodusen **Manuell drift**, kjører verktøyet i retningen Z+
  - Ved beregningen av det aktive koordinatsystemet tar TNC bare hensyn til mekanisk betingede forskyvninger for hvert dreiebord, såkalte translatoriske deler.
- **Maskin med dreiesupport**
  - Emnet må plasseres i ønsket bearbeidingsstilling med riktig posisjonering av dreiesupporten, f.eks. med en L-blokk
  - Stillingen til den dreide (transformerte) verktøyaksen endrer seg i henhold til maskinens koordinatsystem. Dreier du på maskinens dreiehode, dvs. verktøyet, f.eks. +90° i B-aksen, dreies koordinatsystemet tilsvarende. Hvis du trykker på tasten for akseretningen Z+ i driftsmodusen **Manuell drift**, kjører verktøyet i retningen X+ i maskinens koordinatsystem
  - TNC tar hensyn til mekanisk betingede forskyvninger for dreiehode ved beregningen av det transformerte koordinatsystemet (translatoriske deler), og forskyvninger som oppstår ved dreiingen av verktøyet (3D-korrigering av verktøylengde).



TNC støtter bare dreiing av arbeidsplanet med spindelakse Z.

Kjøre frem til referansepunktene med dreide akser

TNC aktiverer automatisk det dreide arbeidsplanet, hvis denne funksjonen var aktiv da styringen ble utkoblet. Ved å trykke på en akseretningstast kjører TNC deretter aksene i det dreide koordinatsystemet. Posisjoner verktøyet slik at det ved senere overkjøring ikke kan oppstå sammenstøt. Ved overkjøring av referansepunkter må du deaktivere funksjonen «Dreie arbeidsplan».

Mer informasjon: "Aktivere manuell dreiing", side 580

Kollisjonsfare!

Pass på at funksjonen Drei arbeidsplan er aktiv i **MANUELL DRIFT** og at vinkelverdiene som er oppført i menyen, stemmer overens med de faktiske vinklene til roteringsaksen.

Deaktiver funksjonen «Dreie arbeidsplan» før overkjøring av referansepunktene. Pass på at det ikke oppstår noen sammenstøt. Kjør eventuelt verktøyet først fri.

Posisjonsvisning i et dreid system

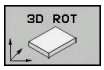
De posisjonene som vises i statusfeltet (**NOMINELL** og **AKTUELL**), refererer til det dreide koordinatsystemet.

Begrensninger ved dreiing av arbeidsplanet

- Funksjonen **Overføre aktuell posisjon** er ikke tillatt når funksjonen Drei arbeidsplan er aktivert
- PLS-posisjoneringer (fastsatt av maskinprodusenten) er ikke tillatt.

14.11 Dreie arbeidsplan (alternativ nr. 8)

Aktivere manuell dreiing



- Velge manuell dreiing: Trykk på funksjonstasten **3D ROT**



- Plasser markøren på menypunktet **Manuell drift** ved hjelp av piltastene



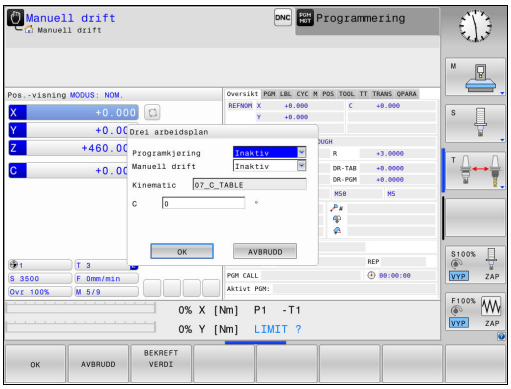
- Aktivere manuell dreiing: Trykk på skjermtasten **AKTIV**



- Merk den ønskede roteringsaksen ved hjelp av piltastene
- Angi svingvinkel



- Avslutte dialogen: Trykk på tasten **END**



Når funksjonen Dreie arbeidsplan er aktiv, og TNC kjører maskinaksene i henhold til de dreide aksene, vises symbolet  i statusvisningen.

Hvis du setter funksjonen Drei arbeidsplan for driftsmodusen **Programkjøring** til **Aktiv**, vil den svingvinkelen som er lagt inn i menyen, gjelde fra første blokk i det bearbeidingsprogrammet som skal kjøres. Hvis du bruker syklusen **19 ARBEIDSPLAN** 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.



Styringen bruker følgende **transformasjonstyper** ved dreiing:

- **COORD ROT**
  - hvis en **PLANE**-funksjon tidligere ble kjørt med **COORD ROT**
  - etter **PLANE RESET**
  - hvis maskinprodusenten har konfigurert maskinparameteren **CfgRotWorkPlane**(nr. 201200) tilsvarende
    - etter at styringen har startet
    - etter at kinematikken er koblet om
    - etter kjøring av syklusen **19 ARBEIDSPLAN**
- **TABLE ROT**
  - hvis en **PLANE**-funksjon tidligere ble kjørt med **TABLE ROT**
  - hvis maskinprodusenten har konfigurert maskinparameteren **CfgRotWorkPlane**(nr. 201200) tilsvarende
    - etter at styringen har startet
    - etter at kinematikken er koblet om
    - etter kjøring av syklusen **19 ARBEIDSPLAN**

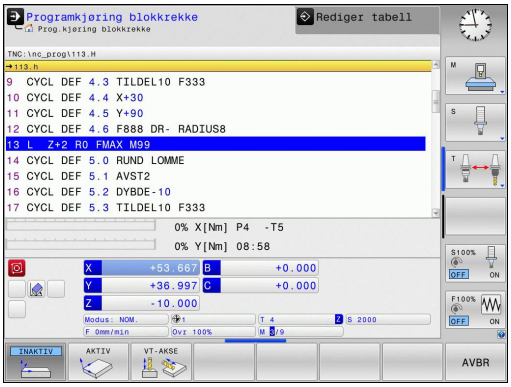
Deaktivere manuell dreiing

Du deaktiverer ved å stille de ønskede driftsmodusene på **Inaktiv** i menyen **Drei arbeidsplan**.

Også når **3D-ROT**-dialogen i driftsmodusen **Manuell drift** står på **Aktiv**, fungerer tilbakestillingen av dreiingen av arbeidsplanet (**PLANE RESET**) som det skal, ved en aktiv basis-transformasjon.

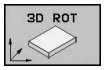
Sette verktøyakseretning som aktiv bearbeidingsretning

Denne funksjonen må aktiveres av maskinprodusenten. Følg maskinhåndboken!



I driftsmodusene **Manuell drift** og **El. håndratt** kan du bruke denne funksjonen til å kjøre verktøyet via akseretningstastene 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 akseretningstastene



- Velge manuell dreiing: Trykk på funksjonstasten **3D ROT**

- Plasser markøren på menypunktet **Manuell drift** ved hjelp av piltastene



- Aktivere den aktive verktøyakseretningen som aktiv bearbeidingsretning: Trykk på skjermtasten **WZ-AKSE**

END

- Avslutte dialogen: Trykk på tasten **END**

Du deaktiverer ved å stille menypunktet **Manuell drift** på inaktiv i menyen Drei arbeidsplan.

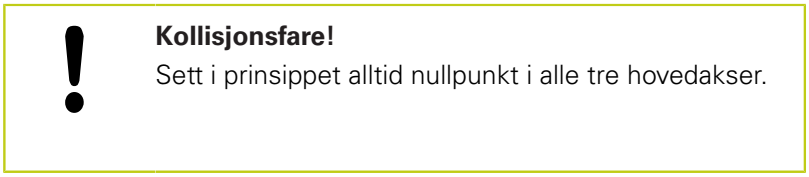
Når funksjonen Kjøring i verktøyaksens retning er aktiv, vises symbolet i statusvisningen.

Denne funksjonen er også tilgjengelig hvis du avbryter programkjøringen og vil kjøre aksene manuelt.

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 **chkTiltingAxes** (nr. 204601):

- **chkTiltingAxes: On** Når Drei arbeidsplan er aktiv, kontrollerer TNC om de gjeldende koordinatene for roteringsaksene stemmer overens med de definerte svingvinklene (3D-ROT-menyen) før nullpunktet for aksene X, Y og Z blir satt. Hvis funksjonen Drei arbeidsplan er inaktiv, vil TNC kontrollere om roteringsaksene står på 0° (aktuelle posisjoner). Hvis posisjonene ikke stemmer overens, gir TNC ut en feilmelding.
- **chkTiltingAxes: Off** TNC kontrollerer ikke om de gjeldende koordinatene for roteringsaksene (aktuelle posisjoner) stemmer overens med de dreievinklene som du har definert.



Kollisjonsfare!
Sett i prinsippet alltid nullpunkt i alle tre hovedakser.

15

Posisjonering med manuell inntasting

15.1 Programmere og kjøre enkle bearbeidinger

Driftsmodusen **Posisjonering m. man. inntasting** egner seg til enkel bearbeiding eller forposisjonering av verktøyet. Her kan du, avhengig av maskinparameteren **programInputMode** (nr. 101201), angi et kort program i HEIDENHAIN-klartekst eller i henhold til DIN/ISO og utføre det direkte. Programmet blir lagret i filen $MDI.

Du kan bl.a. bruke følgende funksjoner:

- sykluser
- Radiuskorrigeringer
- Programdelgjentakelser
- Forhåndsinnstilte

I driftsmodusen **Posisjonering m. man. inntasting** kan den ekstra statusvisningen aktiveres.



Kollisjonsfare!

Styringen mister modalt virkende programinformasjon og dermed den såkalte kontekstreferansen etter følgende handlinger:

- Markøren beveges til en annen NC-blokk
- Hoppkommandoen **GOTO** til en annen NC-blokk
- Redigering av en NC-blokk
- Endring av Q-parameterverdier ved hjelp av skjermtasten **Q INFO**
- Skifte driftsmodus

Tap av kontekstreferansen fører bl.a. til uønskede verktøyposisjoner!

Bruke Posisjonering med manuell inntasting



- Velg driftsmodusen **Posisjonering m. man. inntasting**
- Programmere ønskede tilgjengelige funksjoner



- Trykk på tasten **NC-START**

> Styringen kjører den uthevede NC-blokken.
> **Mer informasjon:** "Programmere og kjøre enkle bearbeidinger", side 586



Begrensning

Følgende funksjoner er ikke tilgjengelige i driftsmodusen **Posisjonering m. man. inntasting**:

- Fri konturprogrammering FK
- Programoppkalling
  - **PGM CALL**
  - **SEL PGM**
  - **CALL SELECTED PGM**
- Programmeringsgrafikk
- Programkjøringsgrafikk



Ved hjelp av skjermtastene **VELG BLOCK**, **KLIPP UT BLOKK** osv. kan du enkelt og raskt bruke programdeler fra andre programmer på nytt.

Mer informasjon: "Markere, kopiere, klippe ut og lime inn programdeler", side 137



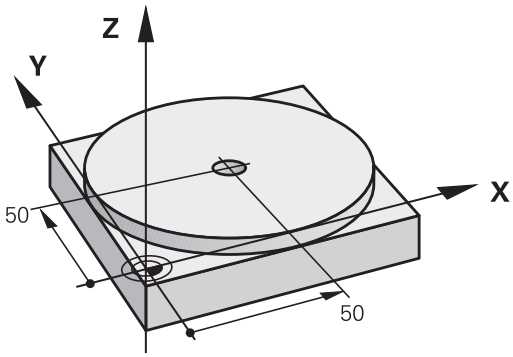
Ved hjelp av skjermtastene **Q PARAM.LISTE** og **Q INFO** kan du kontrollere og endre Q-parametere.

Mer informasjon: "Kontrollere og endre Q-parametere", side 338

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 de lineære blokkene 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		Kjør tilbake verktøyet (F MAX = hurtiggang).
3 L X+50 Y+50 R0 FMAX M3		Posisjoner verktøyet med F MAX over borehullet, spindel på
4 CYCL DEF 200 BOR		Definer syklusen BORING
Q200=5	**;SIKKERHETSAVST.**	Sikkerhetsavstand fra verktøy til borehull
Q201=-15	**;DYBDE**	Borehullets dybde (fortegn=arbeidsretning)
Q206=250	**;MATING FOR 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. OVERFLATE**	Koordinatene til emneoverflaten
Q204=20	**;2. SIKKERHETSAVST.**	Sikkerhetsavstand fra verktøy til borehull
Q211=0.2	**;FORSINKELSE NEDE**	Forsinkelse i sekunder på borebunnen
Q395=0	**;FORHOLD DYBDE**	Dybden referer til verktøyspissen eller den sylindriske delen av verktøyet
5 CYCL CALL		Kall opp syklus BORING
6 L Z+200 R0 FMAX M2		Frikjør verktøy
7 END PGM $MDI MM		Programslutt

Linjefunksjon:

Mer informasjon: "Linje L", side 253

Lagre programmer fra $MDI

Filen $MDI brukes til korte programmer og programmer til midlertidig bruk. Skal du allikevel lagre et program, gjør du følgende:



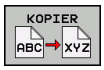
- Driftsmodus: Trykk på tasten **Programmering**



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



- Marker filen **$MDI**.



- Kopiere fil: Trykk på skjermtasten **KOPIER**

MÅLFIL =

- Angi et navn for å lagre det aktuelle innholdet i filen $MDI, f. eks.**BORING**



- Trykk på skjermtasten **OK**



- Lukke filbehandlingen: Trykk på skjermtasten **AVBR**

Mer informasjon: "Kopiere enkeltfil", side 147

16

Programtest og programkjøring

16.1 Grafikker (alternativ nr. 20)

Bruk

I driftsmodiene **Programkjøring enkeltblokk**, **Programkjøring blokkrekke** og **Programtest** simulerer TNC en bearbeiding grafisk.

TNC har følgende visninger:

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

I driftsmodusen **Programtest** er også 3D-linjegrafikk tilgjengelig.

TNC-grafikken tilsvarer visningen av et definert emne som bearbeides med et sylinderformet verktøy.

Når verktøytabellen er aktiv, tar TNC også hensyn til oppføringene i kolonnene LCUTS, T-ANGLE og R2.

TNC viser ingen grafikk

- når det aktuelle programmet ikke inneholder en gyldig råemnedefinisjon
- når det ikke er valgt et program
- ved råemnedefinisjon med et underprogram i BLK-FORM-blokken som ikke er bearbeidet enda

Programmer med fem akser eller svingbar bearbeiding kan redusere hastigheten på simuleringen. Med MOD-menyen **Grafikkinnstillinger** kan du redusere **Modellkvalitet** slik at hastigheten på simuleringen økes.

Grafikk uten alternativ nr. 20 Advanced graphic features

Uten alternativ nr. 20 er ingen modell tilgjengelig i driftsmodusene **Programkjøring enkeltblokk**, **Programkjøring blokkrekke** og **Programtest**.

Skjermtastene **PROGR.+ GRAFIKK** og **GRAFIKK** er merket i grått.

Linjegrafikken i driftsmodusen **Programmering** fungerer også uten alternativ nr. 20.

Hastigheten til til programtesten

Den sist innstilte hastigheten, blir værende aktiv til strømmen avbrytes. Når styringen blir slått på, settes hastigheten til FMAX.

Når du har startet et program, viser TNC funksjonstastene nedenfor. Med disse kan du stille inn simuleringshastigheten:

Skjermtast	Funksjoner
	Teste programmet med den hastigheten som det skal arbeides i (det tas hensyn til programmerte matinger)
	Øke simuleringshastigheten trinnvis
	Senke simuleringshastigheten trinnvis
	Teste programmet med maks. mulig hastighet (grunninnstilling)

Du kan også stille inn simuleringshastigheten før du starter et program:



- Velg funksjoner for innstilling av simuleringshastigheten

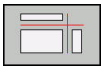
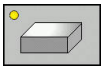


- Velg ønsket funksjon med funksjonstasten, f.eks. Øke simuleringshastigheten trinnvis

16.1 Grafikker (alternativ nr. 20)

Oversikt: Visninger

I driftsmodiene **Programkjøring enkeltblokk**, **Programkjøring blokkrekke** og **Programtest** viser TNC følgende skjermtaster:

Funksjonstast	Visning
	Plantegning
	Visning i 3 plan
	3D-visning

Posisjonen til funksjonstasten avhenger av den valgte driftsmodusen.

Driftsmodusen **Programtest** har i tillegg følgende visninger:

Funksjonstast	Bytte
	Volumvisning
	Volumvisning og verktøystrekning
	Verktøystrekning

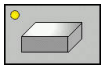
Begrensning under programkjøringen

Resultatet kan bli feil hvis datamaskinen til TNC mangler kapasitet på grunn av kompliserte bearbeidingoppgaver.

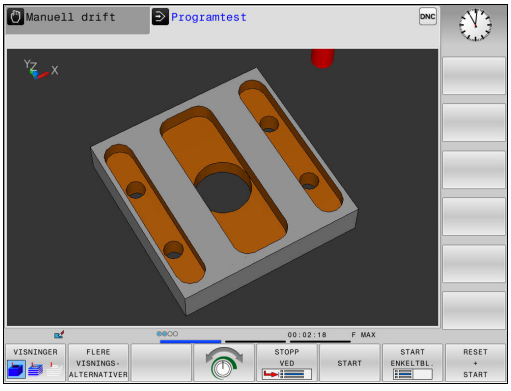
3D-visning

Velge 3-D-visning:

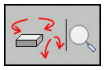
Med 3D-visningen med høy oppløsning kan du vise flere detaljer i overflaten på emnet som bearbeides. TNC genererer gjennom en simulert lyskilde realistiske forhold mellom lys og skygge.



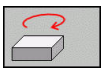
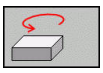
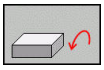
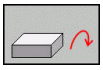
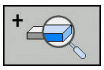
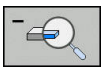
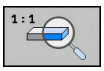
- Trykk på funksjonstasten 3D-visning



Rotere, zoome og forskyve 3D-visningen

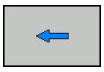
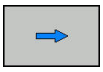


- Velge funksjoner for dreiing og zooming: TNC viser følgende skjermtaster

Funksjonstaster	Funksjon
 	Rotere visningen vertikalt i 5°-trinn
 	Rotere visningen horisontalt i 5°-trinn
	Forstørre visningen trinnvis
	Forminske visningen trinnvis
	Tilbakestille visningen til opprinnelig størrelse og vinkel



- Skifte til neste funksjonstastrekke

Funksjonstaster	Funksjon
 	Forskyve visning opp eller ned
 	Forskyve visning til venstre eller høyre
	Tilbakestille visningen til opprinnelig posisjon og vinkel

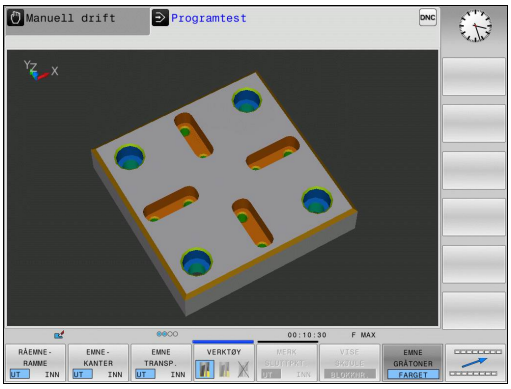
Visningen av grafikken kan også endres ved hjelp av musetasten. Følgende funksjoner er tilgjengelige:

- Rotere den viste modellen tredimensjonalt: Hold nede høyre musetast, og flytt musen. Hvis du samtidig holder nede Shift-tasten, kan du bare dreie modellen horisontalt eller vertikalt
- Forskyve den viste modellen: Hold nede den midtre musetasten, eventuelt musehjulet, og beveg på musen. Hvis du samtidig holder nede Shift-tasten, kan du bare forskyve modellen horisontalt eller vertikalt
- Slik zoomer du inn et bestemt område: Hold den venstre musetasten nede, og velg området. Når du slipper opp venstre musetast, forstørrer TNC visningen
- Slik forstørrer eller forminsker du et ønsket område raskt: Drei musehjulet forover eller bakover
- Gå tilbake til standardvisning: Trykk på Shift-tasten, og dobbeltklikk samtidig med høyre musetast. Hvis du bare dobbeltklikker med høyre musetast, blir ikke rotasjonsretningen endret

3D-visning i driftsmodusen programtest

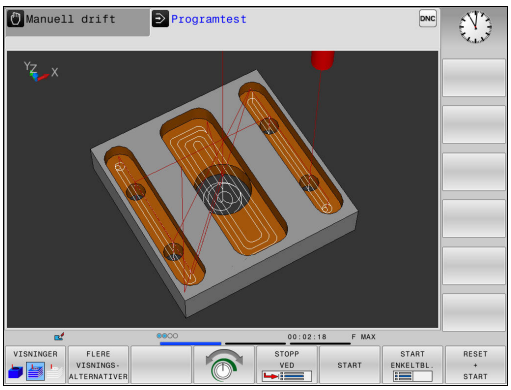
Driftsmodusen **Programtest** har i tillegg følgende visninger:

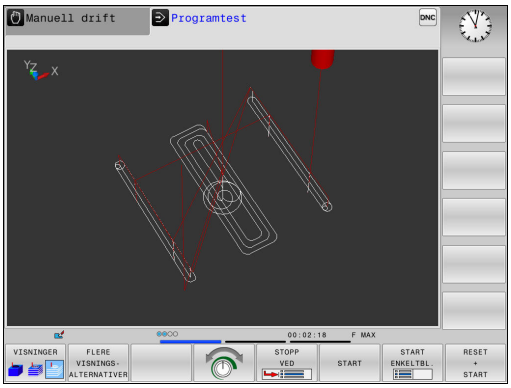
Funksjonstaster	Funksjon
VISNINGER	Volumvisning
VISNINGER	Volumvisning og verktøystrekning
VISNINGER	Verktøystrekning



Driftsmodusen **Programtest** har i tillegg følgende funksjoner:

Funksjonstaster	Funksjon
RÅEMNE-RAMME UT INN	Vise råemnerammer
EMNE-KANTER UT INN	Fremhever kantene på emnet i 3D-modellen
EMNE TRANSP. UT INN	Vise emnet transparent
MERK SLUTTPKT. UT INN	Vise sluttpunktet for verktøystrekningen
BLOKK-NUMRE UT INN	Vise blokknumre i verktøystrekningen
EMNE GRÅTONER FARGET	Vise emnet i farge
VOLUM-MODELL TILBAKEST.	Stille tilbake volummodell
TILBAKEST. VERKTØY-STREKNING	Stille tilbake bevegelsesstrekninger for verktøy
-MAKS.BANE VIS SKJUL	Vise hurtiggangsbevegelser
MÅL UT INN	Aktivere måling Hvis måling er aktivert, viser styringen de tilhørende koordinatene omtrentlig når du plasserer musepekeren på 3D-grafikken til emnet.





Vær oppmerksom på at funksjonenes omfang avhenger av den innstilte modellkvaliteten. Velg modellkvalitet i driftsmodusen MOD-funksjon **Grafikkinnstillinger**.

Med visningen av verktøystrekningen kan TNC gi en tredimensjonal fremstilling av kjøringen som er programmert. En kraftig zoomfunksjon gir deg muligheten til raskt å gjenkjenne detaljene.

Med visningen av verktøyets bevegelsesstrekning har du allerede før bearbeidingen mulighet til å kontrollere om det forekommer uregelmessigheter på de eksternt opprettede programmene. På den måten kan du unngå bearbeidingsskader på emnet. Hvis punktene fra postprosessoren ble feil angitt, oppstår det bearbeidingsskader.

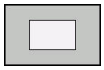
TNC viser kjørebevegelser i hurtiggang i rødt.

Plantegning

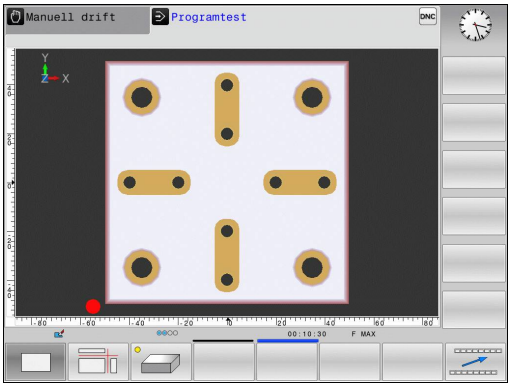
Velge Plantegning i driftsmodusen **Programtest**:



- Trykk på skjermtasten **FLERE VISNINGSALTERNATIVER**



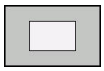
- Trykk på skjermtasten **SETT OVENFRA**



Velge Plantegning i driftsmodiene **Programkjøring enkeltblokk** og **Programkjøring blokkrekke**:

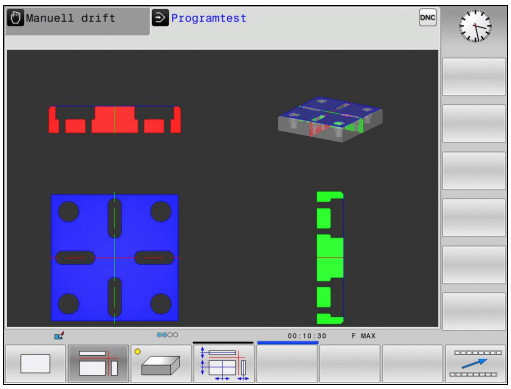


- Trykk på skjermtasten **GRAFIKK**



- Trykk på skjermtasten **SETT OVENFRA**

Visning i 3 plan

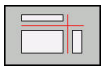


Det vises tre snittplan og en 3D-modell, slik som i en teknisk tegning.

Velge Visning i 3 plan i driftsmodusen **Programtest**:



- Trykk på skjermtasten **FLERE VISNINGSALTERNATIVER**

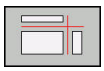


- Trykk på funksjonstasten **VISNING I 3 PLAN**

Velge Visning i 3 plan i driftsmodusene **Programkjøring enkeltblokk** og **Programkjøring blokkrekke**:

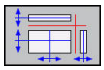


- Trykk på skjermtasten **GRAFIKK**

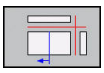
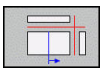
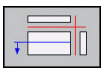
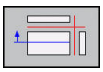
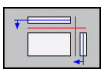
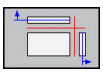


- Trykk på funksjonstasten **VISNING I 3 PLAN**

Forskyve snittplan



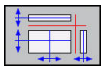
- Velge funksjoner for forskyving av snittplan: TNC viser følgende skjermtaster

Funksjonstaster	Funksjon
 	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 3-D-modellen under forskyvningen.

Grunninnstillingen på snittplanet er valgt slik at det ligger i sentrum av råemnet i arbeidsplanet og i overkant av råemnet i verktøyaksen.

Sette skjærenivået til grunnstilling:



- Velg funksjonen for tilbakestilling av snittplanet

Gjenta grafisk simulering

Du kan simulere et bearbeidingsprogram så ofte du ønsker. Det er mulig å tilbakestille grafikken til råemnet igjen.

Funksjonstast	Funksjon
	Vise ubearbeidet råemne i driftsmodiene **Programkjøring enkeltblokk** og **Programkjøring blokkrekke**:**Programkjøring blokkrekke**
	Vise ubearbeidet råemne i driftsmodusen **Programtest**

Vise verktøy

Uavhengig av driftsmodus kan du vise verktøyet under simuleringen.

Funksjonstast	Funksjon
	**Programkjøring blokkrekke** / **Programkjøring enkeltblokk**
	**Programtest**

Fastsett bearbeidingstid

Bearbeidingstid i driftsmodusen Programtest

Styringen beregner varigheten til verktøybevegelsene og viser disse som bearbeidingstid i programtesten. Styringen tar hensyn til matebevegelser og forsinkelser.

Tiden som styringen beregner, egner seg ikke alltid til å kalkulere produksjonstiden, siden den ikke tar hensyn til maskinavhengig tid (f.eks. for verktøybytte).

Bearbeidingstid i maskinmodusene

Her vises tiden fra programstart til programslutt. Ved avbrudd stanser tiden.

Velge stoppeklokkefunksjon



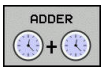
- Bla i funksjonstastrekken helt til funksjonstasten for stoppeklokkefunksjonene vises



- Velg stoppeklokkefunksjoner

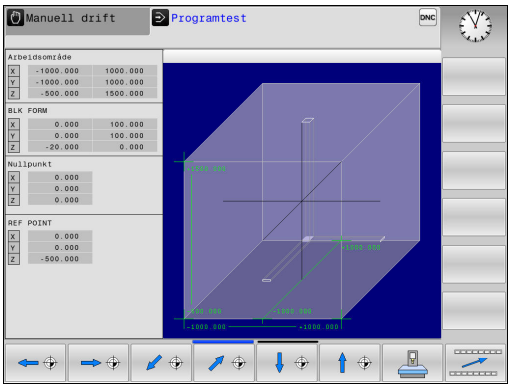


- Velg ønsket funksjon med funksjonstasten, f.eks. Lagre vist tid

Funksjonstast	Stoppeklokkefunksjoner
	Lagre vist tid
	Vise summen til lagret og vist tid
	Slette vist tid

16.2 Vise råemne i arbeidsrom (alternativ nr. 20)

Bruk

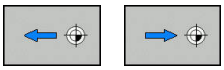
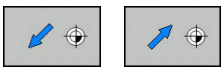
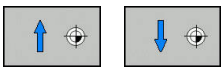
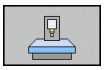
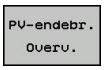


I driftsmodusen **Programtest** kan du foreta en grafisk kontroll av plasseringen for råemnet og nullpunktet i arbeidsrommet og aktivere arbeidsromovervåkningen i driftsmodusen **Programtest**: Trykk på skjermtasten **RÅEMNE I ARB.ROM**. Med skjermtasten **PV-ENDEBR. OVERV.** kan du aktivere eller deaktivere funksjonen.

En transparent kvader viser råemnet: Målene er oppført i tabellen **BLK FORM**. Målene hentes fra råemnedefinisjonen til det valgte programmet.

Hvor i arbeidsrommet råemnet befinner seg, er vanligvis ikke relevant for programtesten. Hvis du aktiverer arbeidsromovervåkningen, må du forskyve råemnet «grafisk» slik at det ligger innenfor arbeidsrommet. Bruk skjermtastene som er oppført i tabellen.

I tillegg kan du aktivere det aktuelle nullpunktet for driftsmodusen **Programtest**.

Funksjonstaster	Funksjon
	Forskyve råemnet i positiv/negativ X-retning
	Forskyve råemnet i positiv/negativ Y-retning
	Forskyve råemnet i positiv/negativ Z-retning
	Vise råemnet i forhold til det innstilte nullpunktet
	Inn- eller utkobling av overvåkningsfunksjonen
	Vise maskinreferansepunkt

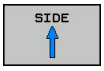
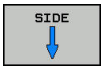
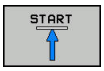
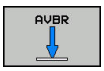
Vær oppmerksom på at en kvader vises som råemne i arbeidsrommet for **BLK FORM CYLINDER** også.

Ved bruk av **BLK FORM ROTATION** vises det ikke noe råemne i arbeidsrommet.

16.3 Funksjoner for programvisningen

Oversikt

I driftsmodiene **Prog.kjøring enkeltblokk** og **Prog.kjøring blokkrekke** viser TNC skjermtastene som du kan bruke til å vise bearbeidingsprogrammet side for side:

Funksjonstast	Funksjoner
	Bla én bildeskjermside tilbake i programmet
	Bla forover en bildeskjermside i programmet
	Velge programoppstart
	Velge programslutt

16.4 Programtest

Bruk

I modusen **Programtest** kan du simulere kjøringen av programmer og programdeler for å redusere programmeringsfeil i programkjøringen. TNC hjelper deg med å finne

- geometrisk inkompatibilitet
- manglende informasjon
- ikke utførte hopp
- Overskridelse av grensene i arbeidsrommet

I tillegg kan du bruke følgende funksjoner:

- Blokkvis programtest
- Testavbrudd for ønsket blokk
- Hoppe over blokker
- Funksjoner for den grafiske fremstillingen
- Beregne bearbeidingstid
- Ekstra statusvisning

16.4 Programtest

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.

HEIDENHAIN anbefaler derfor å kjøre inn hvert program forsiktig, selv om programtesten ikke fører til feilmeldinger eller til synlige skader på emnet.

TNC starter alltid programtesten etter en verktøyoppkalling på følgende posisjon ved kvaderformede råemner:

- I arbeidsplanet i midten av det definerte råemnet **BLK FORM**
- I verktøyaksen 1 mm over **MAX**-punktet som er definert i **BLK FORM**

TNC starter alltid programtesten etter en verktøyoppkalling på følgende posisjon ved kvaderformede råemner:

- I arbeidsplanet på posisjon X=0, Y=0
- I verktøyaksen 1 mm over det definerte råemnet

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. Følg maskinhåndboken!

Utføre programtest

Med aktivt sentralt verktøyminne må du ha aktivert en verktøytabell for programtesten (status S). Velg en verktøytabell via filbehandlingen i driftsmodusen **Programtest**.

Du kan velge en ønsket forhåndsinnstillingstabell for programtesten (status S).

I linjen 0 i den midlertidig lastede forhåndsinnstillingstabellen står automatisk det for øyeblikket aktive nullpunktet fra **Preset.pr** (utførelse) etter **RESET + START**. Ved start av programtesten er linje 0 valgt helt frem til du har definert et annet nullpunkt i NC-programmet. Alle nullpunkter fra linjene > 0 leser styringen fra den valgte forhåndsinnstillingstabellen til programtesten.

Med funksjonen **RÅEMNE I ARB.ROM** aktiverer du en arbeidsromovervåkning for programtesten.

Mer informasjon: "Vise råemne i arbeidsrom (alternativ nr. 20)", side 601



- Driftsmodus: Trykk på tasten **Programtest**



- Filbehandling: Trykk på tasten **PGM MGT**, og velg filen du vil teste

TNC viser følgende skjermtaster:

Skjermtast	Funksjoner
	Tilbakestille råemne, tilbakestille verktøydata og teste hele programmet
	Teste hele programmet
	Teste hver NC-blokk enkeltvis
	Utfører **Programtest** frem til blokk N
	Stanse programtesten (skjermtasten vises bare hvis du har startet programtesten)

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
- Velge et nytt program

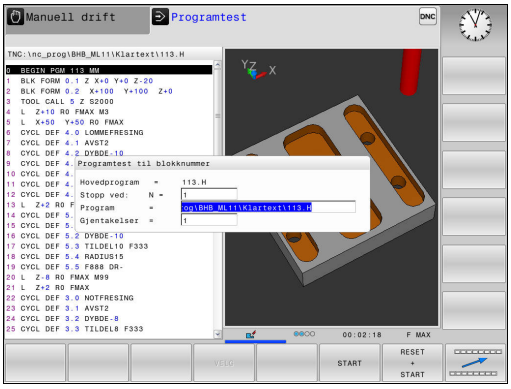
Utføre Programtest frem til en bestemt blokk

Med **STOPP VED** utfører TNC **Programtest** bare frem til blokken med blokknummer **N**.

Hvis du vil stoppe **Programtest** ved en ønsket blokk, gjør du som følger:



- Trykk på skjermtasten **STOPP VED**
- **Stopp ved: N =**: Angi blokknummeret der simuleringen skal stoppe.
- **Program =** Tast inn navnet på programmet der blokken med det valgte blokknavnet står. Styringen viser navnet på det valgte programmet. Hvis programstopp skal skje i et program som er aktivert med **PGM CALL**, må du angi dette navnet.
- **Gjentakelser =** Angi antall gjentakelser som skal gjennomføres hvis **N** ligger innenfor en programdelgjentakelse
  Standardinnstilling 1: Styringen stopper før simuleringen av **N**



Muligheter i stoppet tilstand

Hvis du avbryter **Programtest** med funksjonen **STOPP VED**, har du følgende muligheter i stoppet tilstand:

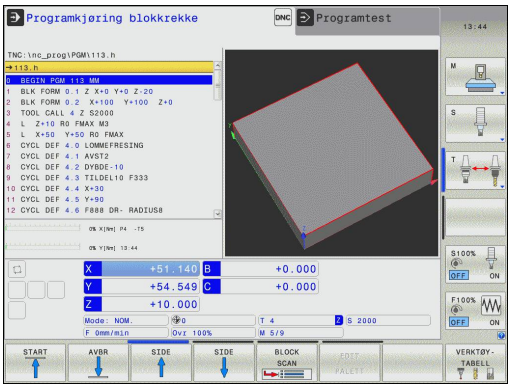
- Slå på eller av **Hoppe over blokker**
- Slå på eller av **Valgfri programkjøringsstopp**
- Endre grafikkoppløsning og modell
- Endre NC-programmet i driftsmodusen **Programmering**

Hvis du endrer NC-programmet i driftsmodusen **Programmering**, oppfører simuleringen seg på følgende måte:

- Endring før avbrytelsespunktet: simuleringen begynner forfra
- Endring etter avbrytelsespunktet: med **GOTO** er en posisjonering på avbrytelsespunktet mulig

16.5 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 **NC-START**-tasten. Ved punktmalsykluser og **CYCL CALL PAT** stopper styringen etter hvert punkt.

Du kan bruke følgende TNC-funksjoner i driftsmodusen **Programkjøring enkeltblokk** og **Programkjøring blokkrekke**:

- 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

Programkjøring:utfør

Forberedelse

1 Spenne emnet fast på maskinbordet
2 Sette nullpunkt
3 Velg nødvendige tabeller og palettfiler (status M)
4 Velge bearbeidingsprogram (status M)



Du kan endre mating og spindelturtall ved hjelp av potentiometrene.



Følg maskinhåndboken! Fremgangsmåten ved denne funksjonen er maskinavhengig.

Ved hjelp av skjermtasten **FMAX** kan du redusere matehastigheten. Reduseringen gjelder alle hurtiggang- og matebevegelser. Verdien du har angitt, blir værende aktiv etter at maskinen er slått av eller på.

Programkjøring blokkrekke

- Start bearbeidingsprogram med tasten **NC-START**

Programkjøring enkeltblokk

- Starte hver blokk i bearbeidingsprogrammet enkeltvis med **NC-START**-tasten

Sette på pause, stoppe eller avbryte bearbeiding

Det finnes flere måter å stoppe en programkjøring på:

- Sette programkjøring på pause, f.eks. ved hjelp av tilleggsfunksjonen **M0**
- Stoppe programkjøring, f.eks. ved hjelp av tasten **NC-STOPP**
- Avbryte programkjøring, f.eks. ved hjelp av tasten **NC-STOPP** i forbindelse med skjermtasten **INTERN STOPP**
- Avslutte programkjøring, f.eks. ved hjelp av tilleggsfunksjonen **M2** eller **M30**

Styringen viser den aktuelle tilstanden til programkjøringen i statusvisningen.

Mer informasjon: "Generell statusvisning", side 84

Programkjøringen som er satt på pause eller er avbrutt (avsluttet), skiller seg fra den stoppede tilstanden ved at bl.a. følgende handlinger er mulige for brukeren:

- Velge driftsmodus
- Kontrollere og endre Q-parameter ved hjelp av funksjonen **Q INFO**
- Endre innstilling for det valgfrie avbruddet programmert med **M1**
- Endre innstilling for å hoppe over NC-blokker, programmert med **/**



Hvis styringen registrerer en viktig feil under programkjøringen, avbryter den bearbeidingen automatisk.
Eksempel: Syklusoppkalling med stående spindel

Programstyrte avbrudd

Du kan fastsette avbrytelser direkte i bearbeidingsprogrammet. Styringen avbryter programkjøringen i NC-blokken, som inneholder én av følgende angivelser:

- programmert stopp **STOPP** (med eller uten tilleggsfunksjon)
- programmert stopp **M0**
- betinget stopp **M1**

Kollisjonsfare!
Styringen mister modalt virkende programinformasjon og dermed den såkalte kontekstreferansen etter følgende handlinger:

- Markøren beveges til en annen NC-blokk
- Hoppkommandoen **GOTO** til en annen NC-blokk
- Redigering av en NC-blokk

Tap av kontekstreferansen fører bl.a. til uønskede verktøyposisjoner!

Tilleggsfunksjonen **M6** kan også føre til at programkjøringen blir avbrutt. Maskinprodusenten fastsetter funksjonsomfanget til tilleggsfunksjonen.

Sette program på pause manuelt

Mens et bearbeidingsprogram kjøres i driftsmodusen **Programkjøring blokkrekke**, velger du driftsmodusen **Programkjøring enkeltblokk**. Styringen setter bearbeidingen på pause etter at det aktuelle bearbeidingsinkrementet er avsluttet.

Avbryte bearbeiding

- ▶ Trykk på tasten **NC-STOPP**



- > Styringen avslutter ikke den aktuelle NC-blokken
- > Kontrollsystemet viser symbolet for tilstanden som er stoppet i statusvisningen
- > Handlinger, som f.eks. en endring av driftsmodus, er ikke mulig
- > Programmet kan fortsette med tasten**NC-START**

- ▶ Trykk på skjermtasten **INTERN STOPP**





- > Kontrollsystemet viser kort symbolet for programavbruddet i statusvisningen
- > Kontrollsystemet viser symbolet for den avsluttede, inaktive tilstanden i statusvisningen
- > Handlinger, som f.eks. en endring av driftsmodus, er mulig igjen

Bevege maskinakser under avbrudd

Du kan kjøre maskinaksene når programmet er satt på pause, for eksempel i driftsmodusen **Manuell drift**.



Kollisjonsfare!

Hvis du setter programkjøringen på pause ved dreid arbeidsplan, kan du endre koordinatsystemet mellom dreid / ikke dreid og aktiv verktøyakseretning med skjermtasten **3D ROT**.

Funksjonen til akseretningstastene på håndrattet og ny startlogikk 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.

Endre nullpunkt mens programkjøring er satt på pause

Hvis du endrer det aktive nullpunktet mens programkjøringen er satt på pause, er det bare mulig å gå tilbake til programkjøringen med **GOTO** eller med mid-program-oppstart på avbrytelsespunktet.

Brukseksempel: Frikjøre spindlene etter verktøybrudd

- Sette bearbeidingen på pause
- Aktivere akseretningstaster: Trykk på skjermtasten **MANUELL KJØRING**
- Kjør maskinakser med akseretningstaster



På enkelte maskiner må du trykke på tasten **NC-START** for å aktivere akseretningstastene. Dette gjøres etter at du har trykket på skjermtasten **MANUELL KJØRING**. Følg maskinhåndboken!

Fortsette programkjøringen etter pause

Hvis du avbryter et NC-program ved hjelp av skjermtasten **INTERN STOPP**, må du starte bearbeidingen ved programstart eller ved hjelp av funksjonen **BLOCK SCAN**.

Ved bearbeidingssykluser skjer mid-program-oppstarten alltid på begynnelsen av syklusen. Hvis du avbryter programkjøringen under en bearbeidingssyklus, gjentar styringen bearbeidingstrinnene som allerede har blitt utført, etter en mid-program-oppstart.

Hvis du avbryter programkjøringen i en programdelgjentakelse eller i et underprogram, må du kjøre til avbrytelsespunktet igjen med funksjonen **BLOCK SCAN**.

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).

De lagrede dataene brukes til ny kjøring mot konturen etter manuell kjøring av maskinaksene under et avbrudd (skjermtasten **KJØR MOT POS.**).

Fortsett programkjøringen med tasten NC-Start

Etter et avbrudd kan du fortsette programkjøringen med tasten **NC-START** hvis du stanset programmet på følgende måte:

- Trykk på tasten **NC-STOPP**
- Programmert avbrudd

Fortsette programkjøringen etter en feil

Ved slettbar feilmelding:

- Rett opp feilen.
- Slette feilmeldingen på skjermen: Trykk på tasten **CE**.
- Start på nytt, eller fortsett å kjøre programmet på avbruddsstedet

Frikjøring etter strømsvikt



Driftsmodusen **Frikjøring** aktiveres og tilpasses av maskinprodusenten. Følg maskinhåndboken!

Med driftsmodusen **Frikjøring** kan du kjøre fri et verktøy etter en strømsvikt.

Hvis du har aktivert en matingsbegrensning før strømbruddet, er denne fortsatt aktiv. Du kan deaktivere matingsbegrensningen ved hjelp av skjermtasten **OPPHEV MATEBEGRENS.**.

Driftsmodusen **Frikjøring** kan velges i følgende tilstander:

- Strømavbrudd
- Styrespenning til reléet mangler
- Kjøre over referansepunkter

Driftsmodusen **Frikjøring** har i tillegg følgende moduser:

Modus	Funksjon
Maskinakser	Bevegelse av alle akser i maskinkoordinatsystemet
Dreid system	Bevegelse av alle akser i aktivt koordinatsystem Aktive parametre: posisjon på dreieakse
WZ-akse	Bevegelse av verktøyaksen i aktivt koordinatsystem
Gjenge	Bevegelser i verktøyaksen med aktivt koordinatsystem med utligningsbevegelse på spindelen Aktive parametere: gjengestigning og dreieretning



Hvis dreiingen av arbeidsplanet (alternativ nr. 8) er aktiv på TNC, er kjøremodusen **dreid system** tilgjengelig.

TNC stiller automatisk inn kjøremodus med tilhørende parametere. Hvis kjøremodusen eller parameterne ikke er korrekt forhåndsvalgt, kan du stille disse om manuelt.

16.5 Programkjøring

Kollisjonsfare!

Ved akser uten referanse tar TNC i bruk den sist lagrede akseverdien. Disse akseverdiene tilsvarer generelt ikke den faktiske akseposisjonen presist.

Dette kan bl.a. føre til at TNC ved kjøring i verktøyretningen ikke beveger seg eksakt langs den faktiske verktøyretningen. Hvis verktøyet fremdeles er i kontakt med emnet, kan dette føre til spenninger og skader på et emne og verktøy. Spenning og skader på et emne og verktøy kan også forårsakes av ukontrollert spinning eller oppbremsing av aksen etter strømsvikt. Hvis verktøyet fremdeles er i kontakt med emnet, beveger du forsiktig på aksene. Sett mateoverstyring til den laveste verdien. Velg en liten matefaktor hvis du bruker håndratt.

Overvåking av kjøreområde er ikke tilgjengelig for akser uten referanse. Følg med på aksene når du beveger dem. Ikke kjør til grensene av kjøreområdet.

Eksempel

Under en gjengeskjæringssyklus i det dreide arbeidsplanet svikter strømmen. Du må frikjøre gjengeboret:

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



- Aktivere driftsmodusen **Frikjøring**: Trykk på skjermtasten **FRIKJØR**. TNC viser meldingen **Frikjøring valgt**



- Kvittere strømbrudd: Trykk på **CE**-tasten. TNC konverterer PLS-programmet



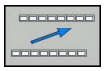
- Slå på styrespenning: TNC kontrollerer funksjonen til nødstoppbryteren. Hvis minst én akse ikke har referanse, må du sammenligne den viste posisjonsverdien og den faktiske akseverdien og bekrefte at de stemmer overens, eventuelt følge dialogen.

- Kontrollere forvalgt kjøremodus: Velg ev. **GJENGE**
- Kontroller forvalgt gjengestigning: angi ev. gjengestigning
- Kontrollere forhåndsvalgt dreieretning: Velg ev. gjengenes dreieretning
  Høyregjenger: Spindelen dreier med urviseren ved innkjøring i emnet, mot urviseren ved utkjøring. Venstre gjenger: Spindelen dreier mot urviseren ved innkjøring i emnet, med urviseren ved utkjøring.



- Aktivere frikjøring: Trykk på skjermtasten **FRIKJØR**

- Frikjøring: Kjøre verktøyet fri med akseretningstastene eller elektronisk håndratt
  Aksetast Z+: kjøre ut av emnet
  Aksetast Z-: kjøre inn i emnet



- Gå ut av frikjøring: Gå tilbake til det opprinnelige skjermtastnivået



- Avslutte driftsmodusen **Frikjøring**: Trykk på skjermtasten **AVSLUTT FRIKJØRING**. TNC kontrollerer om driftsmodusen **Frikjøring** kan avsluttes, følg ev. dialog

- Svare på sikkerhetsspørsmål: Hvis verktøyet ikke ble korrekt kjørt fri, trykker du på skjermtasten **NEI**. Hvis verktøyet ble korrekt kjørt fri, trykk på skjermtasten **JA**. TNC skjuler dialogen **Frikjøring valgt**
- Initialisere maskin: kjør ev. over referansepunktene
- Opprette ønsket maskintilstand: tilbakestill ev. dreid arbeidsplan

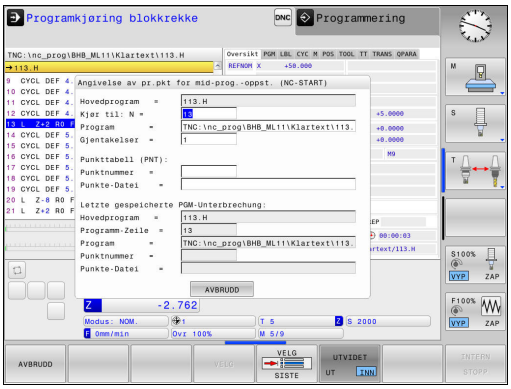
Ønsket start i program: mid-program-oppstart

Kollisjonsfare!

Ved start med tasten **GOTO** og nummeret på NC-blokken utfører verken TNC eller PLS noen funksjoner som garanterer en sikker start.

Bruk funksjon **BLOCK SCAN** for å starte kjøring av programmet sikkert.

Funksjonen **BLOCK SCAN** må aktiveres og tilpasses av maskinprodusenten. Følg maskinhåndboken!



Med funksjonen **BLOCK SCAN** kan du kjøre et NC-program fra en valgfri NC-blokk. Kontrollsystemet utfører bearbeidingen av emnet frem til denne NC-blokken.

Hvis NC-programmet ble avbrutt på grunn av de følgende omstendighetene, lagrer styringen avbrytelsespunktet:

- Skjermtasten **INTERN STOPP**
- Nødstopp
- Strømbrudd

Du kan utføre mid-program-oppstarten på følgende måter:

- Mid-program-oppstart i hovedprogram, ev. med gjentakelser
- flertrinnet mid-program-oppstart i underprogrammer og touch-probe-sykluser
- Mid-program-oppstart i punkttabeller
- Mid-program-oppstart i palettprogrammer

Styringen stiller tilbake alle dataene ved begynnelsen av mid-program-oppstarten på samme måte som når NC-programmet velges. Du kan velge mellom **Prog.kjøring blokkrekke** og **Prog.kjøring enkeltblokk** under mid-program-oppstarten.

Touch-probe-sykluser blir hoppet over ved oppstart midt i programmet. Resultatparameterne fra disse syklusene inneholder da muligens ingen verdier. Hvis du vil arbeide videre med resultatene fra en touch-probe-syklus, bruker du den flertrinnede mid-program-oppstarten.

Du kan ikke bruke mid-program-oppstarten hvis du:

- Du har aktivert Stretch-filteret
- bruker touch-probe-syklusene 0, 1, 3 og 4 i søkefasen til mid-program-oppstarten

Fremgangsmåte for enkel mid-program-oppstart

Styringen viser bare de dialogene som er nødvendige for kjøringen, i overlappingsvinduet.



- Trykk på skjermtasten **BLOCK SCAN**
- Styringen viser et overlappingsvindu der det aktive hovedprogrammet er angitt.
- **Kjør til: N =** Tast inn nummeret til NC-blokken der du skal starte i NC-programmet
- **Program =** Kontroller navnet og banen til NC-programmet der NC-blokken står, eller angi navnet og banen med skjermtasten **VELG**
- **Gjentakelser =** Angi antall bearbeidinger som det skal tas hensyn til i mid-program-oppstart, hvis NC-blokken ligger innenfor en programdelgjentakelse. **Standardinnstilling 1 betyr første bearbeiding**



- Trykk ev. på skjermtasten **UTVIDET** for å velge det siste lagrede avbruddet.



- Trykk på tasten **NC-START**
- Styringen starter mid-program-oppstarten, regner frem til den angitte NC-blokken og viser neste dialog.

Hvis du har endret maskinstatusen:



- Trykk på tasten **NC-START**
- Styringen gjenoppretter maskinstatusen, f.eks. TOOL CALL, M-funksjoner, og viser neste dialog.

Hvis du har endret akseposisjonene:



- Trykk på tasten **NC-START**
- Styringen kjører til den angitte posisjonen i den angitte rekkefølgen og viser neste dialog. Kjøre frem til akser i selvvalgt rekkefølge: **Mer informasjon:** "Kjøre til konturen igjen", side 621



- Trykk på tasten **NC-START**
- Styringen fortsetter kjøringen av NC-blokken.

Eksempel på enkel mid-program-oppstart

Etter en intern stopp vil du starte i blokken 12 i den tredje bearbeidingen fra LBL 1.

Angi følgende data i overlappingsvinduet:

- **Kjør til: N** =12
- **Gjentakelser** = 3

Fremgangsmåte for flertrinnet mid-program-oppstart

Hvis du f.eks. vil starte i et underprogram som blir kalt opp flere ganger fra hovedprogrammet, bruker du den flertrinnede mid-program-oppstarten. Da går du først til ønsket underprogramoppkalling i hovedprogrammet. Med funksjonen **FORTSETT MID-PRG-OPS** går du videre fra dette punktet.

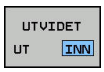
Styringen viser bare de dialogene som er nødvendige for kjøringen, i overlappingsvinduet.

Du kan også gå til neste startpunkt uten å gjenopprette maskinstatusen og akseposisjonene for det første startpunktet. Du må da trykke på skjermtasten **FORTSETT MID-PRG-OPS** før du bekrefter gjenopprettingen med tasten **NC-START**.

Mid-program-oppstart til første startpunkt:



- Trykk på skjermtasten **BLOCK SCAN**
- Angi den første NC-blokken som du vil starte i



- Trykk ev. på skjermtasten **UTVIDET** for å velge det siste lagrede avbruddet.



- Trykk på tasten **NC-START**
- > Styringen starter mid-program-oppstarten og regner frem til den angitte NC-blokken.

Hvis styringen skal gjenopprette maskinstatusen til den angitte NC-blokken:



- Trykk på tasten **NC-START**
- > Styringen gjenoppretter maskinstatusen, f.eks. TOOL CALL, M-funksjoner.

Hvis styringen skal gjenopprette akseposisjonene:



- Trykk på tasten **NC-START**
- > Styringen kjører til den angitte posisjonen i den angitte rekkefølgen.

Hvis styringen skal kjøre NC-blokken:



- Velg ev. driftsmodusen **Prog.kjøring enkeltblokk**



- Trykk på tasten **NC-START**
- > Styringen kjører NC-blokken.

Mid-program-oppstart til neste startpunkt:



- Trykk på skjermtasten **FORTSETT MID-PRG-OPS**
- Angi NC-blokken som du vil starte i

Hvis du har endret maskinstatusen:



- Trykk på tasten **NC-START**

Hvis du har endret akseposisjonene:



- Trykk på tasten **NC-START**

Hvis styringen skal kjøre NC-blokken:



- Trykk på tasten **NC-START**

- Gjenta ev. trinnene for å gå til neste startpunkt



- Trykk på tasten **NC-START**

> Styringen fortsetter kjøringen av NC-blokken.

Eksempel på flertrinnet mid-program-oppstart

Du bearbeider et hovedprogram med flere underprogramoppkallinger i programmet Sub.h. I hovedprogrammet arbeider du med en touch-probe-syklus. Resultatet fra touch-probe-syklusen bruker du senere til posisjonering.

Etter en intern stopp vil du starte i blokken 8 i den andre oppkallingen av underprogrammet. Dette underprogrammet står i blokken 53 i hovedprogrammet. Touch-probe-syklusen står i blokken 28 i hovedprogrammet, altså før det ønskede startpunktet.



- Trykk på skjermtasten **BLOCK SCAN**
- Angi følgende data i overlappingsvinduet:
  - **Kjør til: N** =28
  - **Gjentakelser** = 1



- Velg ev. driftsmodusen **Prog.kjøring enkeltblokk**



- Trykk på tasten **NC-START** til styringen kjører touch-probe-syklusen

> Styringen lagrer resultatet.



- Trykk på skjermtasten **FORTSETT MID-PRG-OPS**
- Angi følgende data i overlappingsvinduet:
  - **Kjør til: N** =53
  - **Gjentakelser** = 1



- Trykk på tasten **NC-START** til styringen kjører NC-blokken

> Styringen hopper til underprogrammet Sub.h.



- Trykk på skjermtasten **FORTSETT MID-PRG-OPS**
- Angi følgende data i overlappingsvinduet:
  - **Kjør til: N** =8
  - **Gjentakelser** = 1



- Trykk på tasten **NC-START** til styringen kjører NC-blokken

> Styringen fortsetter kjøringen av underprogrammet og hopper deretter tilbake til hovedprogrammet.

Mid-program-oppstart i punkttabeller

Hvis du vil starte i et underprogram som blir kalt opp fra hovedprogrammet, bruker du skjermtasten **UTVIDET**.



- Trykk på skjermtasten **BLOCK SCAN**

> Styringen viser et overlappingsvindu.



- Trykk på skjermtasten **UTVIDET**

> Styringen utvider overlappingsvinduet.

- **Punktnummer =** Tast inn linjenummeret i punkttabellen som du skal starte ved
- **Punktfil =** Angi navn og filbane for punkttabellen



- Trykk ev. på skjermtasten **VELG SISTE BLOKK** for å velge det siste lagrede avbruddet



- Trykk på tasten **NC-START**

Mid-program-oppstart i palettprogrammer

Med palettbehandlingen (alternativ nr. 22) kan du også bruke funksjonen **BLOCK SCAN** i forbindelse med palettabeller.

Hvis du avbryter utførelsen av en palettabell, tilbyr styringen den sist valgte NC-blokken for det avbrutte NC-programmet for funksjonen **BLOCK SCAN**.



Ved **BLOCK SCAN** i palettabeller definerer du i tillegg inndatafeltet **Palettlinje =**. Inntastingen refererer til linjene i palettabellen **NR**. Inntastingen er alltid obligatorisk, da et NC-program også kan forekomme flere ganger i en palettabell.



- Trykk på skjermtasten **BLOCK SCAN**

> Styringen viser et overlappingsvindu.

- **Palettlinje =** Angi linjenummeret i palettabellen
- Angi ev. **Gjentakelser =** hvis NC-blokken står innenfor en programdelgjentakelse



- Trykk ev. på skjermtasten **UTVIDET**

> Styringen utvider overlappingsvinduet.



- Trykk på skjermtasten **VELG SISTE BLOKK** for å velge det siste lagrede avbruddet

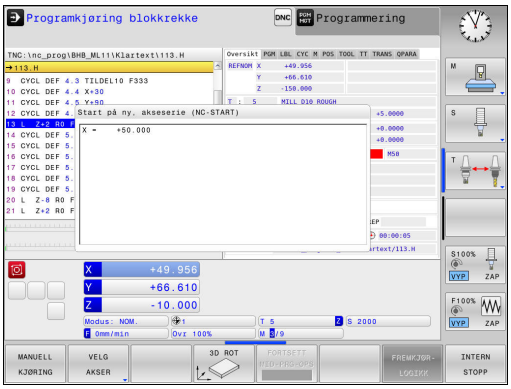


- Trykk på tasten **NC-START**

Kjøre til konturen igjen

Med funksjonen **KJØR MOT POS.** kjører TNC verktøyet frem til emnekonturen i følgende situasjoner:

- Ny start etter kjøring av maskinaksene under en pause som ble utført uten **INTERN STOPP**
- Ny start etter kjøring med **KJØR TIL BLOKK N**, f.eks. etter en pause med **INTERN STOPP**
- Hvis posisjonen på en akse har endret seg etter at reguleringskretsen ble åpnet under programavbrudd (maskinavhengig)



Fremgangsmåte

Hvis du vil kjøre frem til konturen, gjør du følgende:

KJØR MOT POS.

- Trykk på skjermtasten **KJØR MOT POS.**
- Gjenopprett ev. maskinstatusen

Kjøre til aksene i den rekkefølgen som styringen viser:



- Trykk på tasten **NC-START**

Kjøre til aksene i selvvalgt rekkefølge:

VELG AKSER

- Trykk på skjermtasten **VELG AKSER**
- Trykk på akseskjermtasten for den første aksen



- Trykk på tasten **NC-START**
- Trykk på akseskjermtasten for den andre aksen



- Trykk på tasten **NC-START**
- Gjenta prosessen for hver akse

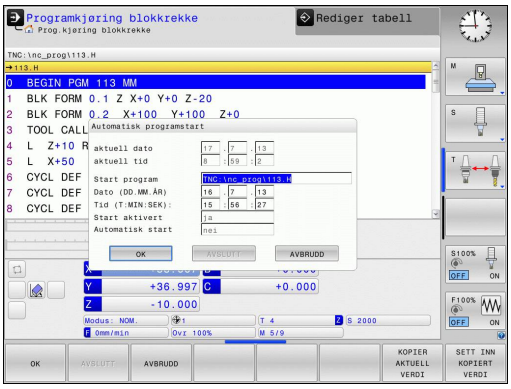
16.6 Automatisk programstart

Bruk

For å kunne foreta en automatisk programstart må TNC være klargjort av maskinprodusenten. Følg maskinhåndboken!

OBS! Fare for bruker

Autostart-funksjonen skal ikke brukes på maskiner som ikke har lukket arbeidsrom.



I en driftsmodus for programkjøring kan du på et innstilt tidspunkt starte det programmet som er aktivt i modusen, med skjermtasten **AUTOSTART**:



- Vise vinduet for fastsettelse av starttidspunktet
- **Tid (timer:min:sek):** Klokkeslettet når programmet skal startes
- **Dato (DD.MM.ÅÅÅÅ):** Datoen når programmet skal startes
- Aktivere start: Trykk på funksjonstasten **OK**

16.7 Hoppe over blokker

Bruk

Blokker du har merket med en skråstrek (/) under programmeringen, kan hoppes over under **Programtest** eller **Programkjøring, blokkrekke/enkeltblokk**:



- Ikke utføre eller teste NC-blokker med "/"-tegn: Sett funksjonstasten til **PÅ**



- Utføre eller teste NC-blokker med "/"-tegn: Sett funksjonstasten til **AV**

Denne funksjonen fungerer ikke for **TOOL DEF**-blokker.

Innstillingen som sist ble valgt, opprettholdes også etter strømbrudd.

Sette inn «/»-tegn

- I driftsmodusen **Programmering** velger du blokken der skjuletegnet skal settes inn.



- Trykk på skjermtasten **SETT INN**

Slette «/»-tegn

- I driftsmodusen **Programmering** velger du blokken der skjuletegnet skal slettes.



- Trykk på skjermtasten **FJERN**

16.8 Valgfri programkjøringsstopp

Bruk



Følg maskinhåndboken!
Fremgangsmåten ved denne funksjonen er maskinavhengig.

Etter valg kan TNC avbryte programkjøringen ved blokker der det er programmert en M1. Hvis du bruker M1 i driftsmodusen **Programkjøring**, kobler ikke TNC ut spindlene og kjølevæsken.



- Ikke avbryte **Programkjøring** eller **Programtest** i blokker med M1: Sett skjermtasten på **AV**



- Avbryte **Programkjøring** eller **Programtest** i blokker med M1: Sett skjermtasten på **PÅ**

17

MOD-funksjoner

17.1 MOD-funksjon

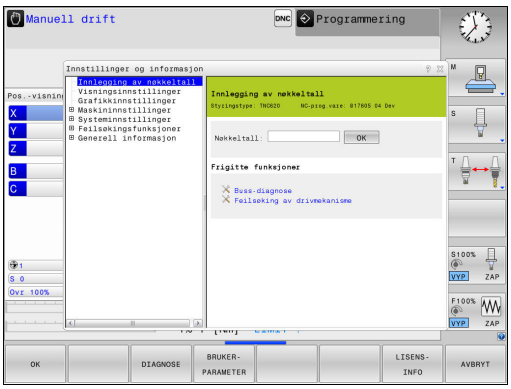
Med MOD-funksjonene kan du velge ekstra indikatorer og inntastingsmuligheter. I tillegg kan du angi nøkkeltall for å aktivere tilgang til beskyttede områder.

Velge MOD-funksjoner

Åpne overlappingsvindu med MOD-funksjonene:

MOD

- Velge MOD-funksjoner: Trykk på **MOD**-tasten. TNC åpner et overlappingsvindu der de tilgjengelige MOD-funksjonene vises



Endre innstillingene

I MOD-funksjonene er det mulig å navigere ved hjelp av både mus og tastatur:

- bytte fra inndataområdet i høyre vindu til valg av MOD-funksjoner i venstre vindu med tabulatortasten
- velge MOD-funksjon
- bytte til inndatafeltet med tabulatortasten eller ENT-tasten
- Angi verdi etter funksjon og bekrefte med **OK** eller foreta et valg og bekreft med **Bruk**

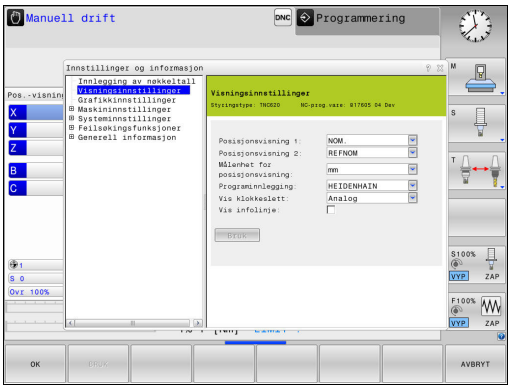
Hvis det finnes flere innstillingsmuligheter, kan du trykke på **GOTO**-tasten for å hente opp et vindu der alle innstillingsmulighetene vises samtidig. Du velger innstilling med **ENT**-tasten. Hvis du ikke vil endre innstillingen, kan du lukke vinduet med tasten **END**.

Forlate MOD-funksjoner

- Avslutte MOD-funksjon: Trykk på skjermtasten **ENDE** eller tasten **END**.

Oversikt over MOD-funksjoner

Følgende funksjoner er tilgjengelige uavhengig av valgt driftsmodus:



Innlegging av nøkkeltall

- Nøkkeltall

Visningsinnstillinger

- Posisjonsvisning
- Måleenhet (mm/inch) for posisjonsvisning
- Programmeringsinntasting for MDI
- Vis klokkeslett
- Vis infolinje

Grafikkinnstillinger

- Modelltype
- Modellkvalitet

Maskininnstillinger

- Kinematikk
- Kjøregrenser
- Verktøyinnsatsfil
- Ekstern tilgang

Systeminnstillinger

- Still inn systemtid
- Definere nettverksforbindelse
- Nettverk: IP-konfigurasjon

Feilsøkingsfunksjoner

- Buss-diagnose
- Drevdiagnose
- HeROS-informasjon

Generell informasjon

- Programvareversjon
- FCL-informasjon
- Lisensinformasjon
- Maskintider

17.2 Grafikkinnstillinger

Med MOD-funksjonen **Grafikkinnstillinger** kan du velge modelltype og modellkvalitet .

Slik velger du **Grafikkinnstillinger**:

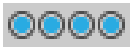
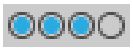
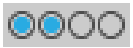
- Velg gruppen **Grafikkinnstillinger** i MOD-menyen
- Velg modelltype
- Velg modellkvalitet
- Trykk på skjermtasten **BRUK**
- Trykk på funksjonstasten **OK**

For grafikkinnstilling i TNC kan du velge følgende simuleringsparametere:

Modelltype

Vist symbol	Valg	Egenskaper	Bruk
	3D	Meget detaljert Bruker mye tid og lagringsplass	Fresebearbeiding med undersnitt Frese-dreie-bearbeiding
	2.5D	Hurtig	Fresebearbeiding uten undersnitt
	ingen modell	Meget hurtig	Linjegrafikk

Modellkvalitet

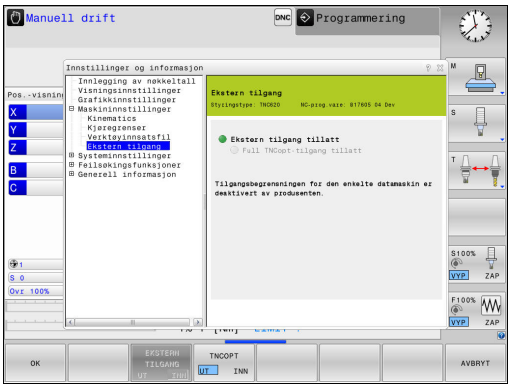
Vist symbol	Valg	Egenskaper
	Meget høy	Høy datahastighet, presis avbildning av verktøygeometrien Avbildning av blokkendepunkt og blokknummer mulig
	Høy	Høy datahastighet, presis avbildning av verktøygeometrien
	middels	Middels datahastighet, middels presisjon verktøygeometri
	lav	Lav datahastighet, lav presisjon verktøygeometri

17.3 Maskininnstillinger

Ekstern tilgang

Følg maskinhåndboken! Maskinens produsent kan konfigurere de eksterne tilgangsmulighetene.

Maskinavhengig funksjon: Med funksjonstasten **TNCOPT** kan du tillate eller sperre tilgangen for ekstern programvare for diagnose eller igangsetting.



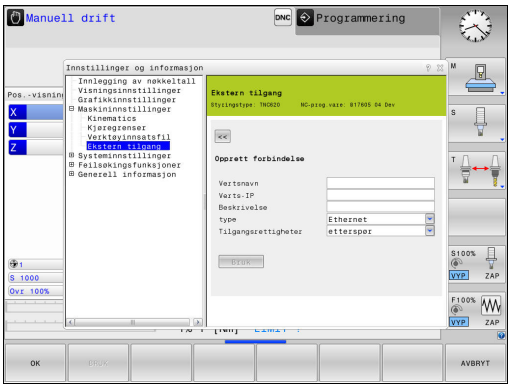
Med MOD-funksjonen **Ekstern tilgang** kan du aktivere eller sperre tilgangen til TNC. Hvis du har sperret den eksterne tilgangen, er det ikke lenger mulig å koble til TNC og utveksle data over nettverket eller over en seriell forbindelse, f.eks. med programvaren for dataoverføring TNCremo.

Sperre ekstern tilgang:

- Velg gruppen **Maskininnstillinger** i MOD-menyen**Maskininnstillinger**
- Velg menyen **Ekstern tilgang**
- Sett skjermtasten **EKSTERN TILGANG PÅ/AV** til **AV**
- Trykk på funksjonstasten **OK**

Datamaskinspesifikk tilgangskontroll

Hvis maskinprodusenten har opprettet datamaskinspesifikk tilgangskontroll (maskinparameter **CfgAccessControl** nr. 123400), kan du tillate tilgang for opptil 32 forbindelser godkjent av deg. Velg **Legg til ny** for å opprette en ny forbindelse. TNC åpner da et inntastingsvindu der du kan angi forbindelsesdataene.



Tilgangsinnstillinger	
Vertsnavn	Vertsnavn til den eksterne datamaskinen
Verts-IP	Nettverksadresse til den eksterne datamaskinen
Beskrivelse	Ytterligere informasjon (teksten vises også i oversiktslisten)
Type:	
Ethernet	Nettverksforbindelse
Com 1	serielt grensesnitt 1
Com 2	serielt grensesnitt 2
Tilgangsrettigheter:	
Etterspørre	Ved ekstern tilgang åpner TNC en forespørselsdialog
Nekte	Ikke tillat nettverkstilgang
Tillat	Tillat nettverkstilgang uten spørreanrop

Når du tilordner tilgangsrettigheten **Etterspørre** til en forbindelse og det følger en tilgang fra denne adressen, åpner TNC et overlappingsvindu. I overlappingsvinduet må du tillate eller avslå den eksterne tilgangen:

Ekstern tilgang	Tillatelse
Ja	Tillat én gang
Alltid	Tillat varig
Aldri	Nekte varig
Nei	Avslå én gang

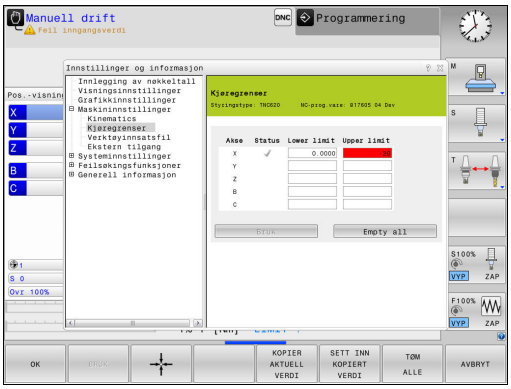
En aktiv forbindelse merkes med et grønt symbol i oversiktslisten.

Forbindelser uten tilgangsrettigheter vises i grått i oversiktslisten.

Angi kjøregrenser

Følg maskinhåndboken!

Funksjonen **Kjøregrenser** må aktiveres og tilpasses av maskinprodusenten.



Med MOD-funksjonen **Kjøregrenser** kan du begrense den faktiske effektive kjøreavstanden innenfor det maksimale kjøreområdet. Du kan dermed definere beskyttelsessoner i hver akse, f.eks. for å sikre et deleapparat mot en kollisjon.

Angi kjøregrenser:

- Velg gruppen **Maskininnstillinger** i MOD-menyen**Maskininnstillinger**
- Velg menyen **Kjøregrenser**
- Angi verdiene for de ønskede aksene som REF-verdi, eller overfør den aktuelle posisjonen med funksjonstasten **OVERFØRING AV AKTUELL POSISJON**
- Trykk på skjermtasten **BRUK** TNC kontrollerer gyldigheten til de angitte verdiene
- Trykk på skjermtasten **OK**

Beskyttelsessonen blir automatisk aktiv så snart du har satt en gyldig grense i en akse. Innstillingene blir også beholdt etter omstart av styringen.

Du kan bare slå av beskyttelsessonen ved å slette alle verdier eller trykke på skjermtasten **TØM ALLE**.

Verktøyinnsatsfil



Funksjonen verktøyinnsatstest må aktiveres av maskinprodusenten. Følg maskinhåndboken!

Med MOD-funksjonen **Verktøyinnsatsfil** velger du om TNC aldri, én gang eller alltid skal generere en verktøyinnsatsfil.

Generere verktøyinnsatsfil:

- Velg gruppen **Maskininnstillinger** i MOD-menyen**Maskininnstillinger**
- Velg menyen **Verktøyinnsatsfil**
- Velg den ønskede innstillingen for driftsmodusene **Programkjøring, blokkrekke/enkeltblokk** og **Programtest**
- Trykk på skjermtasten **BRUK**
- Trykk på funksjonstasten **OK**

Velge kinematikk



Funksjonen **Kinematikkutvalg** må aktiveres og tilpasses av maskinprodusenten.

Følg maskinhåndboken!

Du kan bruke denne funksjonen til å teste programmer der kinematikken ikke stemmer overens med den aktive maskinkinematikken. Hvis maskinprodusenten har lagret forskjellige kinematikker på maskinen din og gjort det mulig å velge disse, kan du aktivere én av disse kinematikkene ved hjelp av MOD-funksjonen. Hvis du velger én kinematikk for programtesten, blir maskinkinematikken ikke berørt av dette.



Kollisjonsfare!

Når du skifter kinematikken for maskindriften, utfører TNC alle etterfølgende kjørebevegelser med endret kinematikk.

Pass på at du har valgt den riktige kinematikken i programtesten for kontroll av emnet ditt.

17.4 Systeminnstillinger

Still inn systemtid

Med MOD-funksjonen **Still inn systemtid** kan du stille inn tidssonen, datoen og klokkeslett manuelt eller ved hjelp av NTP-server-synkronisering.

Stille inn systemtid manuelt:

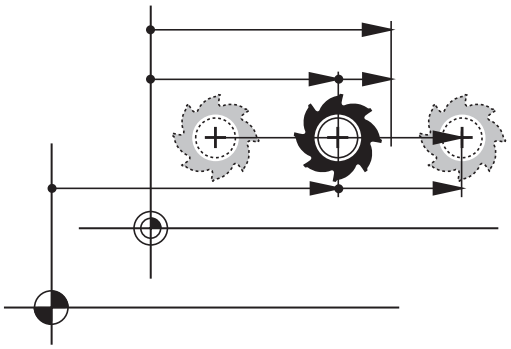
- Velg gruppen **Systeminnstillinger** i MOD-menyen**Systeminnstillinger**
- Trykk på skjermtasten **STILL INN DATO/ KLOKKESL.**
- Velg tidssone i området **Tidssone**
- Trykk på skjermtasten **LOCAL/NTP** for å velge oppføringen **Angi tiden manuelt**
- Endre dato og klokkeslett hvis nødvendig
- Trykk på funksjonstasten **OK**

Stille inn systemtid ved hjelp av en NTP-server:

- Velg gruppen **Systeminnstillinger** i MOD-menyen**Systeminnstillinger**
- Trykk på skjermtasten **STILL INN DATO/ KLOKKESL.**
- Velg tidssone i området **Tidssone**
- Trykk på skjermtasten **LOCAL/NTP** for å velge oppføringen Synkroniser tid med NTP-server
- Angi vertsnavn eller URL til en NTP-server
- Trykk på funksjonstasten **LEGG TIL**
- Trykk på funksjonstasten **OK**

17.5 Velge posisjonsvisning

Bruk



For driftsmodusen **Manuell drift** og driftsmodiene **Programkjøring blokkrekke** og **Programkjøring enkeltblokk** kan du påvirke visningen av koordinatene:

Illustrasjonen til høyre viser forskjellige posisjoner for verktøyet:

- Utgangsposisjon
- Verktøyets målposisjon
- Emnenullpunkt
- Maskinnullpunkt

For posisjonsvisningen til TNC kan du velge følgende koordinater:

Funksjon	Visning
Nominell posisjon; verdi som TNC har forhåndsdefinert	NOM.
Aktuell posisjon; verktøyposisjon i øyeblikket	AKT.
Referanseposisjon; aktuell posisjon som referer til maskinnullpunkt	RFFAKT
Referanseposisjon; nominell posisjon som referer til maskinnullpunkt	REFNOM.
Etterslep, differansen mellom nominell og aktuell posisjon	ETTSL
Distanse til programmert posisjon i inntastingssystemet, differansen mellom aktuell posisjon og målposisjon	FAKTRV
Distanse til programmert posisjon i forhold til maskinnullpunkt; differanse mellom referanseposisjon og målposisjon	REFRV
Bevegelsesområdene som utføres med funksjonen Håndrattoverlagring (M118)	M118

Med MOD-funksjonen **Posisjonsvisning 1** velger du posisjonsvisningen i statusvisningen.

Med MOD-funksjonen **Posisjonsvisning 2** velger du posisjonsvisningen i den ekstra statusvisningen.

17.6 Velge målesystem

Bruk

Med denne MOD-funksjonen fastsetter du om TNC skal vise koordinatene i mm eller tommer (inch).

- Metrisk målesystem: f.eks. X = 15,789 (mm) Visning med 3 desimaler
- Tommesystem: f.eks. X = 0,6216 (inch) Visning med 4 desimaler

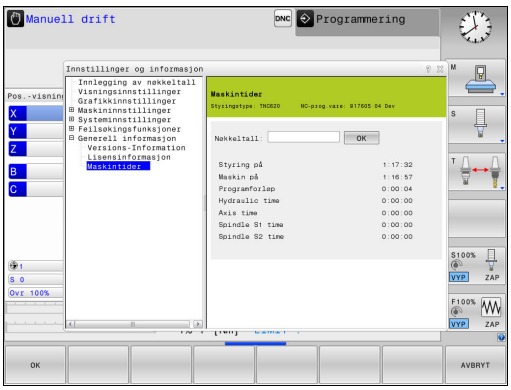
Hvis du aktiverer visning med inch, viser TNC også mating i inch/min. I et inch-program må matingen angis høyere med en faktor 10.

17.7 Vise driftstider

Bruk

Med MOD-funksjonen **MASKINTID** kan du vise forskjellige driftstider:

Driftstid	Beskrivelse
Styring på	Driftstiden til styringen siden igangsetting
Maskin på	Driftstiden til maskinen siden igangsetting
Programforløp	Driftstiden for hele den styrte driften siden igangsetting



Følg maskinhåndboken! Maskinprodusenten kan sørge for at flere tider vises.

17.8 Programvarenumre

Bruk

Følgende programvarenumre vises på TNC-skjermen når du har valgt MOD-funksjonen **Programvareversjon**:

- **Styringstype**: Betegnelse på styringen (administreres av HEIDENHAIN)
- **NC-SW**: Nummer på NC-programvaren (administreres av HEIDENHAIN)
- **NCK**: Nummer på NC-programvaren (administreres av HEIDENHAIN)
- **PLS-SW**: Nummer eller navn på PLS-programvaren (administreres av maskinprodusenten)

I MOD-funksjonen **FCL-informasjon** viser TNC følgende informasjon:

- **Utviklingsstatus (FCL=Feature Content Level):** Versjonen som er installert på styringen
  Mer informasjon: "Utviklingsnivå (oppgraderingsfunksjoner)", side 11

17.9 Angi nøkkeltall

Bruk

TNC trenger et nøkkeltall for følgende funksjoner:

Funksjon	Nøkkeltall
Velg generelle parametre	123
Konfigurere Ethernet-kort	NET123
Aktivere tilleggsfunksjoner under Q-parameterprogrammeringen	555343

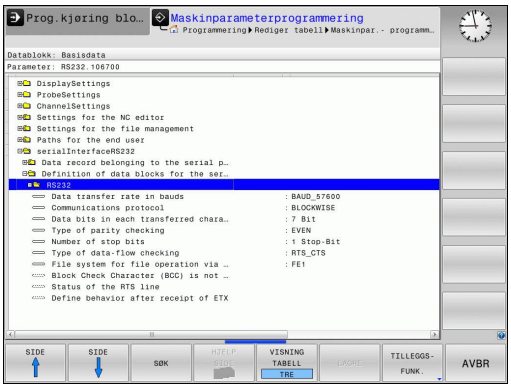
17.10 Definere datagrensesnitt

Serielle grensesnitt på TNC 620

TNC 620 bruker automatisk overføringsprotokollen LSV2 for seriell dataoverføring. LSV2-protokollen er fast forprogrammert og kan ikke endres, bortsett fra innstillingen for overføringshastighet (maskinparameteren **baudRateLsv2**nr. 106606). Du kan også fastsette en annen overføringstype (grensesnitt). Innstillingsmulighetene nedenfor gjelder bare for det aktuelle nydefinerte grensesnittet.

Bruk

Når du skal opprette et datagrensesnitt trykker du på tasten **MOD**. Angi deretter nøkkeltallet 123. I maskinparameteren **CfgSerialInterface**(nr. 106700) kan du angi følgende innstillinger:



Opprette RS-232-grensesnitt

Åpne mappen RS232. TNC viser følgende innstillingsmuligheter:

Still inn OVERFØRINGSHASTIGHET (overføringshastighet nr. 106701)

Du kan velge en dataoverføringshastighet på mellom 110 og 115 200 baud.

Still inn protokoll (protocol nr. 106702)

Dataoverføringsprotokollen styrer dataflyten for en seriell overføring (kan sammenlignes med MP5030 for iTNC 530).

Innstillingen BLOCKWISE angir her en form for dataoverføring der dataene overføres i blokker. Dette må ikke forveksles med blokkvis datamottak og samtidig blokkvis kjøring av eldre TNC-banestyringer. Blokkvis mottak og samtidig kjøring av det samme NC-programmet støttes ikke av styringen.

Dataoverføringsprotokoll	Valg
Standard dataoverføring (overføring av linje for linje)	STANDARD
Pakkevis dataoverføring	BLOCKWISE
Overføring uten protokoll (ren tegnoverføring)	RAW_DATA

Still inn databiter (dataBits nr. 106703)

Med innstillingen dataBits definerer du om et tegn overføres med 7 eller 8 databiter.

Kontroller paritet (parity nr. 106704)

Overføringsfeil registreres med paritetsbiten. Paritetsbiten kan dannes på tre ulike måter:

- Ingen paritet (NONE): Feilregistrering utføres ikke
- Lik paritet (EVEN): Her foreligger det en feil hvis mottakeren i sin analyse konstaterer et ulikt antall fastsatte biter
- Ulik paritet (ODD): Her foreligger det en feil hvis mottakeren i sin analyse konstaterer et likt antall fastsatte biter

Still inn stoppbiter (stopBits nr. 106705)

Med startbiten og én eller to stoppbiter muliggjøres synkronisering for hvert overførte tegn for mottakeren ved den serielle dataoverføringen.

Still inn handshake (flowControl nr. 106706)

Handshake innebærer at to enheter utfører en kontroll av dataoverføringen. Det skilles mellom programvare-handshake og maskinvare-handshake.

- Ingen dataflytkontroll (NONE): Handshake er ikke aktiv
- Maskinvare-handshake (RTS_CTS): Overføringsstopp aktiv gjennom RTS
- Programvare-handshake (XON_XOFF): Overføringsstopp aktiv gjennom DC3 (XOFF)

Filsystem for filoperasjon (fileSystem nr. 106707)

Med **fileSystem** bestemmer du filsystemet for det serielle grensesnittet. Denne maskinparameteren er ikke nødvendig hvis du ikke trenger et spesielt filsystem.

- EXT: Minimalt filsystem for skriver, eller for overføringsprogramvare som ikke er fra HEIDENHAIN. Tilsvarer driftsmodus EXT1 og EXT2 for eldre TNC-styringer.
- FE1: Kommunikasjon med PC-programvare TNCserver eller en ekstern diskettenhet.

Block Check Character (bccAvoidCtrlChar nr. 106708)

Med Block Check Character (valgfritt) ikke noe styretegn, bestemmer du om kontrollsummen kan tilsvare et styretegn.

- TRUE: Kontrollsummen tilsvarer ikke noe styretegn
- FALSE: Kontrollsummen kan tilsvarer et styretegn

Tilstanden til RTS-kabelen (rtsLow nr. 106709)

Med tilstanden til RTS-kabelen (valgfritt) bestemmer du om nivået "low" er aktivt i hviletilstand.

- TRUE: I hviletilstand er nivået på "low"
- FALSE: I hviletilstand er ikke nivået på "low"

Definere atferd etter mottak av ETX (noEotAfterEtx nr. 106710)

Med Definere atferd etter mottak av ETX (valgfritt) bestemmer du om tegnet EOT skal sendes etter mottak av tegnet ETX.

- TRUE: Tegnet EOT blir ikke sendt
- FALSE: Tegnet EOT blir sendt

Innstillinger for dataoverføring med PC-programvaren TNCserver

Foreta følgende innstillinger i maskinparameter **RS232** (nr. 106700):

Parameter	Utvalg
Dataoverføringshastighet i baud	Må stemme overens med innstillingen i TNCserver
Dataoverføringsprotokoll	BLOCKWISE
Databiter i hvert overførte tegn	7 biter
Type paritetskontroll	EVEN
Antall stoppbiter	1 stoppbit
Fastsette typen handshake	RTS_CTS
Filsystem for filoperasjon	FE1

Velge driftsmodus for ekstern enhet (fileSystem)

I driftsmodusene FE2 og FEX kan du ikke bruke funksjonene «les inn alle programmer», «les inn angitt program» eller «les inn katalog»

Symbol	Ekstern enhet	Modus
	PC med HEIDENHAIN overføringsprogramvare TNCremo	LSV2
	HEIDENHAIN diskettenheter	FE1
	Eksterne enheter, f.eks. skriver, skanner, stansemaskin, PC uten TNCremo	FEX

Programvare for dataoverføring

For å overføre filer fra TNC eller til TNC bør du bruke HEIDENHAIN-programvaren TNCremo for dataoverføring. Med TNCremo kan du starte alle HEIDENHAIN-styringer via det serielle grensesnittet eller Ethernet-grensesnittet.

Du kan laste ned den oppdaterte versjonen av TNCremo gratis fra HEIDENHAINs nettsted (www.heidenhain.de, <Dokumentation und Information> (Dokumentasjon og informasjon, <Software> (Programvare), <Download-Bereich> (Nedlasting), <PC-Software> (PC-programvare), <TNCremo>).

Systemkrav for TNCremo:

- PC med 486 prosessor eller bedre
- Operativsystem Windows XP, Windows Vista, Windows 7, Windows 8
- 16 MB arbeidsminne
- 5 MB ledig plass på harddisk
- Et fritt serielt grensesnitt eller forbindelse til TCP/IP-nettverk

Installering i Windows

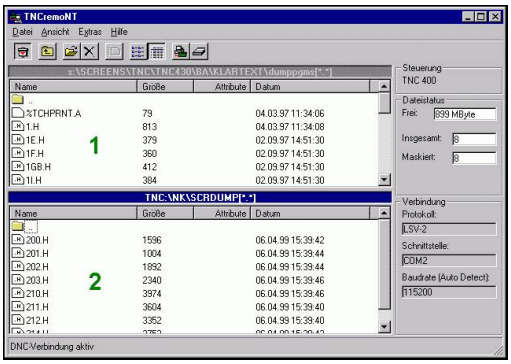
- Start installeringsprogrammet SETUP.EXE med filbehandleren (Explorer)
- Følg veiledningen til installeringsprogrammet

Starte TNCremo i Windows

- Klikk på <Start>, <Programmer>, <HEIDENHAIN applikasjoner>, <TNCremo>.

Hvis det er første gang du starter TNCremo, prøver TNCremo automatisk å opprette en forbindelse til TNC.

Overføre data mellom TNC og TNCremo



Før du overfører et program fra TNC til PC-en, må du forsikre deg om at programmet som er valgt på TNC, er lagret. TNC lagrer endringer automatisk hvis du endrer driftsmodus på TNC, eller hvis du velger filbehandlingen med tasten **PGM MGT**.

Kontroller om TNC er tilkoblet til det riktige grensesnittet på datamaskinen din, eventuelt på nettverket.

Når du har startet TNCremo, ser du alle filene som er lagret i den aktive katalogen, øverst i hovedvinduet **1**. Ved å velge alternativene for fil og for å skifte mappe kan du velge den stasjonen du ønsker eller en annen katalog på datamaskinen din.

Hvis du vil styre dataoverføringen fra PC-en, må du opprette forbindelsen på PC-en slik:

- Velg <Datei> (fil) og <Verbindung erstellen> (opprett forbindelse) TNCremo mottar nå fil- og katalogstrukturen fra TNC og viser denne strukturen nederst i hovedvinduet **2**
- For å overføre en fil fra TNC til PC-en må du klikke på filen i TNC-vinduet med venstre museknapp og dra den markerte filen (mens du holder museknappen inne) til PC-vinduet **1**
- For å overføre en fil fra PC-en til TNC klikker du på filen i PC-vinduet med venstre museknapp og drar den markerte filen (mens du holder museknappen inne) til TNC-vinduet **2**

Hvis du vil styre dataoverføringen fra TNC, må du opprette forbindelsen på PC-en slik:

- Velg <Extras> (verktøy), <TNCserver>. TNCremo starter da servicefunksjonen og kan motta data fra TNC eller sende data til TNC
- Velg funksjonene for filbehandling med tasten **PGM MGT** på TNC, og overfør de filene du ønsker
  Mer informasjon: "Dataoverføring til/fra et eksternt lagringsmedium", side 163

Hvis du har eksportert en verktøytabell fra styringen, blir verktøytypene omdannet til et verktøytypenummer.

Mer informasjon: "Tilgjengelige verktøytyper", side 229

Avslutte TNCremo

Velg menypunktet <Datei> (fil), <Beenden> (avslutt)

Følg også med på den kontekstsensitive hjelpefunksjonen til TNCremo. Her blir alle funksjoner forklart. Hent frem funksjonen med **F1**.

17.11 Ethernet-grensesnitt

Innføring

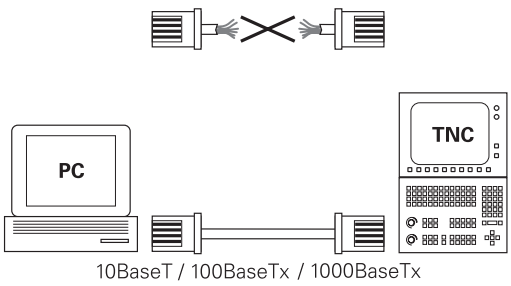
Et Ethernet-kort er standardutstyr på TNC. På den måten kobles styringen som klient til nettverket ditt. TNC overfører data via Ethernet-kortet med

- **smb**-protokollen (**s**erver **m**essage **b**lock) for Windows-operativsystemer, eller
- for **TCP/IP**-protokollfamilien (Transmission Control Protocol/ Internet Protocol) og ved hjelp av NFS (Network File System).

Muligheter for tilkobling

Du kan koble TNC-Ethernet-kortet til nettverket eller direkte til en PC via RJ45-tilkoblingen (X26,1000BaseTX, 100BaseTX og 10BaseT). Tilkoblingen er atskilt galvanisk fra styringselektronikken.

Ved 1000Base TX-, 100BaseTX- og 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 (1000BaseTX, 100BaseTX eller 10BaseT).

Du kan også enkelt koble TNC direkte til en PC som er utstyrt med et Ethernet-kort. Koble TNC (tilkobling X26) og PC-en sammen med en krysset Ethernet-kabel (varenavn: krysset patchkabel eller krysset STP-kabel).

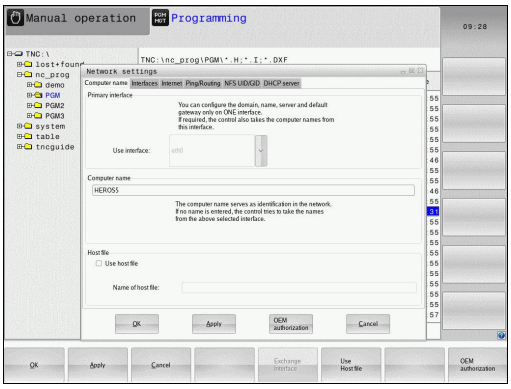
Konfigurere TNC

Få en nettverksspesialist til å konfigurere TNC.

- Trykk på tasten **MOD** i driftsmodusen **Programmering**, og angi nøkkeltallet NET123
- Trykk på skjermtasten **NETTVERK** i filbehandlingen**NETTVERK**

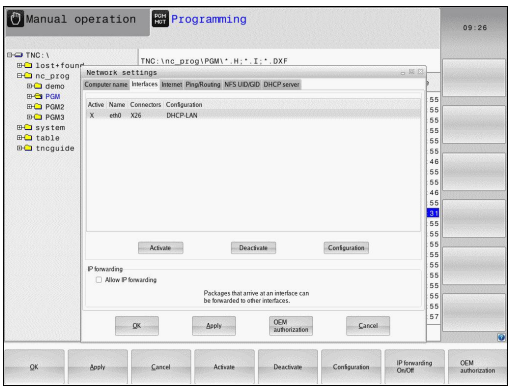
Generelle nettverksinnstillinger

- Trykk på skjermtasten **KONFIG. NETTVERK** for angivelse av generelle nettverksinnstillinger. Fanen **Datamaskinens navn** 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 **Aktivere**: Aktiver valgt grensesnitt (**X** i kolonnen **Aktiv**) ■ Knappen **Deaktivere**: Deaktiver valgt grensesnitt (**-** i kolonnen **Aktiv**) ■ Knappen **Konfigurere**: 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.

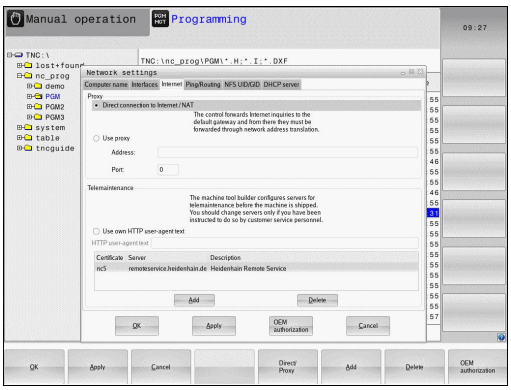
▶ Velg knappen **Konfigurere** for å åpne konfigurasjonsmenyen:

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 andre, valgfrie Ethernet-grensesnittet, til konfigurasjon av maskinnettverket. Med de tilsvarende knappene kan du lagre, laste inn og slette profiler.
IP-adresse	■ Alternativ **Hente IP-adresse automatisk**: TNC skal hente inn IP-adressen fra DHCP-serveren ■ Alternativ **Stille inn IP-adresse manuelt**: Definer IP-adresse og subnettmaske manuelt. Inntasting: fire tallverdier atskilt med punktum, f.eks.**160.1.180.20** og **255.255.0.0**
Domain Name Server (DNS)	■ Alternativ **Hente inn DNS automatisk**: TNC henter IP-adressen fra Domain Name Server automatisk ■ Alternativ **Konfigurere DNS manuelt**: Angi IP-adresser for server og domenenavn manuelt
Standard-gateway	■ Alternativ **Hente inn standard-GW automatisk**: TNC skal hente inn standard-gateway automatisk ■ Alternativ **Konfigurere standard-GW automatisk**: Angi IP-adresser for standard-gateway manuelt

▶ Lagre endringene med **OK**, eller forkast dem med knappen **Avbryt**.

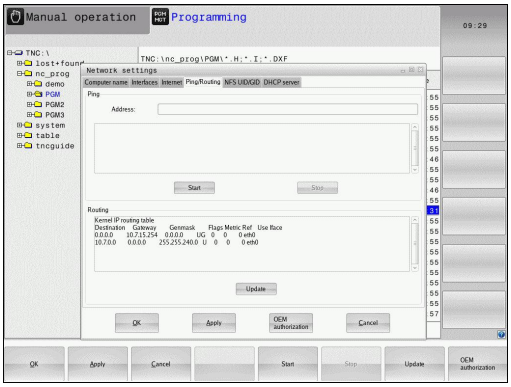
17.11 Ethernet-grensesnitt

▶ Velg fanen **Internett**.



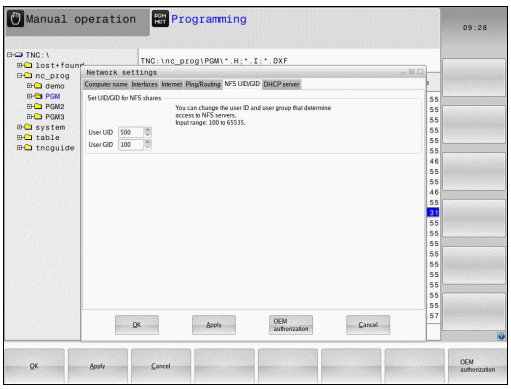
Innstilling	Beskrivelse
Proxy	■ **Direkte forbindelse til Internett/ NAT**: Styringen overfører Internett-forespørslene til standard-gatewayen, der de må videresendes via Network Address Translation (f.eks. ved direkte tilkobling til et modem) ■ **Bruk proxy**: Angi **adresse** og **port** til Internett-ruteren 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:



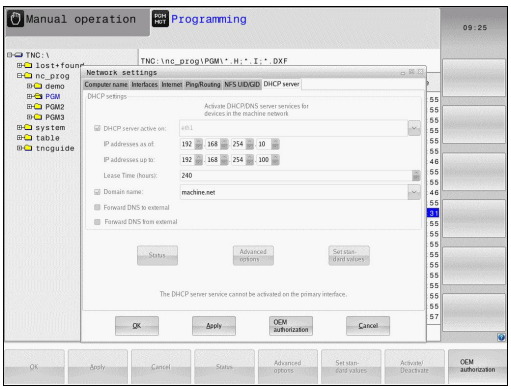
Innstilling	Beskrivelse
Ping	I feltet **Adresse:** taster du inn IP-nummeret du vil kontrollere en nettverksforbindelse for. Tast inn fire tallverdier atskilt med punktum, f.eks.**160.1.180.20**. Du kan også angi datamaskinnavnet som du vil kontrollere forbindelsen til. ■ **Start**-knappen: Kontrollen starter, TNC viser statusinformasjon i pingfeltet. ■ **Stopp**-knappen: Kontrollen avsluttes.
Routing	For nettverksspesialister: Statusinformasjon fra operativsystemet om aktuell ruting. ■ **Oppdater**-knappen: Oppdater routing.

▶ 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 få tilgang til filene i nettverket. Du får verdien av nettverksspesialisten ■ **Group ID**: Definerer hvilken gruppe-ID du skal bruke for å få tilgang til filene i nettverket. Du får verdien av nettverksspesialisten

- **DHCP server**: Innstilling for automatisk nettverkskonfigurasjon

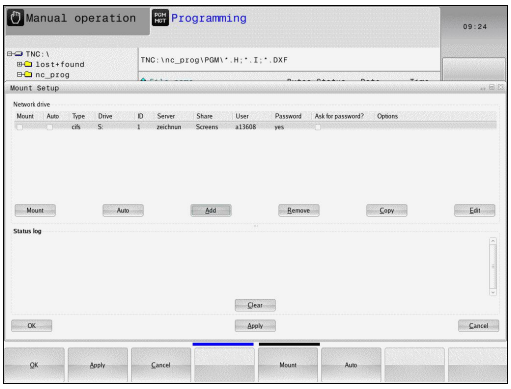


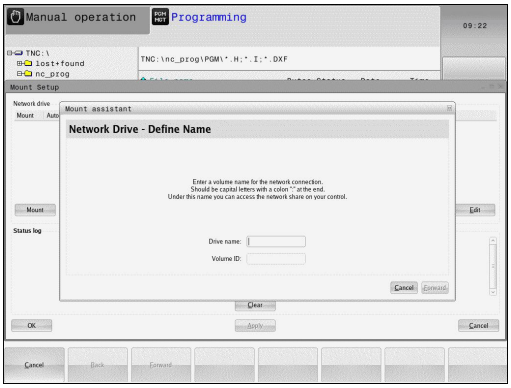
Innstilling	Beskrivelse
DHCP server	■ **IP-adresser fra**: Definerer fra hvilken IP-adresse TNC skal avlede poolen med dynamiske IP-adresser. Verdiene som vises som grått, tas i bruk av TNC fra den statiske IP-adressen for det definerte Ethernet-grensesnittet. ■ **IP-adresser til**: Definisjon av til 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 maskinnettverket 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 TNC 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 er forsynt med dynamiske IP-adresser i maskinnettverket. Du kan også foreta innstillinger for disse enhetene ■ Knappen **Utvidede alternativer**: Avanserte innstillingsmuligheter for DNS-/DHCP-serveren. ■ Knappen **Sette standardverd.**: Still inn fabrikkinnstillinger.

- **Sandbox**: Endringer bør bare utføres i overensstemmelse med maskinprodusenten.

Nettverksinnstillinger avhengig av enhet

- Trykk på skjermtasten **KOBLE TIL DERFINER NETTVERK** 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 ■ **Be om passord?**: Be om / ikke be om passord ved tilkobling ■ **Alternativer**: 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
Statuslogg	Visning av statusinformasjon og feilmeldinger. Du kan slette innholdet i statusvinduet ved hjelp av knappen Tøm.

17.12 Brannmur

Bruk

Du kan opprette en brannmur for styringens primære nettverksgrensesnitt. Denne kan konfigureres slik at inngående nettverkstrafikk blokkeres avhengig av avsender og tjeneste, og/eller det vises en melding. Brannmuren kan ikke startes for det andre nettverksgrensesnittet til styringen når denne er aktiv som DHCP-server.

Når brannmuren er aktivert, vises dette med et symbol til høyre under oppgavelinjen. Avhengig av sikkerhetsnivå som brannmuren er aktivert med, forandrer dette symbolet seg og informer om hvor høyt sikkerhetsnivå som er stilt inn:

Symbol	Beskrivelse
	Brannmuren gir ikke garantert beskyttelse selv om den er aktivert i henhold til konfigurasjonen. Dette kan være tilfellet hvis f.eks. datamaskinnavnet brukes i konfigurasjonen, men ikke er omsatt til IP-adresser
	Brannmuren er aktivert med middels sikkerhetsnivå
	Brannmuren er aktivert med høyt sikkerhetsnivå. (Alle tjenester bortsett fra SSH er sperret)

Få en nettverksspesialist til å kontrollere og hvis nødvendig endre standardinnstillingene.

Innstillingene i den ekstra fanen **SSH Settings** er en forberedelse til fremtidige endelser og er for tiden uten funksjon.

Konfigurere brannmur

Slik utfører du innstillingene for brannmuren:

- Åpne oppgavelinjen nederst i skjermbildet med musen
  Mer informasjon: "Window-manager", side 92
- Trykk på den grønne HEIDENHAIN-knappen for å åpne JH-menyen
- Velg menypunktet **Innstillinger**
- Velg menypunktet **Brannmur**

HEIDENHAIN anbefaler at du aktiverer brannmuren med de klargjorte standardinnstillingene:

- Still inn alternativet **Active** for å slå på brannmuren
- Trykk på knappen **Set standard values** for å aktivere standardinnstillingene som HEIDENHAIN anbefaler.
- Gå ut av dialogen med knappen **OK**

17.12 Brannmur

Innstillinger for brannmuren

Alternativ	Beskrivelse
Active	Inn- og utkobling av brannmuren
Interface:	Valg av grensesnitt **eth0** tilsvarer generelt X26 for hoveddatamaskinen MC, **eth1** tilsvarer X116. Du kan kontrollere dette i nettverksinnstillingene i fanen Grensesnitt. På hoveddatamaskinenheter med to Ethernet-grensesnitt er den andre (ikke primære) i standarden til DHCP-serveren aktiv for maskinnettet. Med denne innstillingen kan brannmuren ikke aktiveres for **eth1**, da brannmur og DHCP-server utelukker hverandre gjensidig
Report other inhibited packets:	Brannmuren er aktivert med høyt sikkerhetsnivå. (Alle tjenester bortsett fra SSH er sperret)
Inhibit ICMP echo answer:	Hvis dette alternativet er stilt inn, svarer ikke styringen lenger på PING-oppkalling
Service	I denne kolonnen finner du kortbetegnelsen på tjenestene som konfigureres med denne dialogen. Om tjeneste starter av seg selv spiller her ingen rolle for konfigurasjonen ■ **LSV2** inneholder i tillegg til funksjonaliteten for TNCremo eller Teleservice også HEIDENHAIN DNC-grensesnitt (port 19000 til 19010) ■ **SMB** gjelder kun inngående SMB-forbindelse når det er opprettet en Windows-frigivelse på NC. Utgående SMB-forbindelse (når det er tilkoblet en Windows-frigivelse til NC) kan ikke forhindres ■ **SSH** betegner SecureShell-protokollen (port 22). Med denne SSH-protokollen kan fra HeROS 504 LSV2 avvikles sikkert ■ **VNC** Protokoll betyr tilgang til bildeskjerminnholdet. Hvis denne tjenesten sperres, får heller ikke teleserviceprogrammene fra HEIDENHAIN tilgang til skjerminnholdet (f.eks. skjermfoto). Hvis denne tjenesten sperres vises det en advarsel i VNC-konfigurasjonsdialogen fra HeROS om at VNC er sperret av brannmuren

Alternativ	Beskrivelse
Method	Under **Method** kan det konfigureres at tjenesten ikke skal være tilgjengelig for noen (**Prohibit all**), at den skal være tilgjengelig for alle (**Permit all**) eller være tilgjengelig for enkelte (Permit some). Hvis du angir **Permit some**, må du også angi datamaskinen som skal ha tilgang til tjenesten under Computer. Hvis det ikke er angitt noen datamaskin under **Computer**, aktiveres innstillingen **Prohibit all** automatisk når konfigurasjonen lagres
Log	Hvis **Log** er aktivert vises en "rød" melding hvis en nettverkspakke for denne tjenesten har blitt blokkert. En "blå" melding vises hvis en nettverkspakke for denne tjenesten har blitt mottatt
Computer	Hvis man under **Method** konfigurerer innstillingen **Permit some**, kan datamaskinen angis her. Datamaskinene kan angis med IP-adresse eller med vertsnavn, adskilt med komma. Hvis det brukes et vertsnavn, kontrolleres det når dialogen avsluttes eller lagres om dette vertsnavnet kan oversettes til en IP-adresse. Hvis dette ikke er tilfellet, vises en feilmelding, og dialogen avsluttes ikke. Hvis man angir et gyldig vertsnavn, oversettes dette vertsnavnet til en IP-adresse hver gang styringen startes opp. Hvis en datamaskin som er angitt med navn endrer IP-adresse, kan det være nødvendig å starte styringen på nytt eller endre konfigurasjonen for brannmuren, slik at styringen bruker den nye IP-adressen til et vertsnavn
Advanced options	Disse innstillingene er kun for dine nettverksspesialister
Set standard values	Setter innstillingene tilbake til standardverdiene som er anbefalt av HEIDENHAIN

17.13 Konfigurere trådløst håndratt HR 550FS

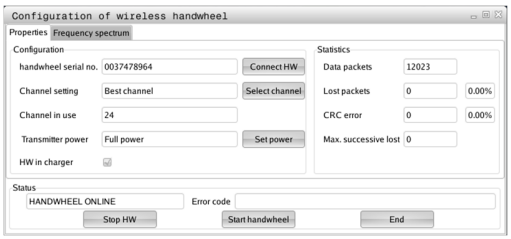
Bruk

Via skjermtasten **SETTE OPP FJERNBETJ. HÅNDHJUL** kan du konfigurere det trådløse håndrattet HR 550FS. Følgende funksjoner er tilgjengelige:

- Tilordne en bestemt håndrattholder til håndrattet
- Stille inn radiokanal
- Analyse av frekvensspektrum for å bestemme den beste mulige radiokanalen
- Stille inn sendereffekt
- Statistisk informasjon om overføringskvalitet

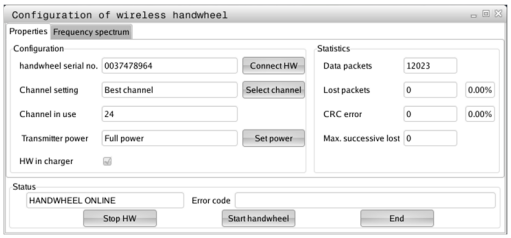
Tilordne en bestemt håndrattholder til håndrattet

- Sørg for at håndrattholderen er tilkoblet styringsmaskinvaren
- Legg det trådløse håndrattet som du vil tilordne til håndrattholderen, i håndrattholderen
- Velge MOD-funksjon: Trykk på **MOD**-tasten
- Velg menyen **Maskininnstillinger**
- Velge konfigurasjonsmeny for trådløst håndratt: Trykk på skjermtasten **SETTE OPP FJERNBETJ. HÅNDHJUL**
- 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 **AVBR**



Stille inn radiokanal

Ved automatisk oppstart av det trådløse håndrattet forsøker TNC å velge radiokanalen med best radiosignal. Når du vil stille inn radiokanalen selv, gjør du følgende:

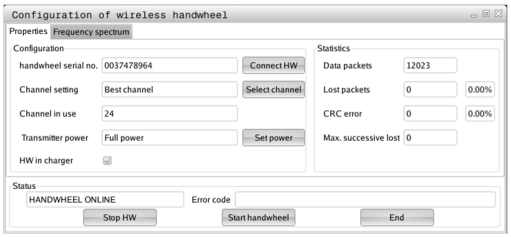




- Velge MOD-funksjon: Trykk på **MOD**-tasten
- Velg menyen **Maskininnstillinger**
- Velge konfigurasjonsmeny for trådløst håndratt: Trykk på skjermtasten **SETTE OPP FJERNBETJ. HÅNDHJUL**
- Velg fanen **Frekvensspektrum** med et museklikk
- Klikk på knappen **Stopp HR**: TNC stopper forbindelsen til 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 håndhjul**
- Velg fanen **Egenskaper** med et museklikk
- Klikk på knappen **Velg kanal**: TNC viser alle tilgjengelige kanalnumre. Bruk musen til å velge kanalnummeret som TNC har beregnet minst radiotrafikk for
- Lagre konfigurasjon og lukke konfigurasjonsmeny: Trykk på knappen **AVSLUTT**

Stille inn sendereffekt

Merk at rekkevidden til det trådløse håndrattet minker når sendereffekten reduseres.



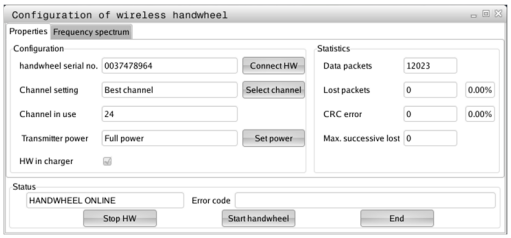
- Velge MOD-funksjon: Trykk på **MOD**-tasten
- Velg menyen **Maskininnstillinger**
- Velge konfigurasjonsmeny for trådløst håndratt: Trykk på skjermtasten **SETTE OPP FJERNBETJ. HÅNDHJUL**
- Klikk på knappen **St. inn effekt**: TNC viser de tre tilgjengelige effektinnstillingene. Velg ønsket innstilling med musen
- Lagre konfigurasjon og lukke konfigurasjonsmeny: Trykk på knappen **AVSLUTT**

17.13 Konfigurere trådløst håndratt HR 550FS

Statistikk

Statistikkdataene kan vises slik:

- Velge MOD-funksjon: Trykk på **MOD**-tasten
- Velg menyen **Maskininnstillinger**
- Velge konfigurasjonsmeny for trådløst håndratt: Trykk på skjermtasten **SETTE OPP FJERNBETJ.** Trykk på **SETTE OPP FJERNBETJ. HÅNDHJUL**: TNC viser konfigurasjonsmenyen med statistikkdataene



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 **Maks. følge tapt** 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 eller å øke sendereffekten.

Mer informasjon: "Stille inn radiokanal", side 653

Mer informasjon: "Stille inn sendereffekt", side 653

17.14 Laste inn maskinkonfigurasjon

Bruk

> **!** OBS! Tap av data!
>
> TNC overskriver maskinkonfigurasjonene når sikkerhetskopien lastes inn. De overskrevne dataene går da tapt. Denne handlingen kan ikke angres!

Fra maskinprodusenten kan du få en sikkerhetskopi med en maskinkonfigurasjon. Når du har angitt nøkkelordet **RESTORE**, kan du laste inn sikkerhetskopien i maskinen eller programmeringsstasjonen din. Gå frem på følgende måte for å laste inn sikkerhetskopien:

- Angi nøkkelordet **RESTORE** i MOD-dialogen
- Velg sikkerhetskopifilen (f.eks. BKUP-2013-12-12_.zip) i filbehandlingen i TNC, så åpnes det et overlappingsvindu for sikkerhetskopien
- Trykk på nødstopptasten
- Trykk på skjermtasten **OK** for å starte sikkerhetskopieringen

18

Tabeller og oversikter

18.1 Maskinspesifikke brukerparametere

Bruk

Parameterverdiene tastes inn via **konfigurasjonsredigeringen**.



For å gjøre innstillingen for maskinspesifikke funksjoner tilgjengelig for brukeren, kan maskinprodusenten definere hvilke maskinparametere som skal være tilgjengelige som brukerparameter. I tillegg kan maskinprodusenten dessuten integrere ytterligere maskinparametere i TNC som ikke er beskrevet nedenfor.

Følg maskinhåndboken!

I konfigurasjonsredigeringen er maskinparametrene sammenfattet til parameterobjekter i en trestruktur. Hvert parameterobjekt har et navn (f.eks.**Innstillinger for skjermvisninger**) som antyder funksjonen til den underliggende parameteren. Et parameterobjekt (entitet) er i trestrukturen merket med en E i mappesymbolet. Noen maskinparametere har et nøkkelnavn for entydig identifisering, som er tilordnet parameteren til en gruppe (f.eks. X for X-aksen). Navnet på den aktuelle gruppemappen vil være nøkkelnavnet, og den vil være merket med en K i mappesymbolet.



Når du befinner deg i konfigurasjonsredigeringen for brukerparameteren, kan du endre visningen av den eksisterende parameteren. Med standardinnstillingen vises parameterne med korte, forklarende tekster. For å vise de faktiske systemnavnene til parameterne trykker du på tasten for inndeling av skjermbilde og deretter på skjermtasten **VIS SYSTEMNAVN**. Bruk samme fremgangsmåte for å gå tilbake til standardvisningen.

Parametere og objekter som ikke er aktive ennå, vises med et grått ikon. Du kan aktivere disse med skjermtasten **TILLEGGSFUNK.** og **SETT INN**.

TNC fører en fortløpende endringsliste hvor inntil 20 endringer av konfigurasjonsdataene er lagret. For å angre endringene velger du den ønskede linjen og trykker på skjermtasten **TILLEGGSFUNK.** og **ANGRE ENDRINGEN**.

Kall opp konfigurasjonsredigeringen og endre parameteren

- Velg driftsmodusen **PROGRAMMERING**
- Trykk på tasten **MOD**.
- Angi nøkkeltall **123**
- Endre parameter
- Bruk skjermtasten **AVBR** til å avbryte konfigurasjonsredigeringen
- Ta i bruk endringene med skjermtasten **LAGRE**

I begynnelsen av hver linje i parametertreet viser TNC et ikon som gir tilleggsinformasjon om denne linjen. Ikonene har følgende betydning:

-  Forgreining eksisterer, men er skjult
-  Forgreining vises
-  Tomt objekt, kan ikke vises
- initialisert maskinparameter
- ikke-initialisert (valgfri) maskinparameter
-  Lesbar, men ikke redigerbar
-  Ikke lesbar og ikke redigerbar

Konfig.-objektstypen kan gjenkjennes via mappesymbollisten:

-  Key (gruppenavn)
-  Liste
-  Entitet (parameterobjekt)

Vise hjelpetekst

Med tasten **HELP** kan det vises en hjelpetekst til hvert parameterobjekt eller attributt.

Hvis hjelpeteksten ikke får plass på én side (det vil da stå f.eks. 1/2 øverst til høyre), kan du bruke skjermtasten **HJELP SIDE** for å bla til den neste siden.

Trykk på tasten **HELP** på nytt for å lukke hjelpeteksten.

I tillegg til hjelpeteksten vises også ytterligere informasjon, som f.eks. måleenheten, en åpningsverdi, et utvalg. Når valgt maskinparameter tilsvarer en parameter i forgjengerstyringen, vil også tilsvarende MP-nummer vises.

18.1 Maskinspesifikke brukerparametere

Parameterliste

Parameterinnstillinger

DisplaySettings

Innstillinger for skjermvisning

Rekkefølge på de viste aksene

[0] til [7]

Avhengig av tilgjengelige akser

Type posisjonsvisning i posisjonsvinduet

NOMINELL
FAKTISK
REF.FAKTISK
REF.NOMINELL
ETTSL
NOMRV
DIST.
M 118

Type posisjonsvisning i stautsvisningen

NOMINELL
FAKTISK
REF.FAKTISK
REF.NOMINELL
ETTSL
NOMRV
DIST.
M 118

Definisjon desimalskilletegn for posisjonsvisning

.

Visning av mating i driftsmodusen Manuell drift

at axis key: Bare vis matingen når akseretningstasten er trykket
always minimum: Vis alltid mating

Visning av spindelposisjonen i posisjonsvisningen

during closed loop: Bare vis spindelposisjonen når spindelen er i posisjonsjustering
during closed loop and M5: Vis spindelposisjonen når spindelen er i posisjonsjustering og ved M5

Vis eller skjul skjermtasten Forh.innst.tabell

True: Skjermtasten Forh.innst.tabell vises ikke
False: Skjermtasten Forh.innst.tabell vises

Skriftstørrelse ved programvisningen

FONT_APPLICATION_SMALL
FONT_APPLICATION_MEDIUM

Parameterinnstillinger

DisplaySettings

Visningstrinn for de enkelte aksene

Liste over alle tilgjengelige akser

Visningstrinn for posisjonsvisning i mm eller grader

0.1
0.05
0.01
0.005
0.001
0.0005
0.0001
0.00005 (alternativ nr. 23)
0.00001 (alternativ nr. 23)

Visningstrinn for posisjonsvisning i inch

0.005
0.001
0.0005
0.0001
0.00005 (alternativ nr. 23)
0.00001 (alternativ nr. 23)

DisplaySettings

Definisjon for gyldig måleenhet for visningen

metric: Bruk metersystemet

inch: Bruk tommesystemet

DisplaySettings

Format for NC-programmene og syklusvisning

Programinndata i HEIDENHAIN-klartekst eller i DIN/ISO

HEIDENHAIN: Programinndata i driftsmodusen Posisjonering med manuell inntasting i klartekst

ISO: Programinndata i driftsmodusen Posisjonering med manuell inntasting i DIN/ISO

Tabeller og oversikter

18.1 Maskinspesifikke brukerparametere

Parameterinnstillinger

DisplaySettings

Innstilling av NC- og PLS-dialogspråk

NC-dialogspråk

ENGLISH
GERMAN
CZECH
FRENCH
ITALIAN
SPANISH
PORTUGUESE
SWEDISH
DANISH
FINNISH
DUTCH
POLISH
HUNGARIAN
RUSSIAN
CHINESE
CHINESE_TRAD
SLOVENIAN
KOREAN
NORWEGIAN
ROMANIAN
SLOVAK
TURKISH

PLS-dialogspråk

Se NC-dialogspråk

PLS-feilmeldingsspråk

Se NC-dialogspråk

Hjelpespråk

Se NC-dialogspråk

Parameterinnstillinger

DisplaySettings
Atferd ved styringsoppstart
Kvitter for meldingen "Strømavbrudd"
TRUE: Styringsoppstarten fortsetter først etter kvittering av meldingen
FALSE: Meldingen "Strømavbrudd" vises ikke

DisplaySettings
Visningsmodus for klokkeslettskjerm
Valg for visningsmodus i klokkeslettskjermen
Analog
Digital
Logo
Analog og logo
Digital og logo
Analog på logo
Digital på logo

DisplaySettings
Venstre skinne på/av
Displayinnstilling for venstre skinne
OFF: Slå av informasjonslinjen i driftsmoduslinjen
ON: Slå på informasjonslinjen i driftsmoduslinjen

DisplaySettings
Innstillinger for 3D-visning
Modelltype for 3D-visning
3D (CPU-intensiv): Modellvisning for komplekse bearbeidinger med undersnitt
2,5D: Modellvisning for 3-aksede bearbeidinger
No Model: Modellvisningen er deaktivert

Modellkvaliteten til 3D-visning
very high: Høy oppløsning; visning av blokksluttpunktene er mulig
high: Høy oppløsning
medium: Middels oppløsning
low: Lav oppløsning

DisplaySettings
Innstillinger for
posisjonsvisningen
Posisjonsvisning

ved TOOL CALL DL
As Tool Length: Den programmerte toleransen DL anses som endring av verktøylengden av visningen for den emnerelaterte posisjonen
As Workpiece Oversize: Den programmerte toleransen DL anses som emnetoleranse av visningen for den emnerelaterte posisjonen

---

18.1 Maskinspesifikke brukerparametere

Parameterinnstillinger

ProbeSettings

Konfigurering av verktøymålingen

TT140_1

M-funksjon for spindelorientering

-1: Spindelorientering direkte via NC

0: Funksjon inaktiv

1 til 999: Nummer på M-funksjonen for spindelorientering

Proberutine

MultiDirections: Probe fra flere retninger

SingleDirection: Probe fra én retning

Proberetning for verktøyradiusmåling

X_Positive, Y_Positive, X_Negative, Y_Negative, Z_Positive, Z_Negative (avhengig av verktøyakse)

Avstand fra verktøyunderkanten til Stylus-overkanten

0.001 til 99.9999 [mm]: Forskyvning Stylus til verktøy

Hurtiggang i probesyklusen

10 til 300 000 [mm/min]: Hurtiggang i probesyklusen

Probemating ved verktøymåling

1 til 3 000 [mm/min]: Probemating ved verktøymåling

Beregning av probematingen

ConstantTolerance: Beregning av probematingen med konstant toleranse

VariableTolerance: Beregning av probematingen med variabel toleranse

ConstantFeed: Konstant probemating

Type turtallsfastsetting

Automatic: Fastsette turtall automatisk

MinSpindleSpeed: Bruke det minste turtallet til spindelen

Maks. tillatt rotasjonshastighet på verktøyskjæret

1 til 129 [m/min]: Tillatt rotasjonshastighet på freskonturen

Maksimalt tillatt turtall ved verktøymålingen

0 til 1 000 [o/min]: Maksimalt tillatt turtall

Maksimalt tillatt målefeil ved verktøymåling

0.001 til 0.999 [mm]: Første maksimalt tillatte målefeil

Maksimalt tillatt målefeil ved verktøymåling

0.001 til 0.999 [mm]: Andre maksimalt tillatte målefeil

NC-stopp under Kontrollere verktøy

True: Hvis bruddtoleransen, overskrides blir NC-programmet stoppet

False: NC-programmet blir ikke stoppet

Parameterinnstillinger

NC-stopp under Måle verktøy

True: Hvis bruddtoleransen overskrides, blir NC-programmet stoppet

False: NC-programmet blir ikke stoppet

Endre verktøytabellen ved Kontrollere verktøy og Måle verktøy

AdaptOnMeasure: Etter Måle verktøy blir tabellen endret

AdaptOnBoth: Etter Kontrollere verktøy blir tabellen endret

AdaptNever: Etter Måle verktøy og Kontrollere verktøy blir tabellen ikke endret

Konfigurasjon av en rund Stylus

TT140_1

Koordinater for Stylus-sentrum

[0]: X-koordinat for Stylus-sentrum i forhold til maskinnullpunktet

[1]: Y-koordinat for Stylus-sentrum i forhold til maskinnullpunktet

[2]: Z-koordinat for Stylus-sentrum i forhold til maskinnullpunktet

Sikkerhetsavstand over Stylus for forposisjonering

0.001 til 99 999.9999 [mm]: Sikkerhetsavstand i verktøyakseretningen

Sikkerhetssone rundt Stylus for forposisjonering

0.001 til 99 999.9999 [mm]: Sikkerhetsavstand i planet loddrett mot verktøyaksen

18.1 Maskinspesifikke brukerparametere

Parameterinnstillinger

ChannelSettings
CH_NC
Aktiv kinematikk
Kinematikk som skal aktiveres
Liste over maskinkinematikker

Kinematikk som skal aktiveres ved oppkjøring av styringen
Liste over maskinkinematikker

Definere atferden til NC-programmet
Tilbakestille bearbeidingstiden ved programstart
True: Bearbeidingstiden blir stilt tilbake
False: Bearbeidingstiden blir ikke stilt tilbake

PLS-signal for nummeret til ventende bearbeidingssyklus
Avhengig av maskinprodusenten

Geometritoleranser
Tillatt avvik for sirkelradius
0.0001 til 0.016 [mm]: Tillatt avvik for sirkelradiusen på sirkelsluttpunktet sammenlignet med sirkelstartpunktet

Konfigurering av bearbeidingssykluser
Baneoverlapping ved lommefresing
0.001 til 1.414: Baneoverlapping for syklus 4 LOMMEFRESING og syklus 5 SIRKELLOMME

Kjøring etter bearbeiding av en konturlomme
PosBeforeMachining: Posisjon som før bearbeiding av syklusen
ToolAxClearanceHeight: Posisjonere verktøyaksen i sikker høyde

Vise feilmeldingen «Spindel?» hvis M3/M4 ikke er aktiv
on: Vise feilmelding
off: Ikke vise feilmelding

Vise feilmelding «Angi negativ dybde»
on: Vise feilmelding
off: Ikke vise feilmelding

Fremgangsmåte for fremkjøring på veggen til en not i sylinderoverflaten
LineNormal: Kjøre frem med en linje
CircleTangential: Kjøre frem med en sirkelbevegelse

M-funksjon for spindelorientering i bearbeidingssykluser
-1: Spindelorientering direkte via NC
0: Funksjon inaktiv
1 til 999: Nummer på M-funksjon for spindelorientering

Ikke vise feilmelding «Nedsenkingstype ikke mulig»
on: Feilmelding vises ikke

Parameterinnstillinger

off: Feilmelding vises

Atferd for M7 og M8 ved syklus 202 og 204

TRUE: På slutten av syklus 202 og 204 blir tilstanden til M7 og M8 gjenopprettet før syklusoppkallingen

FALSE: På slutten av syklus 202 og 204 blir tilstanden til M7 og M8 ikke gjenopprettet av seg selv

Geometrifilter for bortfiltrering av lineære elementer

Type stretchfilter

- Off: ingen filtre aktive

- ShortCut: Utelate enkelte punkter på polygon

- Average: Geometrifilteret polerer hjørner

Maksimal avstand fra den filtrerte til den ufiltrerte konturen

0 til 10 [mm]: De bortfiltrerte punktene ligger innenfor denne toleransen til den resulterende distansen

Maksimal lengde for distansen som oppstår på grunn av filtreringen

0 til 100 [mm]: Lengden som geometrifiltreringen virker over

Parameterinnstillinger

Innstillinger for NC-redigeringsprogrammet

Opprette sikkerhetskopifiler

TRUE: Opprett sikkerhetskopifiler av NC-programmer etter redigeringen

FALSE: Ikke opprett sikkerhetskopifiler av NC-programmer etter redigeringen

Atferden til markøren etter slettingen av linjer

TRUE: Markøren står etter slettingen på forrige linje (iTNC-atferd)

FALSE: Markøren står etter slettingen på neste linje

Atferden til markøren ved den første eller siste linjen

TRUE: Rundgående markører på PGM-starten/slutten tillatt

FALSE: Rundgående markører på PGM-starten/slutten ikke tillatt

Linjeombrekking ved blokker med flere linjer

ALL: Vis alltid linjene fullstendig

ACT: Bare vis linjene til den aktive blokken fullstendig

NO: Bare vis linjer fullstendig når blokken redigeres

Aktiver hjelp

TRUE: Vis alltid hjelpebilder under inntastingen

FALSE: Bare vis hjelpebilder når skjermtasten SYKLUSHJELP settes til PÅ. Skjermtasten SYKLUSHJELP AV/PÅ vises i driftsmodusen Programmering, etter at du har trykket på tasten «Skjermbildeinndeling»

Atferden til skjermtastlinjen etter en syklusinntasting

TRUE: La skjermtastlinjen for sykluser forbli aktiv etter en syklusdefinisjon

FALSE: Skjul skjermtastlinjen for sykluser etter en syklusdefinisjon

Slett sikkerhetsspørring ved blokk

TRUE: Vis sikkerhetsspørring ved sletting av en NC-blokk

FALSE: Ikke vis sikkerhetsspørring ved sletting av en NC-blokk

Linjeantall inntil det utføres en kontroll av NC-programmet

100 til 50000: Programlengde som geometrien skal kontrolleres på

DIN/ISO-programmering: Blokknumre skrittlengde

0 til 250: Skrittlengde, som DIN/ISO-blokkene genereres med i programmet

Definere programmerbare akser

TRUE: Bruke definert aksekonfigurasjon

FALSE: Bruke standard aksekonfigurasjon XYZABCUVW

Atferd ved akseparallelle posisjoneringsblokker

TRUE: Akseparallelle posisjoneringsblokker tillatt

FALSE: Akseparallelle posisjoneringsblokker sperret

Linjeantall, inntil de samme syntakselementene søkes

500 til 50000: Søk opp/ned etter markerte elementer med piltaster

Atferd til funksjonen PARAXMODE ved UVW-akser

FALSE: Funksjonen PARAXMODE er tillatt

Parameterinnstillinger

TRUE: Funksjonen PARAXMODE er sperret

Innstillinger for filbehandling

Visning av avhengige filer

MANUAL: Avhengige filer vises

AUTOMATIC: Avhengige filer vises ikke

Baneangivelser for sluttbrukeren

Liste med stasjoner og/eller kataloger

TNC viser stasjoner og kataloger som er registrert her i filbehandlingen

FN 16-utdatabane for utførelsen

Bane for FN 16-utdata, hvis det ikke defineres noen bane i programmet

FN 16-utdatabane for driftsmodus programmering og programtest

Bane for FN 16-utdata, hvis det ikke defineres noen bane i programmet

Serial Interface RS232

Mer informasjon: "Definere datagrensesnitt", side 637

18.2 Pluggtilordning og tilkoplingskabel for datagrensesnitt

Grensesnitt V.24/RS-232-C HEIDENHAIN-enheter

Grensesnittet oppfyller EN 50 178 **Sikker frakobling fra nettet**.

Ved bruk av 25-polet adapterblokk:

TNC		**VB 365725-xx**			**Adapterblokk 310085-01**		**VB 274545-xx**		
Stift	Tilordning	Bøssing	Farge	Bøssing	Stift	Bøssing	Stift	Farge	Bøssing
1	Tilordnes ikke	1		1	1	1	1	Hvit/brun	1
2	RXD	2	Gul	3	3	3	3	Gul	2
3	TXD	3	Grønn	2	2	2	2	Grønn	3
4	DTR	4	Brun	20	20	20	20	Brun	8
5	Signal GND	5	Rød	7	7	7	7	Rød	7
6	DSR	6	Blå	6	6	6	6		6
7	RTS	7	Grå	4	4	4	4	Grå	5
8	CTR	8	Rosa	5	5	5	5	Rosa	4
9	Tilordnes ikke	9					8	Lilla	20
Hus	Utvendig skjerm	Hus	Utvendig skjerm	Hus	Hus	Hus	Hus	Utvendig skjerm	Hus

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	CTR	8	Hvit/grønn	8	8	8	8	Hvit/grønn	7
9	Tilordnes ikke	9	Grønn	9	9	9	9	Grønn	9
Hus	Utvendig skjerm	Hus	Utvendig skjerm	Hus	Hus	Hus	Hus	Utvendig skjerm	Hus

18.2 Pluggtilordning og tilkoplingskabel for datagrensesnitt

Eksterne enheter

Pluggtilordningen på eksterne enheter kan avvike betydelig fra pluggtilordningen på en HEIDENHAIN-enhet.

Tilordningen avhenger av enhet og overføringstype.
Pluggtilordningen for adapterblokken finner du i tabellen nedenfor.

Adapterblokk 363987-02		**VB 366964-xx**		
Bøssing	Stift	Bøssing	Farge	Bøssing
1	1	1	Rød	1
2	2	2	Gul	3
3	3	3	Hvitt	2
4	4	4	Brun	6
5	5	5	Sort	5
6	6	6	Lilla	4
7	7	7	Grå	8
8	8	8	Hvit/ grønn	7
9	9	9	Grønn	9
Hus	Hus	Hus	Utvendig skjerm	Hus

Ethernet-grensesnitt RJ45-bøssing

Maks. kabellengde:

- Uskjermet: 100 m
- Skjermet: 400 m

Pin	Signal	Beskrivelse
1	TX+	Transmit Data
2	TX–	Transmit Data
3	REC+	Receive Data
4	Ledig	
5	Ledig	
6	REC–	Receive Data
7	Ledig	
8	Ledig	

18.3 Teknisk informasjon

Symbolforklaring

- ■ Standard
- □ Aksealternativ
- **1** Advanced Function Set 1
- **2** Advanced Function Set 2
- **X** Programvarealternativ, unntatt Advanced Function Set 1 og Advanced Function Set 2

Tekniske data		
Komponenter	■	Kontrollpanel
	■	TFT-farge-flatskjerm med funksjonstaster
Programminne	■	2 GB
Inntastingsnøyaktighet og visningstrinn	■	Til 0,1 µm ved lineærakser
	■	Til 0,1 µm ved lineærakser (med alternativ #23)
	■	Til 0,000 1° ved vinkelakser
	■	Til 0,000 1° ved vinkelakser (med alternativ #23)
Inndataområde	■	Maks. 999 999 999 mm eller 999 999 999°
Interpolasjon	■	Linje i 4 akser
	■	Sirkel i 2 akser
	■	Skruelinje: Overlagring av sirkelbane og linje
Blokkbehandlingstid 3D-linje uten radiuskorrektur	■	1.5 ms
Akseregulering	■	Nøyaktighet for posisjonsjustering: Signalperiode for posisjonsenkoder/1024
	■	Syklustid posisjonsjusterer: 3 ms
	■	Syklustid turtalljusterer: 200 µs
Kjøreavstand	■	Maks. 100 m (3937 tommer)
Spindelturtall	■	Maks. 100 000 o/min (analog nominell turtallsverdi)
Feilkompensasjon	■	Lineær og ikke-lineær aksefeil, slakk, vendespisser ved sirkelbevegelser, varmeutvidelse
	■	Statisk friksjon
Datagrensesnitt	■	hver V.24 / RS-232-C maks. 115 kbaud
	■	Utvidet datagrensesnitt med LSV-2-protokoll for ekstern betjening av TNC via datagrensesnitt med HEIDENHAIN-programvaren TNCremo
	■	Ethernet-grensesnitt 1000 base-T
	■	5 x USB (1 x front USB 4.0; 2 x bakside USB 3.0)
Omgivelsestemperatur	■	Drift: 5 °C til +45 °C
	■	Oppbevaring: -35 °C til +65 °C

Inndataformater og enheter for TNC-funksjoner	
Posisjoner, koordinater, sirkelradiuser, faselengder	-99 999.9999 bis +99 999.9999 (5,4: siffer før komma, siffer etter komma) [mm]
Verktøynumre	0 til 32 767,9 (5,1)
Verktøynavn	32 tegn, skrevet mellom "" i **TOOL CALL**-blokken. Tillatte spesialtegn: # $ % & . , - _
Deltaverdier for verktøykorrekturer	-99,9999 til +99,9999 (2,4) [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/1]
Forsinkelse i syklus 9	0 til 3 600,000 (4,3) [s]
Gjengestigning i diverse sykluser	-9,9999 til +9,9999 (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 skruelinjeinterpolasjon (CP)	-5 400,0000 til 5 400,0000 (4,4) [°]
Nullpunktnumre i syklus 7	0 til 2 999 (4,0)
Målefaktor i syklus 11 og 26	0,000001 til 99,999999 (2,6)
Tilleggsfunksjonene M	0 til 999 (4,0)
Q-parameternumre	0 til 1999 (4,0)
Q-parameterverdier	-99 999,9999 til +99 999,9999 (9,6)
Merker (LBL) for programhopp	0 til 999 (5,0)
Merker (LBL) for programhopp	Valgfri tekststreng mellom apostrofer ("")
Antall programdelgjentakelser REP	1 til 65 534 (5,0)
Feilnummer ved Q-parameterfunksjonFN14	0 til 1 199 (4,0)

Brukerfunksjoner

Brukerfunksjoner		
Kort beskrivelse	■	Grunnutførelse: 3 akser og regulerte spindler
	□	Tilleggsakse for 4 akser og regulerte spindler
	□	Tilleggsakse for 5 akser og regulerte spindler
Programinntasting	I HEIDENHAIN-klartekst og DIN/ISO	
Posisjonsangivelser	■	Nom. posisjoner for linjer og sirkler i rettvinklede koordinater eller polarkoordinater
	■	Måleangivelser, absolutte eller inkrementale
	■	Visning og inntasting i mm eller inch
Verktøykorrekturer	■	Verktøyradius i arbeidsplan og verktøylengde
	X	Forhåndsberegne radiuskorrigert kontur inntil 99 blokker (M120)
Verktøytabeller	Flere verktøytabeller med et vilkårlig antall verktøy	
Konstant banehastighet	■	Basert på verktøyets midtpunktbane
	■	I forhold til verktøyskjær
Parallelldrift	Opprette program med grafisk støtte mens et annet program kjøres	
Skjæredata	Automatisk beregning av spindelturtall, skjærehastighet, mating pr. tann og mating per omdreining	
3D-bearbeiding (Advanced Function Set 2)	**2**	Spesielt jevne bevegelser
	2	3D-verktøykorrektur via flatenormalvektor
	2	Endre dreiehodestillingen med det elektroniske håndrattet i løpet av programkjøringen; posisjonen på verktøyspissen endres ikke (TCPM = **T**ool **C**enter **P**oint **M**anagement)
	2	Hold verktøyet loddrett på konturen
	2	Radiuskorrigering av verktøy loddrett mot bevegelses- og verktøyretningen
Rundbordbearbeiding (Advanced Function Set 1)	**1**	Programmering av konturer på utbrettingen av en sylinder
	1	Mating i mm/min
Konturelementer	■	Linje
	■	Fas
	■	Sirkelbane
	■	Sirkelsentrum
	■	Sirkelradius
	■	Sirkelbane som tilkobles tangentielt
	■	Hjørneavrunding
Kjøre mot og forlate konturen	■	Via linje: tangentielt eller loddrett
	■	Via sirkel
Fri konturprogrammering (FK)	**x**	Fri konturprogrammering FK i HEIDENHAIN-klartekst med grafisk støtte for emner som ikke er målt NC-kompatibelt

Brukerfunksjoner		
Programhopp	■	Underprogrammer
	■	Programdelgjentakelse
	■	Vilkårlig program som underprogram
Bearbeidingssykluser	■	Boresykluser for boring, gjengeboring med og uten Rigid Tapping
	■	Skrubbe rektangulære lommer og sirkellommer
	x	Boresykluser for dybdeboring, sliping, utboring og senkning
	x	Sykluser for fresing av innvendige og utvendige gjenger
	x	Glattdreie rektangulære lommer og sirkellommer
	x	Sykluser for planfresing av flater og skjevvinklede flater
	x	Sykluser for fresing av rette og sirkelformete noter
	x	Punktmal på sirkel og linjer
	x	Konturlomme, konturparallell
	x	Konturkjede
	x	I tillegg er det mulig å integrere produsentsykluser, dvs. spesielle bearbeidingssykluser opprettet av maskinens produsent.
Koordinatomregning	■	Forskyving, rotering, speiling
	■	Målefaktor (aksespesifikk)
	1	Dreie arbeidsplanene (Advanced Function Set 1)
Q-parameter Programmering med variabler	■	Matematiske grunnfunksjoner =, +, –, *, /, rotfunksjoner
	■	Logiske tilknytninger (=, ≠, <, >)
	■	Regning med parentes
	■	sin α, cos α, 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
	■	Fullstendig liste over alle ubehandlede feilmeldinger
	■	Kontekstsensitiv hjelp-funksjon ved feilmeldinger
	■	TNCguide: det integrerte hjelpesystemet
	■	Grafisk hjelp ved programmering av sykluser
	■	Kommentarblokker og inndelingsblokker i NC-programmet
Teach in	■	Faktiske posisjoner overtas direkte i NC-programmet
Testgrafikk Visningstyper	**x**	Grafisk simulering av arbeidsforløpet også mens et annet program kjøres
	x	Plantegning/visning i 3 plan / 3D-visning / 3D-linjegrafikk
	x	Forstørre utsnittet

Brukerfunksjoner		
Programmeringsgrafikk	■	I modusen **Programmering** tegnes de inntastede NC-blokkene samtidig (2D-strekgrafikk), selv når et annet program kjøres
Bearbedingsgrafikk Visningstyper	**x**	Grafisk visning av programmet som kjøres i plantegning / visning i 3 plan / 3D-visning
Bearbeidingstid	■	Beregne bearbeidingstiden i driftsmodusen **Programtest**
	■	Visning av aktuell bearbeidingstiden i driftsmodusene **Programkjøring enkeltblokk** og **Mid-program-oppstart**
Nullpunktstyring	■	For lagring av vilkårlige nullpunkter
Ny start mot kontur	■	Mid-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
Nullpunkttabeller	■	Flere nullpunkttabeller for lagring av verktøyrelaterte nullpunkt
Touch-probe-sykluser	**x**	Kalibrere touch-probe
	x	Kompensere skråstilling av emnet manuelt og automatisk
	x	Sette nullpunkt manuelt og automatisk
	x	Måle emner automatisk
	x	Måle verktøy automatisk

Programvarealternativer

Advanced Function Set 1 (alternativ nr. 8)

Avanserte funksjoner gruppe 1

Rundbordbearbeiding:

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

Omregnede koordinater:

Dreie arbeidsplan

Advanced Function Set 2 (alternativ nr. 9)

Avanserte funksjoner gruppe 2

Eksport bare med tillatelse

3D-bearbeiding:

- Spesielt jevne bevegelser
- 3D-verktøykorrektur via flatenormalvektor
- Endre spindelhodestillingen med det elektroniske håndrattet i løpet av programkjøringen. Posisjonen på verktøyspissen endres ikke (TCPM = **T**ool **C**enter **P**oint **M**anagement)
- Hold verktøyet loddrett på konturen
- Radiuskorrigering av verktøy loddrett på bevegelses- og verktøyretningen

Interpolasjon:

Linje i 5 akser

Touch-probe-funksjoner (alternativ nr. 17)

Touch-probe-funksjoner

Touch-probe-sykluser:

- Kompensere for skjev verktøyposisjon i automatisk drift
- Fastsette nullpunkt i driftsmodusen **Manuell drift**
- Fastsette nullpunkt i automatisk drift
- Måle emner automatisk
- Måle verktøy automatisk

HEIDENHAIN DNC (alternativ nr. 18)

Kommunikasjon med eksterne PC-applikasjoner via COM-komponenter

Advanced programming features (alternativ nr. 19)

Avanserte programmeringsfunksjoner

Fri konturprogrammering FK:

Programmering i HEIDENHAIN-klartekst med grafisk støtte for emner som ikke er målt NC-kompatibelt

Advanced programming features (alternativ nr. 19)

Bearbeidingssykluser:

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

Advanced Graphic Features (alternativ nr. 20)

Avanserte grafikkfunksjoner

Test- og bearbeidingsgrafikk:

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

Advanced Function Set 3 (alternativ nr. 21)

Avanserte funksjoner gruppe 3

Verktøykorrektur:

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

3D-bearbeiding:

M118: Overlagre håndrattposisjonering under programkjøringen

Pallet Management (alternativ nr. 22)

Palettbehandling

Bearbeiding av emner i valgfri rekkefølge

Display Step (alternativ nr. 23)

Visningstrinn

Inntastingsnøyaktighet:

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

DXF Converter (alternativ nr. 42)

DXF-konverter

- Støttet DXF-format: AC1009 (AutoCAD R12)
- Overtakelse av konturer og punktmaler
- Komfortabel fastsetting av nullpunkt
- Grafisk valg av kontursegmenter fra klartekstprogrammer

KinematicsOpt (alternativ nr. 48)

Optimere maskinkinematikken

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

Extended Tool Management (alternativ nr. 93)

Utvidet verktøybehandling	Python-basert

Remote Desktop Manager (alternativ nr. 133)

Fjernstyring av eksterne datamaskinenheter	■ Windows på en separat datamaskinenhet ■ Koblet til TNC-grensesnittet

Cross Talk Compensation – CTC (alternativ nr. 141)

Kompensering av aksekoblinger	■ Registrering av dynamisk betinget posisjonsavvik på grunn av akseakselerasjoner ■ Kompensering av TCP (**T**ool **C**enter **P**oint)

Position Adaptive Control – PAC (alternativ nr. 142)

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

Load Adaptive Control – LAC (alternativ nr. 143)

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

Active Chatter Control – ACC (alternativ nr. 145)

Aktiv antivibrasjonsfunksjon	Helautomatisk antivibrasjonsfunksjon under bearbeiding

Active Vibration Damping – AVD (alternativ nr. 146)

Aktiv svingningsdemping	Demping av maskinsvingninger for forbedring av emneoverflaten

Tilbehør

Tilbehør	
Elektroniske håndratt	■ HR 410: bærbart håndratt ■ HR 550FS: bærbart trådløst håndratt med skjerm ■ HR 520: bærbart håndratt med skjerm ■ HR 420: bærbart håndratt med skjerm ■ HR 130: integrerbart håndratt ■ HR 150: opptil tre integrerbare håndratt via håndrattadapter HRA 110
Touch-prober	■ TS 260: Koblende 3D-touch-probe med kabeltilkobling ■ TS 440: Koblende 3D-touch-probe med infrarød overføring ■ TS 444: Batteriløs, koblende 3D-touch-probe med infrarød overføring ■ TS 640: Koblende 3D-touch-probe med infrarød overføring ■ TS 740: Svært nøyaktig, koblende 3D-touch-probe med infrarød overføring ■ TT 160: Koblende 3D-touch-probe for verktøymåling ■ TT 449: Koblende 3D-touch-probe for verktøymåling med infrarød overføring

18.4 Oversiktstabeller

Bearbeidingssykluser

Syklusnummer	Syklusbeskrivelse	DEF-aktiv	CALL-aktiv
7	NULLPUNKT	■	
8	SPEILING	■	
9	FORSINKELSE	■	
10	ROTERING	■	
11	SKALERING	■	
12	PGM CALL	■	
13	ORIENTERING	■	
14	KONTURGEOMETRI	■	
19	ARBEIDSPLAN	■	
20	KONTURDATA	■	
21	FORBORING		■
22	UTFRESING		■
23	BUNNPLAN DYBDE		■
24	SIDETOLERANSE		■
25	KONTURKJEDE		■
26	SKALERING AKSE	■	
27	SYLINDERMANTEL		■
28	SYLINDERMANTEL		■
29	SYLINDERMANTEL STEG		■
32	TOLERANSE	■	
39	SYL.MANTEL- KONTUR		■
200	BORING		■
201	SLIPING		■
202	UTBORING		■
203	UNIVERSALBORING		■
204	SENKING BAKFRA		■
205	UNIVERSALDYPBORING		■
206	GJENGEBORING		■
207	GJENGEBORING GS		■
208	FRESEBORING		■
209	GJENGEBORING AVBR.		■
210	SLOT RECIP. PLNG		■
211	RUND NOT		■
212	SLETTFRES LOMME		■
213	SLETTFRES TAPP		■

Syklusnummer	Syklusbeskrivelse	DEF-aktiv	CALL-aktiv
214	R. LOMME SLETTFRES		■
214	R. TAPP SLETTFRES		■
220	POLART MOENSTER	■	
221	LINJEMOENSTER	■	
225	GRAVERING		■
230	MELLOMLAGRING		■
231	SKRAFLATE		■
232	PLANFRES		■
233	PLANFRESING		■
239	ASCERTAIN THE LOAD	■	
240	SENTRER		■
241	ENKELTLIPPE-DYPBOR.		■
247	FASTSETT NULLPUNKT	■	
251	REKTANGUL. LOMME		■
252	RUND LOMME		■
253	NOTFRESING		■
254	RUND NOT		■
256	FIRKANTTAPP		■
257	SIRKELTAPP		■
258	FLERHJORNETAPPER		■
262	GJENGEFRESING		■
263	FORSENKN.GJENGEFRES.		■
264	BOREGJENGEFRESING		■
265	HELIKS-BOREGJENGEFR.		■
267	FR. UTVENDIG GJENGE		■
270	KONTURSYKLUSDATA	■	
275	KONTURNOT VIRVELFR.		■

Tilleggsfunksj.

M	Funksjon	Funksjon på blokk -	Start	Slutt	Side
M0	Programkjøring STOPP/spindel STOPP/kjølemiddel AV			■	402
M1	Valgfri programkjøring STOPP/spindel STOPP/kjølemiddel AV			■	624
M2	Programkjøring STOPP/spindel STOPP/kjølemiddel AV/ev. Sletting av statusvisning (avhengig av maskinparameter) / hopp tilbake til blokk 1			■	402
M3 M4 M5	Spindel PÅ med urviseren Spindel PÅ mot urviseren Spindel STOPP		■ ■	 ■	402
M6	Verktøyskift/programkjøring STOPP (avhengig av maskinparameter) / spindel STOPP			■	402
M8 M9	Kjølevæske PÅ Kjølevæske AV		■	 ■	402
M13 M14	Spindel PÅ med urviseren/kjølemiddel PÅ Spindel PÅ mot urviseren/kjølemiddel på		■ ■		402
M30	Samme funksjon som M2			■	402
M89	Fri tilleggsfunksjon **eller** Syklusoppkalling, virker modalt (avhengig av maskinparameter)		■	 ■	Syklus-håndbok
M91	I posisjoneringsblokk: Koordinatene refererer til maskinnullpunktet		■		403
M92	I posisjoneringsblokk: Koordinatene refererer til en posisjon definert av maskinprodusenten, f.eks. verktøyskiftposisjonen		■		403
M94	Redusering av roteringsaksevisningen til en verdi under 360°		■		485
M97	Bearbeiding av små konturtrinn			■	406
M98	Fullstendig bearbeiding av åpne konturer			■	407
M99	Blokkvis syklusoppkalling			■	Syklus-håndbok
M101 M102	Automatisk verktøyskift med søsterverktøy, tilbakestilling ved utløpt levetid M101			■ ■	215
M107 M108	Undertrykke feilmelding for søsterverktøy med toleranse Tilbakestille M107			■ ■	215
M109 **M110** M111	Konstant banehastighet på verktøyskjær (mateøkning og materedusering) Konstant banehastighet på verktøyskjær (bare materedusering) Tilbakestille M109/M110		■ ■	 ■	410
M116 M117	Mating ved roteringsakser i mm/min Tilbakestille M116		■	 ■	483
M118	Overlagre håndrattposisjonering under programkjøringen		■		413
M120	Forhåndsberegne radiuskorrigert kontur (LOOK AHEAD)		■		411
M126 M127	Kjøre roteringsaksen optimalt i banen Tilbakestille M126		■	 ■	484
M128 M129	Beholde posisjon på verktøyspissen ved posisjonering av dreieakser (TCPM) Tilbakestille M128		■	 ■	486
M130	I posisjoneringsblokk: Punktene refererer til udreid koordinatsystem		■		405

18.4 Oversiktstabeller

M	Funksjon	Funksjon på blokk -	Start	Slutt	Side
M136	Mating F i millimeter pr. spindelomdreining		■		409
M137	Tilbakestille M136				
M138	Velge dreieakser		■		489
M140	Retur fra konturen i verktøyakseretningen		■		415
M143	Slette grunnrotering		■		416
M144	Det blir tatt hensyn til maskinkinematikken ved faktisk/nominell posisjon på slutten av blokken		■		490
M145	Tilbakestille M144			■	
M141	Undertrykk overvåking av touch-probe		■		416
M148	Heve verktøyet automatisk fra konturen ved NC-stopp		■		417
M149	Tilbakestille M148			■	

18.5 Sammenligning av funksjoner for TNC 620 og iTNC 530

Sammenligning: Tekniske data

Funksjon	TNC 620	iTNC 530
Akser	Maks. 6	Maks. 18
Inntastingsnøyaktighet og visningstrinn:		
■ Lineærakser	■ 0,1µm, 0,01 µm med alternativ nr. 23	■ 0,1 µm
■ Roteringsakser	■ 0,001°, 0,00001° med alternativ nr. 23	■ 0,0001°
Reguleringskretser for spindler med høy frekvens og moment-/lineærmotorer	Med alternativ nr. 49	Med alternativ nr. 49
Visning	15,1 tommers-TFT-flatskjerm i farger	19 tommers TFT-flatskjerm i farger eller 15,1 tommers TFT flatskjerm i farger
Lagringsmedium for NC-, PLS-programmer og systemfiler	CompactFlash minnekort	Harddisk eller Solid State Disk SSDR
Programminne for NC-programmer	2 GB	>21 GB
Blokkbehandlingstid	1.5 ms	0,5 ms
Operativsystem HeROS	Ja	Ja
Interpolasjon:		
■ Linje ■ Sirkel ■ Skruelinje ■ Spline	■ 5 akser ■ 3 akser ■ Ja ■ Nei	■ 5 akser ■ 3 akser ■ Ja ■ Ja med alternativ nr. 9
Maskinvare	Kompakt i styrepulten eller Modulær i koplingsskapet	Modulær i koblingsskapet

Sammenligning: Datagrensesnitt

Funksjon	TNC 620	iTNC 530
Gigabit-Ethernet 1000BaseT	X	X
Serielt grensesnitt RS-232-C	X	X
Serielt grensesnitt RS-422	-	X
USB-grensesnitt	X	X

18.5 Sammenligning av funksjoner for TNC 620 og iTNC 530

Sammenligning: Tilbehør

Funksjon	TNC 620	iTNC 530
Elektroniske håndratt		
■ HR 410/510	X	X
■ HR 420	X	X
■ HR 520/530/550FS	X	X
■ HR 130	X	X
■ HR 150 via HRA 110	X	X
Touch-prober		
■ TS 260/TS 460	X	X
■ TS 440/TS 444	X	X
■ TS 640/TS 642/TS 740	X	X
■ TS 220/TS 230	X	X
■ TS 249	X	X
■ SE 660	X	X
■ SE 540/SE 640/SE 642	X	X
■ TT 140	X	X
■ TT 160/ TT460	X	X
■ TT 449	X	X
■ TL Nano	X	X
■ TL Micro 150/200/300	X	X
Industri-PCer		
■ IPC 6641	X	X
■ ITC 750/760	X	X
■ ITC 755	X	X

Sammenligning: PC-programvare

Funksjon	TNC 620	iTNC 530
Programvare for programmeringsstasjon	Tilgjengelig	Tilgjengelig
TNCremo for dataoverføring med **TNCbackup** for sikkerhetskopiering av data	Tilgjengelig	Tilgjengelig
TNCremoPlus Dataoverføringsprogramvare med Live Screen	Tilgjengelig	Tilgjengelig
virtualTNC: Styringskomponenter for virtuelle maskiner	Tilgjengelig	Tilgjengelig

Sammenligning: Maskinspesifikke funksjoner

Funksjon	TNC 620	iTNC 530
Endring av arbeidsområde	Funksjon tilgjengelig	Funksjon tilgjengelig
Sentraldrift (1 motor for flere maskinakser)	Funksjon tilgjengelig	Funksjon tilgjengelig
C-aksedrift (spindelmotoren driver roteringsaksen)	Funksjon tilgjengelig	Funksjon tilgjengelig
Automatisk bytting av fresehode	Funksjon tilgjengelig	Funksjon tilgjengelig
Støtte av vinkelhoder	Funksjon tilgjengelig	Funksjon tilgjengelig
Verktøyidentifikasjon Balluff	Funksjon tilgjengelig (med Python)	Funksjon tilgjengelig
Behandling av flere verktøymagasiner	Funksjon tilgjengelig	Funksjon tilgjengelig
Utvidet verktøybehandling via Python	Funksjon tilgjengelig	Funksjon tilgjengelig

Sammenligning: Brukerfunksjoner

Funksjon	TNC 620	iTNC 530
Programinntasting		
■ I klartekst	■ X	■ X
■ I DIN/ISO	■ X	■ X
■ Med smarT.NC	■ –	■ X
■ Med ASCII-redigeringsprogram	■ X, kan redigeres direkte	■ X, kan redigeres etter endring
Posisjonsangivelser		
■ Nominell posisjon for linjer og sirkel i rettvinklede koordinater	■ X	■ X
■ Nominell posisjon for linjer og sirkel i polare koordinater	■ X	■ X
■ Måleangivelser, absolutte eller inkrementale	■ X	■ X
■ Visning og inntasting i mm eller inch	■ X	■ X
■ Sette siste verktøyposisjon som pol (tom CC-blokk)	■ X (feilmelding, hvis poloverføring ikke er entydig)	■ X
■ Flate-normalvektorer (**LN**)	■ X	■ X
■ Splineblokker (**SPL**)	■ –	■ X, med alternativ nr. 9

Tabeller og oversikter

18.5 Sammenligning av funksjoner for TNC 620 og iTNC 530

Funksjon	TNC 620	iTNC 530
Verktøykorrektur		
■ På arbeidsplanet og verktøylengden	■ X	■ X
■ Forhåndsberegne radiuskorrigert kontur på opptil 99 blokker	■ X, med alternativ #21	■ X
■ Tredimensjonal radiuskorrigering av verktøy	■ X, med alternativ nr. 9	■ X, med alternativ nr. 9
Verktøytabell		
■ Lagre verktøydata sentralt	■ X	■ X
■ Flere verktøytabeller med et vilkårlig antall verktøy	■ X	■ X
■ Administrere verktøytyper fleksibelt	■ X	■ –
■ Filtrert visning av verktøy som kan velges	■ X	■ –
■ Sorteringsfunksjon	■ X	■ –
■ Kolonnenavn	■ Delvis med _	■ Delvis med **-**
■ Kopieringsfunksjon: Målrettet/direkte overskriving av verktøydata	■ X	■ X
■ Formularvisning	■ Omkobling per tast, skjerminndeling	■ Omkobling per funksjonstast
■ Bytte verktøytabell mellom TNC 620 og iTNC 530	■ X	■ Ikke mulig
Touch-probe-tabell for behandling av forskjellige 3D-touch-prober	X	–
Opprette fil for verktøyinnsats, kontrollere tilgjengelighet	X	X
Grensesnittdataberegning: Automatisk beregning av spindelturtall og mating	Enkel skjæredatamaskin	Ved hjelp av teknologitabeller
Definere valgfrie tabeller	■ Fritt definerbare tabeller (.TAB-filer) ■ Lese og skrive via FN-funksjoner ■ Kan defineres via konfigurasjonsdata ■ Tabellnavn må begynne med en bokstav ■ Lese og skrive via SQL-funksjoner	■ Fritt definerbare tabeller (.TAB-filer) ■ Lese og skrive via FN-funksjoner

Funksjon	TNC 620	iTNC 530
Konstant banehastighet i forhold til verktøyets midtpunktbane eller i forhold til verktøyskjæret	X	X
Parallell drift: Opprette program mens et annet program kjøres	X	X
Programmering av måleakser	X	X
Dreie arbeidsplan (syklus 19, PLANE-funksjon)	X, alternativ nr. 8	X, alternativ nr. 8
Rundbordbearbeiding		
■ Programmering av konturer på utbrettingen av en sylinder		
■ Sylindermantel (syklus 27)	■ X, alternativ nr. 8	■ X, alternativ nr. 8
■ Sylindermantel, not (syklus 28)	■ X, alternativ nr. 8	■ X, alternativ nr. 8
■ Sylindermantel, steg (syklus 29)	■ X, alternativ nr. 8	■ X, alternativ nr. 8
■ Sylindermantel, utvendig kontur (syklus 39)	■ X, alternativ nr. 8	■ X, alternativ nr. 8
■ Mating i mm/min eller o/min	■ X, alternativ nr. 8	■ X, alternativ nr. 8
Kjøring i verktøyets akseretning		
■ Manuell drift (3D-ROT-meny)	■ X	■ X, FCL2-funksjon
■ Under programavbrudd	■ X	■ X
■ Håndrattoverlagret	■ X	■ X, alternativ nr. 44
Kjøre mot og forlate konturen via linje eller sirkel	X	X
Mateinntasting:		
■ **F** (mm/min), hurtiggang **FMAX**	■ X	■ X
■ **FU** (mating per omdreining mm/1)	■ X	■ X
■ **FZ** (tannmating)	■ X	■ X
■ **FT** (tid i sekunder for vei)	■ –	■ X
■ **FMAXT** (ved aktivt potensiometer for hurtiggang: Tid i sekunder for vei)	■ –	■ X
Fri konturprogrammering FK		
■ Programmere emner som ikke er er målt NC-kompatibelt	■ X, alternativ #19	■ X
■ Konvertere FK-program etter klartekst	■ –	■ X
Programhopp:		
■ Maks. antall labelnumre	■ 9999	■ 1000
■ Underprogrammer	■ X	■ X
■ Nestingsdybde for underprogrammer	■ 20	■ 6
■ Programdelgjentakelser	■ X	■ X
■ Vilkårlig program som underprogram	■ X	■ X

18.5 Sammenligning av funksjoner for TNC 620 og iTNC 530

Funksjon	TNC 620	iTNC 530
Q-parameterprogrammering:		
Matematiske standardfunksjoner	X	X
Formelinnlesing	X	X
Streng-bearbeiding	X	X
Definere lokale Q-parametere **QL**	X	X
Remanente Q-parametere **QR**	X	X
Endre parametere ved programavbrudd	X	X
FN15: PRINT	–	X
FN25: PRESET	–	X
FN26: TABOPEN	X	X
FN27: TABWRITE	X	X
FN28: TABREAD	X	X
FN29: PLC LIST	X	–
FN31: RANGE SELECT	–	X
FN32: PLC PRESET	–	X
FN37: EXPORT	X	–
FN38: SEND	X	X
Lagre filen eksternt med **FN16**	X	X
FN16-formateringer: venstrestilt, høyrestilt, strenglengder	X	X
Skrive til LOG-fil med **FN16**	X	–
Vise parameterinnhold i den ekstra statusvisningen	X	–
Vise parameterinnhold ved programmering (Q-INFO)	X	X
SQL-funksjoner for lesing og skriving av tabeller	X	–

Funksjon	TNC 620	iTNC 530
Grafikkstøtte		
■ Programmeringsgrafikk 2D	■ X	■ X
■ REDRAW-funksjon (**TEGNE PÅ NYTT**)	■ –	■ X
■ Vise gitterlinjer som bakgrunn	■ X	■ –
■ 3D-linjegrafikk	■ X	■ X
■ Testgrafikk (plantegning, visning i 3 plan, 3D-visning)	■ X, med alternativ #20	■ X
■ Visning med høy oppløsning	■ X	■ X
■ Vise verktøy	■ X, med alternativ #20	■ X
■ Stille inn simuleringshastighet	■ X, med alternativ #20	■ X
■ Koordinater ved snittlinje 3 nivåer	■ –	■ X
■ Utvidede zoomfunksjoner (betjening av mus)	■ X, med alternativ #20	■ X
■ Vise ramme for råemne	■ X, med alternativ #20	■ X
■ Vise dybdeverdi i plantegning ved musepeker	■ X, med alternativ #20	■ X
■ Stoppe programtest målrettet (**STOPP VED**)	■ X, med alternativ #20	■ X
■ Ta hensyn til verktøyskiftmakro	■ X (avviker fra faktisk utførelse)	■ X
■ Bearbeidingsgrafikk (plantegning, visning i 3 plan, 3D-visning)	■ X, med alternativ #20	■ X
■ Visning med høy oppløsning	■ X	■ X

18.5 Sammenligning av funksjoner for TNC 620 og iTNC 530

Funksjon	TNC 620	iTNC 530
Nullpunkttabeller: Lagre nullpunkter som refererer til emnet	X	X
Forhåndsinnstillingstabell: Administrere nullpunkter	X	X
Palettbehandling		
■ Støtte for palettfiler	■ X, alternativ #22	■ X
■ Verktøyorientert bearbeiding	■ –	■ X
■ Forhåndsinnstillingstabell for paletter: Administrere referansepunkter for paletter	■ –	■ X
Ny start mot kontur		
■ Med mid-program-oppstart	■ X	■ X
■ Etter programavbrudd	■ X	■ X
Autostart-funksjon	X	X
Teach-In: Overføre faktiske posisjoner til et NC-program	X	X
Utvidet filbehandling		
■ Opprette flere kataloger og underkataloger	■ X	■ X
■ Sorteringsfunksjon	■ X	■ X
■ Betjening av mus	■ X	■ X
■ Velg målkatalog med funksjonstasten	■ X	■ X
Programmeringshjelp:		
■ Se hjelpebilder for syklusprogrammering	■ X	■ X
■ Animerte hjelpebilder ved utvalg **PLANE/PATTERN DEF**-funksjon	■ X	■ X
■ Hjelpebilder ved **PLANE/PATTERN DEF**	■ X	■ X
■ Kontekstsensitiv hjelp-funksjon ved feilmeldinger	■ X	■ X
■ **TNCguide**, nettleserbasert hjelpesystem	■ X	■ X
■ Kontekstsensitiv oppkalling av hjelpesystemet	■ X	■ X
■ Lommekalkulator	■ X (vitenskapelig)	■ X (standard)
■ Kommentarblokker i NC-programmet	■ X	■ X
■ Inndelingsblokker i NC-programmet	■ X	■ X
■ Inndelingsvisning i programtesten	■ –	■ X
Dynamisk kollisjonsovervåking DCM:		
■ Kollisjonskontroll ved automatisk drift	■ –	■ X, alternativ nr. 40
■ Kollisjonsovervåking i manuell driftsmodus	■ –	■ X, alternativ nr. 40
■ Grafisk fremstilling av de definerte kollisjonslegemene	■ –	■ X, alternativ nr. 40
■ Kollisjonskontroll i programtesten	■ –	■ X, alternativ nr. 40
■ Oppspenningsutstyrsovervåking	■ –	■ X, alternativ nr. 40
■ Verktøyholderbehandling	■ X	■ X, alternativ nr. 40

Funksjon	TNC 620	iTNC 530
CAM-støtte:		
■ Overføre konturer fra DXF-data	■ X, alternativ nr. 42	■ X, alternativ nr. 42
■ Overføre bearbeidingsposisjoner fra DXF-data	■ X, alternativ nr. 42	■ X, alternativ nr. 42
■ Offline-filter for CAM-filer	■ –	■ X
■ Stretch-filter	■ X	■ –
MOD-funksjoner:		
■ Generelle	■ Konfigurasjonsdata	■ Nummerstruktur
■ OEM-hjelpefiler med servicefunksjoner	■ –	■ X
■ Kontroll av lagringsmedium	■ –	■ X
■ Laste servicepakker	■ –	■ X
■ Innstilling av systemtid	■ X	■ X
■ Bestemme akser for å overta aktuell posisjon	■ –	■ X
■ Fastsette grenser for arbeidsområde	■ X	■ X
■ Sperre ekstern tilgang	■ X	■ X
■ Skifte kinematikk	■ X	■ X
Kalle opp bearbeidingssykluser:		
■ Med **M99** eller **M89**	■ X	■ X
■ Med **CYCL CALL**	■ X	■ X
■ Med **CYCL CALL PAT**	■ X	■ X
■ Med **CYC CALL POS**	■ X	■ X
Spesialfunksjoner:		
■ Opprette reverserende program	■ –	■ X
■ Nullpunktforskyvning via **TRANS DATUM**	■ X	■ X
■ Adaptiv matingskontroll AFC	■ –	■ X, alternativ nr. 45
■ Definere syklusparametere globalt: **GLOBAL DEF**	■ X	■ X
■ Maldefinisjon via **PATTERN DEF**	■ X	■ X
■ Definering og kjøring av punkttabeller	■ X	■ X
■ Enkel konturformel **CONTOUR DEF**	■ X	■ X
Modulfunksjoner med stor skrift:		
■ Globale programinnstillinger GS	■ –	■ X, alternativ nr. 44
■ Utvidet **M128**: **FUNCTIOM TCPM**	■ X	■ X

18.5 Sammenligning av funksjoner for TNC 620 og iTNC 530

Funksjon	TNC 620	iTNC 530
Statusvisninger:		
■ Posisjoner, spindelturtall, mating	■ X	■ X
■ Større fremstilling av posisjonsvisningen, manuell drift	■ X	■ X
■ Ekstra statusvisning, formularvisning	■ X	■ X
■ Visning av håndrattets bevegelseslengde ved bearbeiding med håndrattoverlagringen	■ X	■ X
■ Visning av distanse i det dreide systemet	■ X	■ X
■ Dynamisk visning av Q-parameterinnhold, nummerintervaller kan defineres	■ X	■ –
■ Maskinprodusent-spesifikk ekstra statusvisning via Python	■ X	■ X
■ Grafisk visning av gjenværende gangtid	■ –	■ X
Individuelle fargeinnstillinger for brukergrensesnittet	–	X

Sammenligning: sykluser

Syklus	TNC 620	iTNC 530
1 **DYBDEBORING**	X	X
2 **GJENGEBORING**	X	X
3 **NOTFRESING**	X	X
4 **LOMMEFRESING**	X	X
5 **RUND LOMME**	X	X
6 **UTFRESING** (SL I, anbefalt: SL II, syklus 22)	–	X
7 **NULLPUNKT**	X	X
8 **SPEILING**	X	X
9 **FORSINKELSE**	X	X
10 **ROTERING**	X	X
11 **SKALERING**	X	X
12 **PGM CALL**	X	X
13 **ORIENTERING**	X	X
14 **KONTURGEOMETRI**	X	X
15 **FORBORING** (SL I, anbefalt: SL II, syklus 21)	–	X
16 **KONTURFRESING** (SL I, anbefalt: SL II, syklus 24)	–	X
17 **GJENGEBORING GS**	X	X
18 **GJENGESKJAERING**	X	X
19 **ARBEIDSPLAN**	X, alternativ nr. 8	X, alternativ nr. 8
20 **KONTURDATA**	X, alternativ #19	X
21 **FORBORING**	X, alternativ #19	X
22 **UTFRESING**	X, alternativ #19	X
23 **BUNNPLAN DYBDE**	X, alternativ #19	X
24 **SIDETOLERANSE**	X, alternativ #19	X
25 **KONTURKJEDE**	X, alternativ #19	X
26 **SKALERING AKSE**	X	X
27 **SYLINDERMANTEL**	X, alternativ nr. 8	X, alternativ nr. 8
28 **SYLINDERMANTEL**	X, alternativ nr. 8	X, alternativ nr. 8
29 **SYLINDERMANTEL STEG**	X, alternativ nr. 8	X, alternativ nr. 8
30 **ARBEIDE MED CAM-DATA**	–	X
32 **TOLERANSE**	X	X
39 **SYL.MANTEL- KONTUR**	X, alternativ nr. 8	X, alternativ nr. 8
200 **BORING**	X	X
201 **SLIPING**	X, alternativ #19	X
202 **UTBORING**	X, alternativ #19	X
203 **UNIVERSALBORING**	X, alternativ #19	X
204 **SENKING BAKFRA**	X, alternativ #19	X

18.5 Sammenligning av funksjoner for TNC 620 og iTNC 530

Syklus	TNC 620	iTNC 530
205 **UNIVERSALDYPBORING**	X, alternativ #19	X
206 **GJENGEBORING**	X	X
207 **GJENGEBORING GS**	X	X
208 **FRESEBORING**	X, alternativ #19	X
209 **GJENGEBORING AVBR.**	X, alternativ #19	X
210 **SLOT RECIP. PLNG**	X, alternativ #19	X
211 **RUND NOT**	X, alternativ #19	X
212 **SLETTFRES LOMME**	X, alternativ #19	X
213 **SLETTFRES TAPP**	X, alternativ #19	X
214 **R. LOMME SLETTFRES**	X, alternativ #19	X
215 **R. TAPP SLETTFRES**	X, alternativ #19	X
220 **POLART MOENSTER**	X, alternativ #19	X
221 **LINJEMOENSTER**	X, alternativ #19	X
225 **GRAVERING**	X, alternativnr. 19	X
230 **MELLOMLAGRING**	X, alternativ #19	X
231 **SKRAFLATE**	X, alternativ #19	X
232 **PLANFRES**	X, alternativ #19	X
233 **PLANFRESING**	X, alternativnr. 19	–
240 **SENTRERING**	X, alternativ #19	X
241 **ENKELTLIPPE-DYPBOR.**	X, alternativ #19	X
247 **FASTSETT NULLPUNKT**	X	X
251 **REKTANGUL. LOMME**	X, alternativ #19	X
252 **RUND LOMME**	X, alternativ #19	X
253 **NOTFRESING**	X, alternativ #19	X
254 **RUND NOT**	X, alternativ #19	X
256 **FIRKANTTAPP**	X, alternativ #19	X
257 **SIRKELTAPP**	X, alternativ #19	X
258 **FLERHJORNETAPPER**	X, alternativnr. 19	–
262 **GJENGEFRESING**	X, alternativ #19	X
263 **FORSENKN.GJENGEFRES.**	X, alternativ #19	X
264 **BOREGJENGEFRESING**	X, alternativ #19	X
265 **HELIKS-BOREGJENGEFR.**	X, alternativ #19	X
267 **FR. UTVENDIG GJENGE**	X, alternativ #19	X
270 **KONTURSYKLUSDATA** for innstilling av atferden til syklus 25	X	X
275 **KONTURNOT VIRVELFR.**	X, alternativnr. 19	X
276 **KONTURKJEDE 3D**	–	X
290 **INTERPOLASJONSROT.**	–	X, alternativ nr. 96

Sammenligning: tilleggsfunksjoner

M	Funksjon	TNC 620	iTNC 530
M00	Programkjøring STOPP/spindel STOPP/kjølemiddel AV	X	X
M01	Valgfri programkjøring STOPP	X	X
M02	Programkjøring STOPP/spindel STOPP/kjølemiddel AV/ev. sletting av statusvisning (avhengig av maskinparameter)/hopp tilbake til blokk 1	X	X
M03 M04 M05	Spindel PÅ med urviseren Spindel PÅ mot urviseren Spindel STOPP	X	X
M06	Verktøyskift / programkjøring STOPP (maskinavhengig funksjon) / spindel STOPP	X	X
M08 M09	Kjølevæske PÅ Kjølevæske AV	X	X
M13 M14	Spindel PÅ med urviseren/kjølemiddel PÅ Spindel PÅ mot urviseren/kjølemiddel på	X	X
M30	Samme funksjon som M02	X	X
M89	Fri tilleggsfunksjon **eller** Syklusoppkalling, virker modalt (avhengig av maskin)	X	X
M90	Konstant banehastighet på hjørner (ikke nødvendig på TNC 620)	–	X
M91	I posisjoneringsblokk: Koordinatene refererer til maskinnullpunktet	X	X
M92	I posisjoneringsblokk: Koordinatene refererer til en posisjon definert av maskinprodusenten, f.eks. verktøyskiftposisjonen	X	X
M94	Redusering av roteringsaksevisningen til en verdi under 360°	X	X
M97	Bearbeiding av små konturtrinn	X	X
M98	Fullstendig bearbeiding av åpne konturer	X	X
M99	Blokkvis syklusoppkalling	X	X
M101 M102	Automatisk verktøyskift med søsterverktøy, tilbakestilling ved utløpt levetid M101	X	X
M103	Redusering av mating ved innstikk til faktor F (prosentverdi)	X	X
M104	Ny aktivering av nullpunktet som ble satt sist	– (anbefalt: syklus 247)	X
M105 M106	Gjennomføre bearbeiding med andre k_V-faktor Gjennomføre bearbeiding med første k_V-faktor	–	X
M107 M108	Undertrykke feilmelding for søsterverktøy med toleranse Tilbakestille M107	X	X
M109 **M110** M111	Konstant banehastighet på verktøyskjær (mateøkning og materedusering) Konstant banehastighet på verktøyskjær (bare materedusering) Tilbakestille M109/M110	X	X

18.5 Sammenligning av funksjoner for TNC 620 og iTNC 530

M	Funksjon	TNC 620	iTNC 530
M112 M113	Sette inn konturoverganger mellom hvilke som helst konturoverganger Tilbakestille M112	– (anbefalt: syklus 32)	X
M114 M115	Automatisk korrektur av maskingeometrien under arbeid med dreieakser Tilbakestille M114	– (anbefalt: M128, TCPM)	X, alternativ nr. 8
M116 M117	Mating ved rundbord i mm/min Tilbakestille M116	X, alternativ nr. 8	X, alternativ nr. 8
M118	Overlagre håndrattposisjonering under programkjøringen	X, alternativnr. 21	X
M120	Forhåndsberegne radiuskorrigert kontur (LOOK AHEAD)	X, alternativnr. 21	X
M124	Konturfilter	– (mulig via brukerparametere)	X
M126 M127	Kjøre roteringsaksen optimalt i banen Tilbakestille M126	X	X
M128 M129	Beholde posisjon på verktøyspissen ved posisjonering av dreieakser (TCPM) Tilbakestille M128	X, alternativ nr. 9	X, alternativ nr. 9
M130	I posisjoneringsblokk: Punktene refererer til udreid koordinatsystem	X	X
M134 M135	Presisjonsstopp på ikke-tangentiale overganger ved posisjoneringer med dreieakser Tilbakestille M134	–	X
M136 M137	Mating F i millimeter pr. spindelomdreining Tilbakestille M136	X	X
M138	Velge dreieakser	X	X
M140	Retur fra konturen i verktøyakseretningen	X	X
M141	Undertrykk overvåking av touch-probe	X	X
M142	Slette modal programmeringsinformasjon	–	X
M143	Slette grunnrotering	X	X
M144 M145	Det blir tatt hensyn til maskinkinematikken ved faktisk/nominell posisjon på slutten av blokken Tilbakestille M144	X, alternativ nr. 9	X, alternativ nr. 9
M148 M149	Heve verktøyet automatisk fra konturen ved NC-stopp Tilbakestille M148	X	X
M150	Forbikoble endebrytermeldinger	– (mulig via FN 17)	X
M197	Avrund hjørner	X	–
M200 -M204	Laserskjærefunksjoner	–	X

Sammenligning: Touch-probe-sykluser i driftsmodiene Manuell drift og El. håndratt

Syklus	TNC 620	iTNC 530
Touch-probe-tabell for behandling av 3D-touch-prober	X	–
Kalibrere effektiv lengde	X, alternativ #17	X
Kalibrere effektiv radius	X, alternativ #17	X
Bestemme grunnrotering over en rett linje	X, alternativ #17	X
Fastsette nullpunkt på en valgfri akse	X, alternativ #17	X
Bruke et hjørne som nullpunkt	X, alternativ #17	X
Bruke sirkelsentrum som nullpunkt	X, alternativ #17	X
Bruke midtaksen som nullpunkt	X, alternativ #17	X
Bestemme grunnrotering over to boringer/sirkeltapper	X, alternativ #17	X
Fastsette nullpunkt over fire boringer/sirkeltapper	X, alternativ #17	X
Fastsette sirkelsentrum over tre boringer/sirkeltapper	X, alternativ #17	X
Fastsette og kompensere skråstillingen til et plan	X, alternativnr. 17	–
Støtte for mekaniske touch-prober gjennom manuell overføring av den aktuelle posisjonen	Med funksjonstast eller hardkey	Med hardkey
Skrive måleverdier i forhåndsinnstillingstabellen	X, alternativ #17	X
Skrive måleverdier i nullpunkttabellen	X, alternativ #17	X

18.5 Sammenligning av funksjoner for TNC 620 og iTNC 530

Sammenligning: Touch-probe-sykluser for automatisk kontroll av emner

Syklus	TNC 620	iTNC 530
0 **REFERANSEPLAN**	X, alternativ #17	X
1 **NULLPUNKT POLAR**	X, alternativ #17	X
2 **TS KALIBRERE**	–	X
3 **MALE**	X, alternativ #17	X
4 **MALING 3D**	X, alternativnr. 17	X
9 **TS KAL. LENGDE**	–	X
30 **TT KALIBRER**	X, alternativ #17	X
31 **KAL. VERKT.LENGDE**	X, alternativ #17	X
32 **VERKTOEYRADIUS**	X, alternativ #17	X
33 **MAL VERKTOEY**	X, alternativ #17	X
400 **GRUNNROTERING**	X, alternativ #17	X
401 **ROT MED 2 HULL**	X, alternativ #17	X
402 **ROT 2 TAPPER**	X, alternativ #17	X
403 **ROT I DREIEAKSE**	X, alternativ #17	X
404 **FASTSETT GR.ROTERING**	X, alternativ #17	X
405 **ROED OVER C-AKSE**	X, alternativ #17	X
408 **NLPKT NOTSENTRUM**	X, alternativ #17	X
409 **NLPKT STEGSENTRUM**	X, alternativ #17	X
410 **REFPKT FIRKANT INNV.**	X, alternativ #17	X
411 **REFPKT FIRKANT UTV.**	X, alternativ #17	X
412 **REFPKT SIRKEL INNV.**	X, alternativ #17	X
413 **REFPKT SIRKEL UTV.**	X, alternativ #17	X
414 **REFPKT HJOERNE UTV.**	X, alternativ #17	X
415 **REFPKT HJOERNE INNV.**	X, alternativ #17	X
416 **REFPKT HULLS.SENTR.**	X, alternativ #17	X
417 **NULLPKT TS.-AKSE**	X, alternativ #17	X
418 **REFPKT 4 BORINGER**	X, alternativ #17	X
419 **NULLPUNKT ENKEL AKSE**	X, alternativ #17	X
420 **MAL VINKEL**	X, alternativ #17	X
421 **MAL BORING**	X, alternativ #17	X
422 **MAL SIRKEL UTVENDIG**	X, alternativ #17	X
423 **MAL FIRKANT INNV.**	X, alternativ #17	X
424 **MAL FIRKANT UTV.**	X, alternativ #17	X
425 **MAL BREDDE INNVENDIG**	X, alternativ #17	X
426 **MAL STYKKE UTVENDIG**	X, alternativ #17	X
427 **MAL KOORDINATER**	X, alternativ #17	X

Syklus	TNC 620	iTNC 530
430 **MAL HULLSIRKEL**	X, alternativ #17	X
431 **MAL PLAN**	X, alternativ #17	X
440 **MAL AKSEFORSK.**	–	X
441 **HURTIGSOEK**	Delvis mulig via touch-probe-tabellen	X
450 **LAGRE KINEMATIKK**	X, alternativ nr. 48	X, alternativ nr. 48
451 **MAL KINEMATIKK**	X, alternativ nr. 48	X, alternativ nr. 48
452 **FORH.INNST.-KOMP.**	X, alternativ nr. 48	X, alternativ nr. 48
460 **KALIBRERE TS PAA EN KULE**	X, alternativ #17	X
461 **KALIBRERE LENGDE FOR TS**	X, alternativ #17	X
462 **KALIBRERE TS I EN RING**	X, alternativ #17	X
463 **KALIBRERE TS PAA EN TAPP**	X, alternativ #17	X
480 **TT KALIBRER**	X, alternativ #17	X
481 **KAL. VERKT.LENGDE**	X, alternativ #17	X
482 **VERKTOEYRADIUS**	X, alternativ #17	X
483 **MAL VERKTOEY**	X, alternativ #17	X
484 **KALIBRERE IR-TT**	X, alternativ #17	X
600 **ARBEIDSROM GLOBALT**	X	–
601 **ARBEIDSROM LOKALT**	X	–

18.5 Sammenligning av funksjoner for TNC 620 og iTNC 530

Sammenligning: Forskjeller ved programmering

Funksjon	TNC 620	iTNC 530
Endring av bedriftsmodus når en blokk redigeres	Tillatt	Tillatt
Filbehandling:		
■ Funksjonen **Lagre fil**	■ Tilgjengelig	■ Tilgjengelig
■ Funksjonen **Lagre fil som**	■ Tilgjengelig	■ Tilgjengelig
■ Forkast endringer	■ Tilgjengelig	■ Tilgjengelig
Filbehandling:		
■ Betjening av mus	■ Tilgjengelig	■ Tilgjengelig
■ Sorteringsfunksjon	■ Tilgjengelig	■ Tilgjengelig
■ Navneangivelse	■ Åpner overlappingsvinduet **Velg fil**	■ Synkroniserer markør
■ Støtte fra tastekombinasjoner	■ Ikke tilgjengelig	■ Tilgjengelig
■ Favorittbehandling	■ Ikke tilgjengelig	■ Tilgjengelig
■ Konfigurere kolonnevisning	■ Ikke tilgjengelig	■ Tilgjengelig
■ Oppsett av funksjonstaster	■ Små forskjeller	■ Små forskjeller
Funksjonen Skjule blokk	Tilgjengelig	Tilgjengelig
Velge verktøy fra tabell	Velges fra menyen for delt skjerm	Velges fra et overlappingsvindu
Programmering av spesialfunksjoner med tasten **SPEC FCT**	Funksjonstastlinjen åpnes som undermeny når du betjener tasten. Gå ut av undermenyen: Trykk på tasten **SPEC FCT** på nytt, TNC viser den siste aktive linjen	Funksjonstastlinjen legges til som siste linje når du betjener tasten. Gå ut av menyen: Trykk på tasten **SPEC FCT** på nytt, TNC viser den siste aktive linjen
Programmere frem- og tilbakekjøringsbevegelser via tasten **APPR DEP**	Funksjonstastlinjen åpnes som undermeny når du betjener tasten. Gå ut av undermenyen: Trykk på tasten **APPR DEP** på nytt, TNC viser den siste aktive linjen	Funksjonstastlinjen legges til som siste linje når du betjener tasten. Gå ut av menyen: Trykk på tasten **APPR DEP** på nytt, TNC viser den siste aktive linjen
Trykk på den fysiske tasten **END** når menyene **CYCLE DEF** og **TOUCH PROBE** er aktive	Avslutter redigeringen og kaller opp filbehandlingen	Avslutter den aktuelle menyen
Kalle opp filbehandlingen når menyene **CYCLE DEF** og **TOUCH PROBE** er aktive	Avslutter redigeringen og kaller opp filbehandlingen. Den aktuelle funksjonstastlinjen forblir valgt når filbehandlingen avsluttes	Feilmelding **Tast uten funksjon**
Kalle opp filbehandlingen når menyene **CYCL CALL**, **SPEC FCT**, **PGM CALL** og **APPR DEP** er aktive	Avslutter redigeringen og kaller opp filbehandlingen. Den aktuelle funksjonstastlinjen forblir valgt når filbehandlingen avsluttes	Avslutter redigeringen og kaller opp filbehandlingen. Den grunnleggende funksjonstastlinjen blir valgt når filbehandlingen avsluttes

Funksjon	TNC 620	iTNC 530
Nullpunkttabell:		
■ Sorteringsfunksjon etter verdier innenfor en akse	■ Tilgjengelig	■ Ikke tilgjengelig
■ Tilbakestille tabellen	■ Tilgjengelig	■ Ikke tilgjengelig
■ Skjule akser som ikke er tilgjengelige	■ Tilgjengelig	■ Tilgjengelig
■ Endre visningen liste/formular	■ Endre via tasten for delt skjerm	■ Endre via toggle-funksjonstasten
■ Sette inn enkeltlinjer	■ Tillatt overalt, ny nummerering er mulig ved forespørsel. Tom linje settes inn, den må fylles i med 0 manuelt	■ Bare tillatt på slutten av tabellen. Linje med verdien 0 i alle kolonner blir satt inn
■ Overta de aktuelle posisjonsverdiene for den enkelte aksen i nullpunkttabellen ved hjelp av tasten	■ Ikke tilgjengelig	■ Tilgjengelig
■ Overta de aktuelle posisjonsverdiene for alle aktive akser i nullpunkttabellen ved hjelp av tasten	■ Ikke tilgjengelig	■ Tilgjengelig
■ Overta de siste posisjonene som ble målt med TS ved hjelp av tasten	■ Ikke tilgjengelig	■ Tilgjengelig
Fri konturprogrammering FK:		
■ Programmering av parallellakser	■ Nøytral med X/Y-koordinater, endre med **FUNCTION PARAXMODE**	■ Maskinavhengig med tilgjengelige parallellakser
■ Automatisk korrigering av relative referanser	■ Relative referanser i kontur-underprogrammer blir ikke automatisk korrigert	■ Alle relative referanser blir automatisk korrigert

18.5 Sammenligning av funksjoner for TNC 620 og iTNC 530

Funksjon	TNC 620	iTNC 530
Håndtering ved feilmeldinger:		
■ Hjelp ved feilmeldinger	■ Oppkalling via tasten **ERR**	■ Oppkalling via tasten **HELP**
■ Endring av driftsmodus, når hjelp-menyen er aktiv	■ Hjelp-menyen lukkes når driftsmodus endres	■ Endring av driftsmodus er ikke tillatt (tast uten funksjon)
■ Bakgrunnsdriftsmodus, når hjelp-menyen er aktiv	■ Hjelp-menyen lukkes når F12 brukes til å endre	■ Hjelp-menyen blir værende åpen når F12 brukes å endre
■ Identiske feilmeldinger	■ Samles i en liste	■ Vises bare én gang
■ Kvittere for feilmeldinger	■ Hver feilmelding (også når den vises flere ganger) må kvitteres for, funksjonen **Delete All** er tilgjengelig	■ Feilmelding som bare skal kvitteres for én gang
■ Tilgang til protokollfunksjoner	■ Loggbok og effektive filterfunksjoner (feil, tastetrykk) er tilgjengelige	■ Fullstendig loggbok er tilgjengelig uten filterfunksjoner
■ Lagre servicefiler	■ Tilgjengelig. Ved systemsvikt blir ingen servicefiler opprettet	■ Tilgjengelig. Ved systemsvikt blir en servicefil automatisk opprettet

Funksjon	TNC 620	iTNC 530
Søkefunksjon:		
■ Liste over siste søkte ord	■ Ikke tilgjengelig	■ Tilgjengelig
■ Vise elementer for den aktive blokken	■ Ikke tilgjengelig	■ Tilgjengelig
■ Vise liste over alle tilgjengelige NC-blokker	■ Ikke tilgjengelig	■ Tilgjengelig
Starte søkefunksjonen i markert tilstand med piltastene opp/ned	Fungerer opptil maks. 50000 blokker, stilles inn via konfigurasjonsdato	Ingen begrensninger for programlengde
Programmeringsgrafikk:		
■ Fullskala gittervisning	■ Tilgjengelig	■ Ikke tilgjengelig
■ Redigere kontur-underprogram i SLII-sykluser med **AUTO DRAW ON**	■ Ved feilmeldinger står markøren i hovedprogrammet på blokken **CYCL CALL**	■ Ved feilmeldinger står markøren på blokken som forårsaker feil i kontur-underprogrammet
■ Forskyve zoomvinduet	■ Repeat-funksjon ikke tilgjengelig	■ Repeat-funksjon tilgjengelig
Programmere hjelpeakser:		
■ Syntax **FUNCTION PARAXCOMP**: Definere oppførselen til visning og kjørebevegelser	■ Tilgjengelig	■ Ikke tilgjengelig
■ Syntax **FUNCTION PARAXMODE**: Definere forbindelsen til parallellaksen som skal kjøres	■ Tilgjengelig	■ Ikke tilgjengelig
Programmere produsentsykluser		
■ Tilgang til tabelldata	■ Via **SQL**-kommandoer og via **FN17**-/**FN18**- eller **TABREAD**-**TABWRITE**-funksjoner	■ Via **FN17**-/**FN18**- eller **TABREAD**-**TABWRITE**-funksjoner
■ Tilgang til maskinparameter	■ Via **CFGREAD**-funksjon	■ Via **FN18**-funksjoner
■ Opprette interaktive sykluser med **CYCLE QUERY**, f.eks. touch-probe-sykluser i manuell drift	■ Tilgjengelig	■ Ikke tilgjengelig

18.5 Sammenligning av funksjoner for TNC 620 og iTNC 530

Sammenligning: Forskjeller ved programtest, funksjonalitet

Funksjon	TNC 620	iTNC 530
Start med tasten **GOTO**	Funksjonen er bare mulig når skjermtasten **START ENKELTBL.** ikke har blitt trykket ennå	Funksjon er også mulig etter **START ENKELTBL.**
Beregne bearbeidingstiden	Ved hver gjentakelse av simuleringen via funksjonstasten START oppsummeres bearbeidingstiden	Ved hver gjentakelse av simuleringen via funksjonstasten START begynner tidsberegningen ved 0
Enkeltblokk	Ved punktmalsykluser og **CYCL CALL PAT** stopper styringen ved hvert punkt	Styringen behandler punktmalsykluser og **CYCL CALL PAT** som en blokk

Sammenligning: Forskjeller ved programtest, betjening

Funksjon	TNC 620	iTNC 530
Oppsett for funksjonstastlister og funksjonstaster innenfor listene	Oppsettet for funksjonstastlister og funksjonstaster er forskjellige avhengig av den aktive skjerminndelingen.	
Zoomefunksjon	Hvert snittplan kan velges via enkelte funksjonstaster	Snittplan kan velges via tre toggle-funksjonstaster
Maskinspesifikke tilleggsfunksjoner M	Fører til feilmeldinger når de ikke er integrert i PLS	Ignoreres ved programtesten
Vise/redigere verktøytabell	Funksjonen er tilgjengelig per funksjonstast	Funksjon ikke tilgjengelig
3D-visning: vise emne gjennomsiktig	Tilgjengelig	Funksjon ikke tilgjengelig
3D-visning: vise verktøy gjennomsiktig	Tilgjengelig	Funksjon ikke tilgjengelig
3D-visning: vise verktøybaner	Tilgjengelig	Funksjon ikke tilgjengelig
Modellkvalitet kan innstilles.	Tilgjengelig	Funksjon ikke tilgjengelig

Sammenligning: Forskjeller manuell drift, funksjonalitet

Funksjon	TNC 620	iTNC 530
Funksjon inkrement	Et inkrement kan defineres separat for lineære akser og roteringsakser.	Et inkrement gjelder for både lineære akser og roteringsakser.
Forhåndsinnstillingstabell	Basis-transformasjon (Translation og Rotation) av maskinbordsystemet i emnesystemet via kolonnene **X**, **Y** und **Z**, samt romvinkel **SPA**, **SPB** og **SPC**. I tillegg kan akseforskyvningen i hver enkelt akse defineres via kolonnene **X_OFFS** til **W_OFFS**. Funksjonen kan konfigureres.	Basis-transformasjon (Translation) av maskinbordsystemet i emnesystemet via kolonnene **X**, **Y** og **Z**, samt en grunnrotering **ROT** i arbeidsplanet (Rotation). I tillegg kan nullpunkter i roterings- og parallellakser defineres via kolonnene **A** til **W**.
Fremgangsmåte ved setting av nullpunkt	Å angi en forhåndsinnstilling i en roteringsakse fungerer som en akseforskyvning. Denne forskyvningen fungerer også ved kinematikkberegninger og ved dreiing av arbeidsplanet. Med maskinparameteren **presetToAlignAxis**(nr. 300203) blir det fastsatt om akseforskyvningen skal beregnes internt eller ikke etter nullstilling. Uavhengig av dette har en akseforskyvning alltid følgende konsekvenser: ■ En akseforskyvning påvirker alltid visningen av nominell posisjon for den berørte aksen (akseforskyvningen subtraheres fra den aktuelle akseverdien). ■ Hvis en roteringsaksekoordinat blir programmert i en L-blokk, blir akseforskyvningen lagt til den programmerte koordinaten	Akseforskyvninger i roteringsaksen som blir definert via maskinparametere har ingen påvirkning på aksestillingene, som ble definert i funksjonen Dreie plan. Med MP7500 bit 3 blir det fastsatt om det tas hensyn til den aktuelle roteringsaksestillingen som er basert på maskin-nullpunktet, eller om det tas utgangspunkt i en 0°-stilling for den første roteringsaksen (vanligvis C-aksen).
Håndtere forhåndsinnstillingstabell:		
■ Arbeidsområdeavhengig forhåndsinnstillingstabell	■ Ikke tilgjengelig	■ Tilgjengelig
Definere matebegrensning	Matebegrensning for lineære akser og roteringsakser kan defineres separat	Bare én matebegrensning for lineære akser og roteringsakser kan defineres

18.5 Sammenligning av funksjoner for TNC 620 og iTNC 530

Sammenligning: Forskjeller manuell drift, betjening

Funksjon	TNC 620	iTNC 530
Overta posisjonsverdier fra mekaniske prober	Overta aktuell posisjon per funksjonstast eller hardkey	Overta aktuell posisjon per hardkey
Gå ut av menyen Probefunksjoner	Mulig via skjermtasten **AVBR** og via den fysiske tasten **END**	Mulig via skjermtasten **AVBR** og via den fysiske tasten **END**

Sammenligning: Forskjeller ved kjøring, betjening

Funksjon	TNC 620	iTNC 530
Oppsett for funksjonstastlister og funksjonstaster innenfor listene	Oppsettet for funksjonstastlister og funksjonstaster er, avhengig av den aktive skjerminndelingen, ikke identisk.	
Driftsmodusendring, etter at bearbeidingen ble avbrutt på grunn av at driftsmodus ble endret til **Programkjøring enkeltblokk** og ble avsluttet med **INTERN STOPP**	Når du går tilbake til driftsmodusen **Programkjøring blokkrekke**: Feilmelding **Aktuell blokk ikke valgt**. Avbruddspunkt må velges ved Mid-program-oppstart	Endring av driftsmodus er tillatt, modal informasjon lagres, bearbeiding kan fortsettes direkte via NC-start
Starte FK-sekvens med **GOTO**, etter at det ble kjørt dit før en driftsmodusendring	Feilmelding **FK-programmering: Udefinert startposisjon** Start med mid-program-oppstart tillatt	Start tillatt
Mid-program-oppstart:		
Endre skjerminndelingen når kjøringen fortsettes	Bare mulig når systemet allerede har kjørt frem til posisjonen for å fortsette kjøring	Mulig i alle driftstilstander
Feilmeldinger	Feilmeldinger vises også etter at feilen har blitt utbedret og må kvitteres for separat	Feilmeldinger blir delvis automatisk kvittert for etter at feil har blitt utbedret
Punktmal i enkeltblokk	Ved punktmalsykluser og **CYCL CALL PAT** stopper styringen etter hvert punkt	Styringen behandler punktmalsykluser og **CYCL CALL PAT** som en blokk

Sammenligning: Forskjeller ved kjøring, kjørebevegelser

Advarsel, kontroller kjørebevegelser!

NC-programmer som ble opprettet for eldre TNC-styringer, kan føre til andre kjørebevegelser eller feilmeldinger på en TNC 620!

Vær forsiktig når du kjører inn programmer!

Nedenfor finner du en liste over kjente forskjeller. Listen er ikke fullstendig!

Funksjon	TNC 620	iTNC 530
Håndrattoverlagret kjøring med **M118**	Er aktiv i det aktive koordinatsystemet, altså ev. dreid eller svinget, eller i maskinens koordinatsystem, avhengig av innstillingen i 3D-ROT-menyen for manuell drift	Er aktiv i maskinens koordinatsystem
Slette grunnrotering med **M143**	**M143** sletter postene i kolonnene **SPA**, **SPB** og **SPC** i forhåndsinnstillingstabellen. En fornyet aktivering av den tilhørende forhåndsinnstillingslinjen aktiverer **ikke** den slettede grunnroteringen	**M143** sletter **ikke** posten i kolonnen **ROT** i forhåndsinnstillingstabellen, en fornyet aktivering av den tilhørende forhåndsinnstillingslinjen aktiverer også den slettede grunnroteringen
Skalering av frem- og tilbakekjøringsbevegelser (**APPRDEP**/**RND**)	Aksespesifikk skalering tillatt, radius blir ikke skalert	Feilmelding
Kjøre frem/tilbake med **APPRDEP**	Feilmelding, når en **R0** er programmert ved **APPR/DEP LN** eller **APPR/DEP CT**	Mottak av en verktøyradius på 0 og korrigeringsretning **RR**
Kjøre frem/tilbake med **APPRDEP** hvis konturelementer med lengden 0 er definert	Konturelementer med lengde 0 blir ignorert. Til- og frakjøringsbevegelser beregnes for første og siste gyldige konturelement	Det vises en feilmelding hvis et konturelement med lengde 0 (relatert til det første konturpunktet som er programmert i APPR-blokken) er programmert etter **APPR**-blokken. Hvis et konturelement har lengde 0 foran en **DEP**-blokk, viser ikke iTNC feil, men beregner frakjøringsbevegelsen med siste gyldige konturelement

18.5 Sammenligning av funksjoner for TNC 620 og iTNC 530

Funksjon	TNC 620	iTNC 530
Virkeområde for Q-parametere	**Q60** til **Q99** (**QS60** til **QS99**) er vanligvis alltid aktive lokalt.	**Q60** til **Q99** (**QS60** til **QS99**) er aktive lokalt eller globalt, avhengig av MP7251 i konverterte syklusprogrammer (.cyc). Nestede anrop kan forårsake problemer
Automatisk oppheving av radiuskorrigering av verktøy	■ Blokk med **R0** ■ **DEP**-blokk ■ Programvalg ■ **END PGM**	■ Blokk med **R0** ■ **DEP**-blokk ■ Programvalg ■ Programmering syklus 10 **ROTERING** ■ **PGM CALL**
NC-blokker med **M91**	Ingen beregning radiuskorrigering av verktøy	Beregning av radiuskorrigering av verktøy
Fremgangsmåte ved **M120 LA1**	Ingen påvirkning på bearbeidingen, da styringen tolker inntastingen som en **LA0**	Mulig uønsket påvirkning på bearbeidingen, da styringen tolker inntastingen som en **LA2**
Mid-program-oppstart i punkttabeller	Verktøyet posisjoneres via neste posisjon som skal behandles	Verktøyet posisjoneres via siste posisjon som er ferdig behandlet
Tom **CC**-blokk (poloverføring fra siste verktøyposisjon) i NC-programmet	Siste posisjoneringsblokk på arbeidsplanet må inneholde begge koordinatene til arbeidsplanet	Siste posisjoneringsblokk på arbeidsplanet må ikke nødvendigvis inneholde begge koordinatene til arbeidsplanet. Kan være problematisk ved **RND**- eller **CHF**-blokker
Aksespesifikt skalert **RND**-blokk	**RND**-blokk blir skalert, og resultatet er en ellipse	Det vises en feilmelding
Reaksjon, hvis det er definert et konturelement med lengde 0 før eller etter en **RND**- eller **CHF**-blokk	Det vises en feilmelding	Det vises en feilmelding hvis konturelementet med lengde 0 ligger foran **RND**- eller **CHF**-blokken Konturelementet med lengde 0 ignoreres hvis konturelementet med lengde 0 ligger bak **RND**- eller **CHF**-blokken

Funksjon	TNC 620	iTNC 530
Sirkelprogrammering med polarkoordinater	Den inkrementale roteringsvinkelen **IPA** og rotasjonsretningen **DR** må ha samme fortegn. Ellers vises en feilmelding	Fortegnet til rotasjonsretningen brukes hvis **DR** og **IPA** er definert med forskjellige fortegn
Radiuskorrigering av verktøy i sirkelbuer eller heliks med åpningsvinkel=0	Overgangen mellom de nærliggende elementene til buen/heliksen opprettes. Verktøyaksebevegelsen utføres også umiddelbart før denne overgangen. Hvis elementet er første eller siste element som skal korrigeres, blir det etterfølgende eller foregående elementet behandlet som det første eller siste elementet som skal behandles	Ekvidistansen til buen/heliksen brukes ved konstruksjonen av verktøybanen
Beregning av verktøylengden i posisjonsvisningen	I posisjonsvisningen beregnes verdiene **L** og **DL** fra verktøytabellen og verdien **DL** fra **TOOL CALL**-blokken	I posisjonsvisningen beregnes verdiene **L** og **DL** fra verktøytabellen
SLII-syklusene 20 til 24:		
■ Antall definerbare konturelementer	■ Maks. 16384 blokker i opptil 12 delkonturer	■ Maks. 8192 konturelementer i opptil 12 delkonturer, ingen begrensning til delkontur
■ Fastsette arbeidsplan	■ Verktøyakse i **TOOL CALL**-blokken fastsetter arbeidsplanet	■ Aksene i første posisjoneringsblokk i første delkontur fastsetter arbeidsplanet
■ Posisjon på slutten av en SL-syklus	■ Kan konfigureres via parameter **posAfterContPocket**(nr. 201007) om det kjøres til målposisjonen via siste programmerte posisjon eller om det bare kjøres til sikker høyde ■ Hvis det blir kjørt til sikker høyde i verktøyaksen, må begge koordinatene programmeres ved den første kjørebevegelsen	■ Kan konfigureres via MP7420 om det kjøres til målposisjonen via siste programmerte posisjon eller om det kjøres til sikker høyde i verktøyaksen ■ Hvis det blir kjørt til sikker høyde i verktøyaksen, må en koordinat programmeres ved den første kjørebevegelsen

18.5 Sammenligning av funksjoner for TNC 620 og iTNC 530

Funksjon	TNC 620	iTNC 530
SLII-syklusene 20 til 24:		
■ Atferd ved øyer som ikke finnes i lommer	■ Kan ikke defineres med kompleks konturformel	■ Kan defineres begrenset med kompleks konturformel
■ Mengdeoperasjoner for SL-sykluser med komplekse konturformler	■ Ekte mengdeoperasjoner kan utføres	■ Ekte mengdeoperasjoner kan bare utføres begrenset
■ Radiuskorrigering aktiv for **CYCL CALL**	■ Det vises en feilmelding	■ Radiuskorrigeringen oppheves, programmet kjøres
■ Akseparallelle posisjoneringsblokker i konturunderprogrammet	■ Det vises en feilmelding	■ Programmet kjøres
■ Angi tilleggsfunksjonene **M** i konturunderprogrammet	■ Det vises en feilmelding	■ M-funksjoner blir ignorert
Sylinderoverflatebearbeiding generelt:		
■ Konturbeskrivelse	■ Nøytral med X/Y-koordinater	■ Maskinavhengig med fysiske roteringsakser
■ Forskyvningsdefinisjon på sylinderoverflaten	■ Nøytral via nullpunktforskyvning i X/Y	■ Maskinavhengig nullpunktforskyvning i roteringsakser
■ Forskyvningsdefinisjon via grunnrotering	■ Funksjon tilgjengelig	■ Funksjon ikke tilgjengelig
■ Sirkelprogrammering med C/CC	■ Funksjon tilgjengelig	■ Funksjon ikke tilgjengelig
■ **APPR**-/**DEP**-blokker ved konturdefinisjon	■ Funksjon ikke tilgjengelig	■ Funksjon tilgjengelig
Sylinderoverflatebearbeiding med syklus 28:		
■ Fullstendig utfresing av noten	■ Funksjon tilgjengelig	■ Funksjon ikke tilgjengelig
■ Toleranse kan defineres	■ Funksjon tilgjengelig	■ Funksjon tilgjengelig
Sylinderoverflatebearbeiding med syklus 29	Direkte nedsenking til konturen for steget	Sirkelformet fremkjøringsbevegelse til konturen for steget
Lomme-, tapp- og notsykluser 25x:		
■ Innstikkingsbevegelser	I grenseområder (geometriatferd verktøy/kontur) blir feilmeldinger utløst hvis innstikkingsbevegelser fører til meningsløs/kritisk atferd	I grenseområder (geometriatferd verktøy/kontur) utføres loddrett nedsenking

Funksjon	TNC 620	iTNC 530
PLANE-funksjon:		
■ **TABLE ROT/COORD ROT**	Funksjon: ■ Transformasjonstypene fungerer på alle såkalte frie roteringsakser ■ Ved **TABLE ROT** posisjonerer ikke styringen alltid den frie roteringsaksen, men avhengig av den gjeldende posisjonen, den programmerte romvinkelen og maskinkinematikken Standard ved manglende valg: ■ **COORD ROT** brukes	Funksjon ■ Transformasjonstypene fungerer bare i forbindelse med en C-roteringsakse ■ Ved **TABLE ROT** posisjonerer styringen alltid roteringsaksen Standard ved manglende valg: ■ **COORD ROT** brukes
■ Maskinen er konfigurert iht. aksevinkelen	■ Alle **PLANE**-funksjoner kan brukes	■ Kun **PLANE AXIAL** utføres
■ Programmering av en inkremental romvinkel iht. **PLANE AXIAL**	■ Det vises en feilmelding	■ Inkremental romvinkel interpreteres som absoluttverdi
■ Programmering av en inkremental aksevinkel iht. **PLANE SPATIAL** hvis maskinen er konfigurert etter romvinkel	■ Det vises en feilmelding	■ Inkremental aksevinkel interpreteres som absoluttverdi
■ Programmering av **PLANE**-funksjoner ved aktiv syklus 8 **SPEILING**	■ Speilingen påvirker ikke dreiingen ved hjelp av **PLANE AXIAL** og syklus **19**	■ Funksjoner med alle **PLANE**-funksjoner er tilgjengelig
Spesialfunksjoner for syklusprogrammering:		
■ FN17	■ Funksjon tilgjengelig ■ Verdier vises alltid metrisk ■ Ytterligere forskjeller ligger i detaljene	■ Funksjon tilgjengelig ■ Verdier vises i enhetene til det aktive NC-programmet ■ Forskjeller ligger i detaljene
■ FN18	■ Funksjon tilgjengelig ■ Verdier vises alltid metrisk ■ Forskjeller ligger i detaljene	■ Funksjon tilgjengelig ■ Verdier vises i enhetene til det aktive NC-programmet ■ Forskjeller ligger i detaljene
Beregning av verktøylengden i posisjonsvisningen	I posisjonsvisningen blir verktøylengde **L** og **DL** fra verktøytabellen tatt hensyn til, fra **TOOL CALL**-blokken alt etter maskinparameteren **progToolCallDL** (nr. 124501)	I posisjonsvisningen blir verktøylengde **L** og **DL** fra verktøytabellen tatt hensyn til

18.5 Sammenligning av funksjoner for TNC 620 og iTNC 530

Sammenligning: Forskjeller i MDI-drift

Funksjon	TNC 620	iTNC 530
Kjøring av sammenhengende sekvenser	Funksjon tilgjengelig	Funksjon tilgjengelig
Lagring av modale, aktive funksjoner	Funksjon tilgjengelig	Funksjon tilgjengelig
Tilleggsfunksjoner	■ Statusvisning for Q-parameter ■ Blokkfunksjoner, f.eks. **KOPIER BLOKK** ■ ACC-innstilling ■ Ytterligere programfunksjoner, f.eks. **FUNCTION DWELL**	■ Globale programinnstillinger

Sammenligning: Forskjeller ved programmeringsstasjonen

Funksjon	TNC 620	iTNC 530
Demoversjon	Programmer med mer enn 100 NC-blokker kan ikke velges. Feilmelding vises.	Programmer kan velges. Maks. 100 NC-blokker vises. Flere blokker fjernes for visning
Demoversjon	Hvis mer enn 100 NC-blokker nås ved nesting med **PGM CALL**, viser ikke testgrafikken noe bilde, og feilmelding vises ikke.	Nestede programmer kan simuleres.
Kopiering av NC-programmer	Kopiering med Windows Explorer til og fra katalog **TNC:** er mulig.	Kopieringen må utføres via TNCremo eller filbehandlingen til programmeringsstasjonen.
Skifte horisontal funksjonstastrekke	Hvis du klikker på feltet, skiftes det til en rekke til høyre eller en rekke til venstre	Hvis du klikker på et valgfritt felt, blir dette aktivt

Register

3

3D-grunnrotering ... 566
3D-korrigering ... 496
  deltaverdier ... 499
  Normert vektor ... 498
  Rundfresing ... 501, 503
  Verktøyformer ... 499
  Verktøyorientering ... 500
3D-touch-probe
  bruke ... 549
3D-touch-prober
  kalibrere ... 557
3D-visning ... 594

A

ACC ... 427
ADP ... 510
Aktiv antivibrasjonsfunksjon ... 427
Angi spindelturtall ... 213
Arbeidsromovervåking ... 601
ASCII-filer ... 439
Atferd etter mottak av ETX ... 640
Automatisk programstart ... 622
Automatisk verktøymåling ... 203
Avrunde hjørner M197 ... 418

B

Backup ... 101
Bane ... 142
Banebevegelser ... 252
  Polarkoordinater ... 264
  rettvinklede koordinater ... 252
 Polarkoordinater
  Linje ... 265
  Oversikt ... 264
  Sirkelbane med tangential tilknytning ... 266
  Sirkelbane rundt pol CC ... 266
 rettvinklede koordinater
  Oversikt ... 252
  sirkelbane med definert radius ... 258
  Sirkelbane med tangential tilknytning ... 260
Banefunksjoner
  grunnleggende ... 236
 Grunnleggende
  Forhåndsposisjonering ... 240
  Sirkler og sirkelbuer ... 239
Bearbeide DXF-data
  Filter for boreposisjoner ... 304
  Grunninnstillinger ... 292
  Stille inn layer ... 294
  Velge bearbeidinsposisjoner. 300
 Velg boreposisjoner
  Enkeltvalg ... 301
Beskyttelsessone ... 631
Bevegelser ... 510
Block Check Character ... 639
Blokk ... 135
  sette inn, endre ... 135
  slette ... 135
Brannmur ... 649
Brukerparameter ... 658
Bruk probefunksjoner med mekaniske prober eller måleur. 548

C

CAD-Viewer ... 289
CAM-programmering ... 496, 505

D

Datagrensesnitt ... 637
  definere ... 637
  Pluggtilordninger ... 670
Dataoverføring
  Atferd etter mottak av ETX ... 640
  Block Check Character ... 639
  databiter ... 638
  Filsystem ... 639
  handshake ... 639
  paritet ... 638
  programvare ... 641
  programvare TNCserver ... 640
  protokoll ... 638
  stoppbiter ... 638
  Tilstanden til RTS-kabelen ... 639
Dataoverføringshastighet ... 637
Definere råemne ... 130
Definer lokale Q-parametere ... 329
Definer remanente Q-parametere ... 329
Delfamilier ... 330
Dialog ... 131
DNC ... 650
  Informasjon fra NC-program. 360
Dokumentvisning ... 155
Dreie
  arbeidsplanet ... 458
  tilbakestille ... 460
Dreie arbeidsplan
  manuelt ... 577
Dreie bearbeidingsplan
  programmert ... 457
Dreie uten roteringsakser ... 480
Dreiing
  av arbeidsplanet ... 457
Dreiing av arbeidsplanet ... 577
Driftsmoduser ... 81
Driftstider ... 635
DXF-konverter ... 290
  Sette nullpunkt ... 295
  Velge kontur ... 297
 Velge boreposisjoner
  Ikon ... 303
  Museområde ... 302

E

Ekstern dataoverføring ... 163
Ekstern tilgang ... 629
Emneposisjoner ... 124
Endre spindelturtall ... 534
erstatte tekster ... 138
Ethernet-grensesnitt ... 643
  Innføring ... 643
  Koble til og løsne nettverksstasjoner ... 164
  konfigurere ... 644
  mulighet for tilkobling ... 643

F

Fas ... 254
Fastsett bearbeidingstid ... 600
Fastsette nullpunkt manuelt ... 568
  Hjørne som nullpunkt ... 569
  i en hvilken som helst akse ... 568
  Midtakse som nullpunkt ... 573
  Sirkelmidtpunkt som nullpunkt ... 570
FCL ... 636
FCL-funksjon ... 11
Feilmelding ... 183
  Hjelp ved ... 183
Fil
  merke ... 152
  opprette ... 147
  sortere ... 153
Filbehandling ... 139, 142
  Beskytte fil ... 153
  ekstern dataoverføring ... 163
  Filtype ... 139
  Funksjonsoversikt ... 143
  Gi fil nytt navn ... 152
  katalog ... 142
  Kopiere fil ... 147
  Kopiere kataloger ... 150
  kopiere tabeller ... 149
  Overskrive filer ... 148
  Slette fil ... 151
  velge ... 144
  Velge fil ... 145
 Filtype
  Eksterne filtyper ... 141
 Kataloger
  opprette ... 147
Filfunksjoner ... 435
Filstatus ... 144
Filter for boreposisjoner ved DXF-dataoverføring ... 304
FK-programmeirng
 Inntastingsmuligheter
  Sirkeldata ... 278

FK-programmering..... 271
Grafikk..... 273
Grunnleggende..... 271
Linjer..... 275
Sirkelbaner..... 276
sluttpunkt..... 277
Åpne dialog..... 274
Inntastingsmuligheter
Lukkede konturer..... 279
Retning og lengde for konturelementer..... 277
Tilleggspunkter..... 280
inntastingsmuligheter
relativreferanser..... 281
Flatenormalvektor..... 466, 498
Fleraksebearbeiding..... 456, 491
FN14: ERROR
Vise feilmeldinger..... 341, 341
FN16: F-PRINT
Vise tekster formatert..... 345
FN18: SYSREAD
Lese systemdata..... 350
FN19: PLS
Overføre verdier til PLS..... 359
FN20: WAIT FOR
Synkronisere NC og PLS..... 359
FN23: SIRKELDATA
Beregne sirkel på grunnlag av 3 punkter..... 335
FN24: SIRKELDATA
Beregne sirkel på grunnlag av 4 punkter..... 335
FN26: TABOPEN
Åpne fritt definerbar tabell.. 446
FN27: TABWRITE
Beskrive fritt definerbar tabell..... 447
FN28: TABREAD
Lese fritt definerbar tabell..... 448, 448
FN29: PLS
Overføre verdier til PLS..... 360
FN37
EXPORT..... 360
FN38: SEND
Send informasjon..... 360
Forhåndsinnstillingstabell..... 539
Overføring av proberesultater.... 556
Forlate kontur..... 242
Formularvisning..... 446
Forsinkelse..... 451, 452, 453
Frikjøring..... 613
etter strømsvikt..... 613
Fritt definerbar tabell
beskrive..... 447
åpne..... 446
FS, funksjonell sikkerhet..... 535
Funksjonell sikkerhet FS..... 535
Funksjonssammenligning..... 687

G

Grafikk
Forstørre utsnitt..... 182
ved programmering..... 179
Grafikker..... 592
Visninger..... 594
Grafikkinnstillinger..... 628
Grafisk simulering..... 599
vise verktøy..... 599
Grunnleggende..... 112
Grunnrotering..... 565
registrer i driftsmodusen Manuell..... 565

H

Harddisk..... 139
Heliks-interpolasjon..... 267
Hel sirkel..... 257
Hjelpesystem..... 188
Hjelp ved feilmelding..... 183
Hjørneavrunding..... 255
Hovedakser..... 123
Hurtiggang..... 196
Håndratt..... 523

I

Indekserte verktøy..... 206
Inndeling av programmer..... 172
iTNC 530..... 78

J

Justere verktøyakse..... 480

K

Kalkulator..... 174
Kalle opp verktøybehandling..... 225
Katalog..... 142, 147
kopiere..... 150
opprette..... 147
slette..... 151
Kjøregrenser..... 631
Kjøre maskinakser..... 521
med akseretningstaster..... 521
med håndrattet..... 523
trinnvist..... 522
Kjøre mot kontur..... 242
Kjøre over referansepunktene.. 518
Kjøre til konturen igjen..... 621
Klartekst..... 131
Kompensere for skråstilling av emnet
gjennom måling av to punkter på en linje..... 564
Kontekstsensitiv hjelp..... 188
Kontroller akseposisjoner..... 537
Kontrollpanel..... 80
Koordinattransformasjon..... 436
Kopiere programdeler..... 137
Kopiering av programdeler..... 137

L

Lagre servicefiler..... 187
Laste inn maskinkonfigurasjon. 655
Laste ned hjelpefiler..... 193
Legge inn kommentar..... 171
Lese maskinparametere..... 385
Lese systemdata..... 350, 380
Linje..... 253, 265
Look ahead..... 411

M

M91, M92..... 403
Maskininnstillinger..... 629
Maskinparameter..... 658
Matefaktor for innstikkingsbevegelser M103... 408
Mating..... 533
endre..... 534
Inndatamuligheter..... 132
ved roteringsakser, M116..... 483
Mating i millimeter/spindel-omdreining M136..... 409
MDI..... 586
Mid-program-oppstart..... 616
etter strømbrudd..... 616
i palettabeller..... 620
i punkttabeller..... 620
MOD-funksjon..... 626
forlate..... 626
velge..... 626
MOD-funktion
oversikt..... 627
Måle emner..... 574

N

NC-feilmelding..... 183
Nestinger..... 317
Nettverksinnstillinger..... 644
Nettverkstilkobling..... 164
Normalvektor for flater..... 482, 496
Nullpunkt
administrere..... 539
Nullpunktforskyvning..... 436
Koordinatinntasting..... 436
Tilbakestille..... 438
via nullpunkttabell..... 437
Nullpunkttabell
Overføring av proberesultater.... 555
Nøkkeltall..... 636

O

Om denne håndboken..... 6
Overfør aktuell posisjon..... 133
Overlagre håndrattposisjonering

M118 ... 413
Overvåking av arbeidsrom ... 605
Overvåkning av touch-probe ... 416

P

Palettabell ... 512
bruk ... 512
kjør ... 514
Overføring av koordinater ... 512
velge og forlate ... 514
Parallellakser ... 429
Paraxcomp ... 429
Paraxmode ... 429
PLANE-funksjon ... 457
Aksevinkeldefinisjon ... 471
Automatisk dreiing ... 473
Eulervinkeldefinisjon ... 464
inkrementell definisjon ... 470
oversiktPLANE-funksjon ... 458
Posisjonering ... 473
Projeksjonsvinkeldefinisjon ... 462
Punktdefinisjon ... 468
Romvinkeldefinisjon ... 461
Skråfresing ... 481
Valg av mulige løsninger ... 476
vektordefinisjon ... 466
Plantegning ... 597
Pluggtilordning datagrensesnitt 670
Pocket table ... 210
Polarkoordinater ... 123
Grunnleggende ... 123
Programmering ... 264
Posisjonere ... 586
med manuell inntasting ... 586
Posisjonering
ved dreid arbeidsplan ... 405, 490
Postprosessor ... 506
Probe
med 3D-touch-probe ... 549
med endefres ... 547
Probe plan ... 566
Program ... 126
dele inn ... 172
oppbygging ... 126
redigere ... 134
åpne på nytt ... 130
Programdelgjentakelse ... 311
Programinnstillinger ... 421
Programkjøring ... 607
fortsette etter pause ... 612
Frikjøring ... 613
Hoppe over blokker ... 623
mid-program-oppstart ... 616
oversikt ... 607
sette på pause ... 609
utfør ... 608
Programmere verktøybevegelser ... 131
Programmeringsgrafikk ... 273
Programoppkalling
Vilkårlig program som underprogram ... 313
Programtest ... 602
Oversikt ... 602
Stille inn hastigheten ... 593
utføre ... 605
utføre frem til en bestemt blokk ... 606
Programvarenummer ... 636
Prosesskjede ... 505
Pulserende turtall ... 449

Q

Q-parameter ... 326, 376
Eksport ... 360
lokale parametere QL ... 326
Q-Parameter
Overføre verdier til PLS ... 359, 360
Q-parameter programmering ... 326
Q-Parameter
remanente parametere QR ... 326
Q-parameter
vise formatert ... 345
Q-parametere
forhåndsinnstilte ... 388
kontrollere ... 338
Q-parameterprogrammering
Ekstra funksjoner ... 340
Hvis/så-avgjørelser ... 336
Matematiske grunnfunksjoner ... 331
Programmeringsmerknader 328
Sirkelberegninger ... 335
Vinkelfunksjoner ... 334
Q-parameter-programmering ... 376

R

Radiuskorrektur
Utvendige hjørner, innvendige hjørner ... 223
Radiuskorrigering ... 221
Inntasting ... 222
Redigere verktøybehandling ... 226
Referansesystem ... 113, 123
angivelse ... 120
arbeidsplan ... 118
emne ... 117
grunnleggende ... 116
maskin ... 114
verktøy ... 121
Regning med parentes ... 372
Resonanssvingning ... 449
Restore ... 101
Rettvinklede koordinater
linje ... 253
sirkelbane rundt sirkelmidtpunkt CC ... 257
Retur fra konturen ... 415
Roteringsakse ... 483
Redusere visning M94 ... 485
kjøre optimalt i banen M126 ... 484

S

Sette bearbeiding på pause ... 609
Sette inn kommentar ... 169
Sette nullpunkt manuelt uten 3D-touch-probe ... 547
Sikkerhetskopiering av data ... 101, 141
Sirkelbane ... 258, 260, 266, 266
rundt sirkelmidtpunkt CC ... 257
Sirkelberegninger ... 335
Sirkelmidtpunkt ... 256
Skjermbildeinndeling CAD-Viewer og DXF-konverter ... 288
Skjermbildetastatur ... 168
Skjermen ... 79
Skjerminndeling ... 80
Skrive probeverdier
i forhåndsinnstillingstabell ... 556
i nullpunkttabell ... 555
protokoll ... 554
Skrive til loggbok ... 360
Skruelinje ... 267
Skråfresing i dreid plan ... 481
Slå av ... 520
Slå på ... 518
SPEC FCT ... 420
Spesialfunksjoner ... 420
SQL-kommandoer ... 361
Statusvisning ... 84
ekstra ... 86
generell ... 84
Still inn overføringshastighet ... 637
Stopp ved ... 606
strengparameter ... 376
Strengparameter
kjede ... 377
kontrollere ... 382
konvertere ... 381
kopiere delstreng ... 379
lese systemdata ... 380
registrere lengde ... 383
tilordne ... 377
Svingakser ... 486
Synkronisere NC og PLS ... 359, 359
Søkefunksjon ... 138

T

Tabelltilgang ... 447
Tabelltilganger ... 361

TCPM ... 491
Tilbakestille ... 495
Teach In ... 133, 253
Tekstfil ... 439
Find tekstdeler ... 442
Slettefunksjon ... 440
vise formatert ... 345
åpne og forlate ... 439
tekstvariabler ... 376
Tilbakestille PLANE-funksjon ... 460
Tilbehør ... 108
Tilleggsakser ... 123
Tilleggsfunksjoner ... 400
angi ... 400
for baneatferden ... 406
for koordinatangivelser ... 403
for roteringsakser ... 483
Tilleggsfunksjoner for programkjøringskontroll ... 402
Tilleggsfunksjoner for spindel og kjølemiddel ... 402
Tilstanden til RTS-kabelen ... 639
TNCguide ... 188
TNCremo ... 641
touch-probe-sykluser ... 549
driftsmodus manuell ... 549
Touch-probe-sykluser
manuell ... 549
TRANS DATUM ... 436
Trigonometri ... 334
Trådløst håndratt ... 526
konfigurere ... 652
Statistikkdata ... 654
Stille inn kanal ... 653
Stille inn sendereffekt ... 653
Tilordne håndrattholder ... 652
T-vektor ... 498

U

Underprogram ... 309
Vilkårlig program ... 313
USB-enhet
fjerne ... 165
koble til ... 165
Utdata på skjermen ... 349
utviklingsnivå ... 11

V

Vektor ... 466
Velge kinematikk ... 632
Velge kontur fra DXF-fil ... 297
Velge måleenhet ... 130
Velge posisjoner fra DXF ... 300
Velg nullpunkt ... 125
Verktøybehandling ... 224
verktøytyper ... 229
Verktøydata ... 198
angi i tabellen ... 200
deltaverdier ... 199
importer ... 231, 231
indeksere ... 206
kalle opp ... 213
legge inn i programmet ... 199
Verktøyfil ... 218
Verktøyholderbehandling ... 423
Verktøyinnsatsfil ... 632
Verktøyinnsatstest ... 218
Verktøykorrigering ... 220
lengde ... 220
radius ... 221
tredimensjonal ... 496
Verktøylengde ... 198
Verktøymåling ... 203
Verktøynavn ... 198
Verktøynummer ... 198
Verktøyradius ... 198
Verktøyskift ... 215
Verktøytabell ... 200
inntastingsmuligheter ... 200
redigere, lukke ... 204
redigeringsfunksjon ... 206
Verktøytoleranse
undertrykke feilmelding
M107 ... 497
Versjonsnummer ... 636, 655
Vinkelfunksjoner ... 334
Virtuell verktøyakse ... 414
Vise HTML-filer ... 157
Vise Internett-filer ... 157
Visning av NC-programmet ... 171
Visning i 3 plan ... 598

W

Window-manager ... 92

Z

ZIP-arkiv ... 158

Ø

Økende turtall ... 449

Å

Åpne BMP-fil ... 160
Åpne Excel-fil ... 156
Åpne GIF-fil ... 160
Åpne grafikkfiler ... 160
Åpne INI-fil ... 159
Åpne JPG-fil ... 160
Åpne konturhjørner M98 ... 407
Åpne PNG-fil ... 160
Åpne tekstfiler ... 159
Åpne TXT-fil ... 159
Åpne videofil ... 159

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

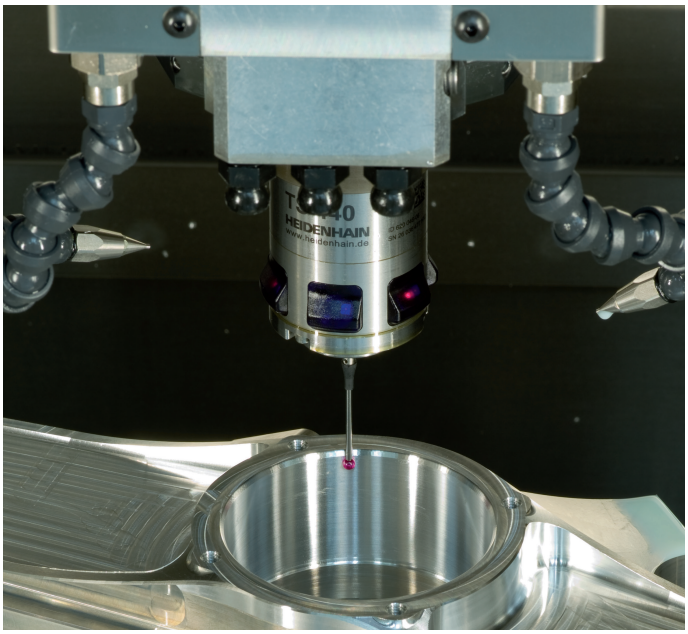
Touch-prober fra HEIDENHAIN

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



1096883-N3 · Ver03 · SW04 · 9/2016 · Printed in Germany · H