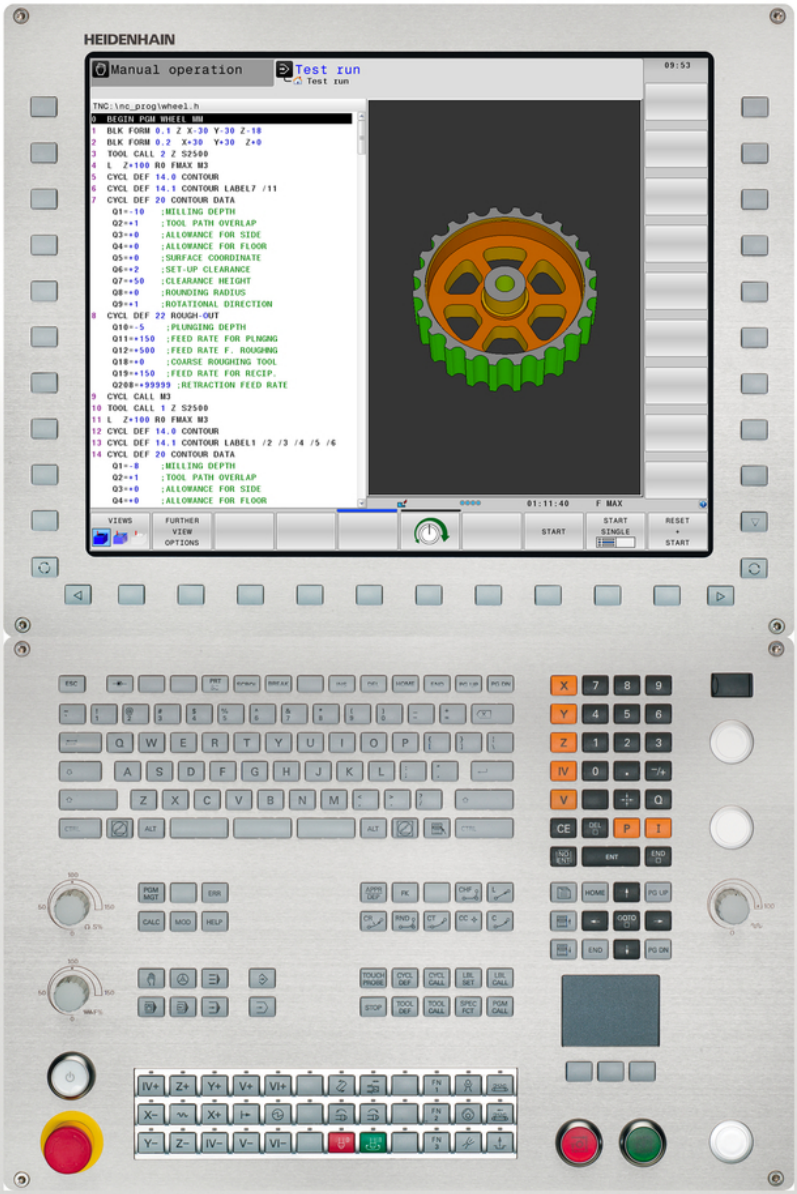
HEIDENHAIN



TNC 640

Brukerhåndbok
HEIDENHAIN-
klartekstdialog

NC-programvare
340590-04
340591-04
340595-04

Norsk (no)
6/2015

Betjeningselementer i TNC

Betjeningselementer på skjermen

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

Alfatastatur

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

Driftsmoduser for maskinen

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

Driftsmoduser for programmering

Tast	Funksjon
	Programmere
	Programtest

Administrere programmer/filer, TNC-funksjoner

Tast	Funksjon
PGM MGT	Velge og slette programmer/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

Navigasjonstaster

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

Potensiometer for mating og spindelturtall

Mating	Spindelturtall

Sykluser, underprogrammer og programdelgjentakelser

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

Informasjon om verktøy

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

Programmere banebevegelser

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

Spesialfunksjoner

Tast	Funksjon
SPEC FCT	Vise spesialfunksjoner
	Velge neste arkfane i formularer
	Dialogfelt eller knapp forover/ bakover

Angi koordinatakser og tall, redigering

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

Grunnleggende

Om denne håndboken

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

⇨	Dette symbolet angir at spesielle anvisninger må følges for den beskrevne funksjonen.
!	Dette symbolet angir at én eller flere av følgende farer foreligger ved bruk av den beskrevne funksjonen: ■ Fare for emne ■ Fare for oppspenningsutstyr ■ Fare for verktøy ■ Fare for maskin ■ Fare for bruker
⚠	Dette symbolet 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 vår dokumentasjon. Du kan bidra til dette arbeidet ved å skrive til oss med endringer du ønsker, på følgende e-postadresse: **tnc-userdoc@heidenhain.de**.

TNC-type, programvare og funksjoner

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

TNC-type	NC-programvarenr.
TNC 640	340590-04
TNC 640 E	340591-04
TNC 640 Programmeringsplass	340595-04

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

- Simultane rettlinjede bevegelser for inntil fire akser

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

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

- Verktøyoppmåling med TT

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

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

Brukerhåndbok for syklusprogrammering:

Alle syklusfunksjonene (touch-probe-sykluser og bearbeidingssykluser) blir beskrevet i brukerhåndboken for syklusprogrammering. Ta kontakt med HEIDENHAIN hvis du har behov for denne håndboken. ID: 892905-xx

Programvarealternativer

TNC 640 tilbyr forskjellige programvarealternativer som kan aktiveres av maskinprodusenten. Alternativene kan aktiveres separat. De forskjellige alternativene har følgende funksjoner:

Maskinvarealternativer	
	■ 1. Tilleggsakse for 4 akser og spindel ■ 2. Tilleggsakse for 5 akser og spindel
Programvarealternativ 1 (alternativ nr. #08)	
Rundbordbearbeiding	■ Programmering av konturer på utbrettingen av en sylinder ■ Mating i mm/min
Omregninger av koordinater	■ Dreie arbeidsplan
Interpolasjon	■ Sirkel med tre akser ved dreid arbeidsplan (tredimensjonal sirkel)
Programvarealternativ 2 (alternativ nr. #09)	
3D-bearbeiding	■ Spesielt jevne bevegelser ■ 3D-verktøykorrektur via flatenormalvektor ■ Endre dreiehodestillingen med det elektroniske håndrattet i løpet av programkjøringen; posisjonen på 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 (eksport bare med tillatelse)
HEIDENHAIN DNC (alternativ nr. #18)	
	■ Kommunikasjon med eksterne PC-applikasjoner via COM-komponenter
Display step (alternativ nr. #23)	
Inntastingsnøyaktighet og visningstrinn	■ Lineærakser på inntil 0,01 µm ■ Vinkelakser på opptil 0,00001°
Programvarealternativ dynamisk kollisjonsovervåkning (DCM) (alternativ nr. #40)	
Kollisjonsovervåkning i alle maskinmoduser	■ Maskinprodusenten definerer objekter som skal overvåkes ■ Tretrinns advarsel i manuell drift ■ Programavbrytelse i automatisk drift ■ Overvåkning også av 5-aksebevegelser

Programvarealternativ DXF-konverter (alternativ nr. #42)

Ekstrahere konturprogrammer og bearbeidingsposisjoner fra DXF-data. Ekstrahere kontursegmenter fra klartekstdialogprogrammer.	■ Støttet DXF-format: AC1009 (AutoCAD R12) ■ For konturer og punktmal ■ Komfortabel fastsetting av nullpunkt ■ Grafisk valg av kontursegmenter fra klartekstprogrammer

Programvarealternativ Adaptiv matingskontroll AFC (alternativ nr. #45)

Funksjon for adaptiv matingskontroll for optimering av snittbetingelsene ved serieproduksjon	■ Beregning av faktisk spindelytelse ved hjelp av et læresnitt ■ Definering av grenser der den automatiske matingskontrollen skal utføres ■ Helautomatisk matingskontroll ved kjøring

Programvarealternativ KinematicsOpt (alternativ nr. #48)

Touch-probe-sykluser for automatisk kontroll og optimering av maskinkinematikken	■ Sikre/gjenopprette aktiv kinematikk ■ Kontrollere aktiv kinematikk ■ Optimere aktiv kinematikk

Programvarealternativ Mill-Turning (alternativ nr. #50)

Funksjoner for frese-/ dreiemodus	■ Omkobling fresemodus/dreiemodus ■ Konstant gjennomsnittshastighet ■ Skjærradiuskompensasjon ■ Dreiesykluser

Programvarealternativ Extended Tool Management (alternativ nr. #93)

	■ Utvidet verktøybehandling, pytonbasert

Programvarealternativ Remote Desktop Manager (alternativ nr. #133)

Fjernbetjening av eksterne datamaskinenheter (f.eks. Windows-PC) via brukergrensesnittet til TNC	■ Windows på en separat datamaskinenhet ■ Koblet til TNC-grensesnittet

Programvarealternativ synkroniseringsfunksjoner (alternativnr. 135)

Sanntidskobling (RealTimeCoupling, RTC)	■ Koble akser

Programvarealternativ Cross Talk Compensation CTC(alterativnr. 141)

Kompensering av aksekoblinger	■ Registrering av dynamisk betinget posisjonsavvik på grunn av akseakselerasjoner ■ Kompensasjon for TCP-er

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

Tilpassing av reguleringsparametere	■ Tilpassing av reguleringsparametere avhengig av stillingen til aksen i arbeidsrommet ■ Tilpassing av reguleringsparametere avhengig av hastigheten eller akselerasjonen til en akse

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

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

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

Helaautomatisk antivibrasjonsfunksjon under bearbeiding

Utviklingsnivå (oppgraderingsfunksjoner)

Med oppgraderingsfunksjonene, de såkalte **F**eature **C**ontent **L**evel (utviklingsnivå), administreres programvarealternativene og andre videreutviklede versjoner av TNC-programvaren. En programvareoppdatering av TNC gir deg ikke automatisk tilgang til funksjonene som hører inn under FCL.

> I nye maskiner har du gratis tilgang til alle oppgraderingsfunksjonene.

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

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

Beregnet bruksområde

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

Juridisk informasjon

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

- Driftsmodusen Lagre/rediger
- MOD-funksjon
- Funksjonstasten **LISENS-informasjon**

Nye funksjoner

Nye funksjoner 34059x-02

DXF-filer kan nå åpnes direkte i TNC, slik at konturer og punktmønstre kan ekstraheres ("Programmering: dataoverføring fra DXF-filer eller klartekstkonturer", side 243).

Den aktive verktøyakseretningen kan nå aktiveres som virtuell verktøyakse i manuell modus og under håndsrattoverlagringen ("Overlagre håndrattposisjonering under programkjøringen: M118 ", side 360).

Maskinprodusenten kan nå utføre kollisjonsovervåkning av hvilke som helst definerbare områder på maskinen ("Dynamisk kollisjonsovervåkning (programvarealternativ)", side 371).

Skriving og lesing av tabeller er nå mulig med fritt definerbare tabeller ("Fritt definerbare tabeller", side 402).

Funksjonen Automatisk matingskontroll AFC (Adaptive Feed Control) er innført ("Adaptiv matingskontroll AFC (programvarealternativ)", side 376)

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

De nye håndrattene HR 520 og HR 550 FS støttes ("Kjøring med elektroniske håndratt", side 488).

Ny bearbeidingssyklus 225 Gravere (se brukerhåndboken for syklusprogrammering).

Nytt programvarealternativ Aktiv antivibrasjonsfunksjon ACC ("Aktiv antivibrasjonsfunksjon ACC (programvarealternativ)", side 388).

Ny manuell probesyklus: "Senterlinje som nullpunkt" ("Midtakse som nullpunkt ", side 532).

Ny funksjon for avrunding av hjørner ("Avrunde hjørner: M197", side 366).

Den eksterne tilgangen til TNC kan nå sperres med en MOD-funksjon ("Ekstern tilgang", side 583).

Endrede funksjoner 34059x-02

I verktøytabellen er det maksimale antallet tegn økt fra 16 til 32 for feltene NAME og DOC ("Angi verktøydata i tabellen", side 164).

Verktøytabellen er utvidet med kolonnenne AFC og ACC ("Angi verktøydata i tabellen", side 164).

Styringen og posisjoneringen i de manuelle probesyklusene er forbedret ("Bruk 3D-touch-prober ", side 512).

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

Statusvisningen er utvidet med fanen AFC ("Ekstra statusvisninger", side 76).

Dreiefunksjonen FUNCTION TURNDATA SPIN er utvidet med muligheten for å angi maksimalt turtall ("Programmere turtallet", side 464).

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

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

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

Med den manuelle tastesyklusen «Grunnrotering» kan skråstillingen av emnet nå utlignes via en bordrotering ("Utligne skråstilling av emnet med en bordrotering", side 526)

Nye funksjoner 34059x-04

Nye spesialmoduser **Frikjøring** ("Frikjøring etter strømsvikt", side 569).

Ny simuleringsgrafikk ("Grafikker ", side 550).

Ny MOD-funksjon "Verktøyfil" i gruppen Maskininnstillinger ("Verktøyinnsatsfil", side 585).

Ny MOD-funksjon "Stille inn systemtid" i gruppen Systeminnstillinger ("Still inn systemtid", side 587).

Ny MOD-gruppe "Grafikkinnstillinger" ("Grafikkinnstillinger", side 582).

Med den nye syntaksen for den adaptive matingskontrollen AFC kan du starte eller avslutte et læresnitt ("Gjennomføre læresnitt", side 380).

Med den nye skjæredatamaskinen kan du beregne spindelturtallet og matingen ("Skjæredatamaskin", side 141).

I funksjonen FUNCTION TURNDATA kan du også definere funksjonsmåten for verktøykorrigeringen ("Verktøykorrektur i programmet", side 466).

Aktiv antivibrasjon-funksjonen ACC kan du nå aktivere og deaktiverer med en funksjontast ("Aktivere/deaktivere ACC", side 389).

I goto-kommandoene er det innført nye if-then-betingelser ("Programmere hvis/så-avgjørelser", side 286).

Tegnsettet for bearbeidingssettet 225 Gravere er utvidet med omlydstegn og diametertegn (se brukerhåndbok for syklusprogrammering).

Ny bearbeidingssyklus 275 Virvelfresing (se brukerhåndboken for syklusprogrammering)

Ny bearbeidingssyklus 233 Planfresing (se brukerhåndboken for syklusprogrammering)

I boresyklus 200, 203 og 205 er parameteren Q395 REFERANSE DYBDE innført for beregning av T-ANGLE (se brukerhåndbok for syklusprogrammering).

Probesyklusen 4 MÅLE 3D er innført (se brukerhåndbok for syklusprogrammering).

Endrede funksjoner 34059x-04

Dreieverktøytabellen er utvidet med fanen NAVN ("Verktøydata", side 467).

I en NC-blokk er det nå tillatt med opptil 4 M-funksjoner ("Grunnleggende", side 348).

I lommekalkulatoren er det innført nye funksjonstaster til å angi verdier med ("Bruk", side 138).

Restdistanse kan nå også vises i inntastingssystemet ("Velge posisjonsvisning", side 588).

Syklus 241 KANONBOR er utvidet med flere inntastingsparametere (se brukerhåndbok for syklusprogrammering).

Syklus 404 er utvidet med parameter Q305 NR I TABELL (se brukerhåndbok for syklusprogrammering).

I gjengefresesyklusene 26x er det innført en startmating (se brukerhåndbok for syklusprogrammering).

I syklusen universaldypboring kan mating for retur nå defineres med parameteren Q208 (se brukerhåndbok for syklusprogrammering).

Innholdsfortegnelse

1 Komme i gang med TNC 640 48
2 Innføring 69
3 Programmering: grunnleggende, filbehandling 88
4 Programmering: programmeringshjelp 132
5 Programmering: verktøy 159
6 Programmering: Programmere konturer 193
7 Programmering: dataoverføring fra DXF-filer eller klartekstkonturer 243
8 Programmering: underprogrammer og programdelgjentakelser 260
9 Programmering: Q-parameter 277
10 Programmering: tilleggsfunksjoner 346
11 Programmering: spesialfunksjoner 367
12 Programmering: Fleraksebearbeiding 408
13 Programmering: palettstyring 453
14 Programmering: Dreiearbeid 458
15 Manuell drift og oppsett 483
16 Posisjonering med manuell inntasting 543
17 Programtest og programkjøring 548
18 MOD-funksjoner 578
19 Tabeller og oversikter 610

1 Komme i gang med TNC 640 ... 48

1.1 Oversikt ... 50

1.2 Slå på maskinen ... 50

Kvittere for strømbrudd og kjøre frem til referansepunkter ... 50

1.3 Programmere den første delen ... 51

Velge riktig driftsmodus ... 51
De viktigste betjeningselementene i TNC ... 51
Åpne et nytt program / filbehandling ... 52
Definere et råemne ... 53
Programoppbygging ... 54
Programmere en enkel kontur ... 55
Skrive syklusprogram ... 58

1.4 Test den første delen grafisk ... 60

Velge riktig driftsmodus ... 60
Velge verktøytabell for programtesten ... 60
Velge programmet som du vil teste ... 61
Velge skjerminndeling og visning ... 61
Starte programtesten ... 62

1.5 Definere verktøy ... 63

Velge riktig driftsmodus ... 63
Forberede og måle verktøyet ... 63
Verktøytabellen TOOL.T ... 64
Pocket table TOOL_P.TCH ... 65

1.6 Definere emne ... 66

Velge riktig driftsmodus ... 66
Spenne fast emnet ... 66
Fastsett nullpunkt med 3D-touch-probe ... 67

1.7 Kjøre det første programmet ... 68

Velge riktig driftsmodus ... 68
Velge programmet som du vil kjøre ... 68
Starte program ... 68

2 Innføring ... 69

2.1 TNC 640 ... 70

Programmering: HEIDENHAIN-klartekstdialog og DIN/ISO ... 70
Kompatibilitet ... 70

2.2 Skjermen og kontrollpanelet ... 71

Skjermen ... 71
Fastsette skjerminndelingen ... 71
Kontrollpanel ... 72

2.3 Driftsmoduser ... 73

Manuell drift og el. håndratt ... 73
Posisjonering med manuell inntasting ... 73
Programmere ... 73
Programtest ... 74
Programkjøring Blokkrekke og programkjøring Enkeltblokk ... 74

2.4 Statusvisning ... 75

«Generell» statusvisning ... 75
Ekstra statusvisninger ... 76

2.5 Window-manager ... 83

Oppgavelinje ... 84

2.6 Sikkerhetsprogramvare SELinux ... 85

2.7 Tilbehør: 3D-touch-prober og elektroniske håndratt fra HEIDENHAIN ... 86

3D-touch-probe ... 86
Elektroniske håndratt (HR) ... 87

3 Programmering: grunnleggende, filbehandling....88

3.1 Grunnleggende....90

Avstandsenkodere og referansemerker....90
Referansesystem....90
Referansesystem på fresemaskiner....91
Betegnelse på aksene på fresemaskiner....91
Polarkoordinater....92
Absolutte og inkrementelle emneposisjoner....93
Velg nullpunkt....94

3.2 Åpne og angi programmer....95

Oppbygging av et NC-program i HEIDENHAIN klartekst-format....95
Definere råemne: BLK FORM....96
Åpne nytt bearbeidingsprogram....98
Programmere verktøybevegelser i klartekstdialog....99
Overfør aktuelle posisjoner....101
Redigere program....102
TNCs søkefunksjon....105

3.3 Filbehandling: Grunnleggende informasjon....107

Filer....107
Vis eksternt opprettede filer på TNC....109
Sikkerhetskopiering av data....109

3.4 Arbeide med filbehandlingen 110

Kataloger 110
Baner 110
Oversikt: Funksjoner for filbehandlingen 111
Kalle opp filbehandlingen 112
Velge stasjoner, kataloger og filer 113
Opprett ny katalog 114
Opprette ny fil 114
Kopiere enkeltfil 114
Kopiere filer til en annen katalog 115
Kopiere tabell 116
Kopiere katalog 117
Velge en av de sist valgte filene 117
Slette fil 118
Slette katalog 118
Merke filer 119
Gi fil nytt navn 120
Sortere filer 120
Tilleggsfunksjoner 121
Tilleggsverktøy for behandling av eksterne filtyper 122
Dataoverføring til/fra et eksternt lagringsmedium 128
TNC til nettverket 129
USB-enheter til TNC 130

4 Programmering: programmeringshjelp ... 132

4.1 Sett inn kommentarer ... 134

Bruk ... 134
Kommentar når programmet skrives ... 134
Sette inn kommentar senere ... 134
Kommentar i separat blokk ... 134
Funksjoner for redigering av kommentar ... 135

4.2 Visning av NC-programmer ... 136

Syntaksfremheving ... 136
Rullefelt ... 136

4.3 Dele inn programmer ... 137

Definisjon, mulige bruksområder ... 137
Vise inndelingsvindu / bytte aktivt vindu ... 137
Legge til inndelingsblokk i programvinduet ... 137
Velge blokker i inndelingsvinduet ... 137

4.4 Kalkulatoren ... 138

Bruk ... 138

4.5 Skjæredatamaskin ... 141

Bruk ... 141

4.6 Programmeringsgrafikk ... 144

Inkludere / ikke inkludere programmeringsgrafikk ... 144
Opprette programmeringsgrafikk for eksisterende program ... 144
Vise og skjule blokknumre ... 145
Slette grafikk ... 145
Vise rutenett ... 145
Utsnittsforstørrelse eller -forminskelse ... 146

4.7 Feilmeldinger 147

Vise feil 147
Åpne feilvindu 147
Lukke feilvindu 147
Detaljerte feilmeldinger 148
Funksjonstasten INTERN INFO 148
Slette feil 149
Feilprotokoll 149
Tasteprotokoll 150
Merknader 151
Lagre servicefiler 151
Kalle opp hjelpesystemet TNCguide 151

4.8 Kontekstsensitiv hjelpesystem TNCguide 152

Bruk 152
Arbeide med TNCguide 153
Laste ned gjeldende hjelpefil 157

5 Programmering: verktøy 159

5.1 Verktøyrelevante inndata 160

Mating F 160
Spindelturtall S 161

5.2 Verktøydata 162

Forutsetning for verktøykorrigering 162
Verktøynummer, verktøynavn 162
Verktøylengde L 162
Verktøyradius R 162
Deltaverdier for lengder og radier 163
Angi verktøydata i programmet 163
Angi verktøydata i tabellen 164
Importere verktøytabell 171
Pocket table for verktøyveksler 172
Kall opp verktøydata 175
Verktøyskifte 177
Verktøyinnsatstest 179
Verktøybehandling (programvarealternativ) 182

5.3 Verktøykorrigering 189

Innføring 189
Verktøylengdekorrigering 189
Verktøyradiuskorrigering 190

6 Programmering: Programmere konturer ... 193

6.1 Verktøybevegelser ... 194

Banefunksjoner ... 194
Fri konturprogrammering FK ... 194
Tilleggsfunksjonene M ... 194
Underprogrammer og programdelgjentakelser ... 195
Programmere med Q-parametere ... 195

6.2 Banefunksjonenes grunnleggende egenskaper ... 196

Programmering av verktøybevegelser for en bearbeiding ... 196

6.3 Kjøre mot og forlate kontur ... 200

Oversikt: Baneformer ved kjøring til og fra en kontur ... 200
Viktige posisjoner ved frem- og tilbakekjøring ... 201
Kjøre frem på en linje med tangential tilknytning: APPR LT ... 203
Kjøre på en linje loddrett til det første konturpunktet: APPR LN ... 203
Kjør frem til en sirkelbane med tangential tilknytning: APPR CT ... 204
Kjøre frem i en sirkelbane med tangential tilknytning til konturen og linjestykket: APPR LCT ... 205
Kjøre tilbake på en linje med tangential tilknytning: DEP LT ... 206
Kjøre tilbake på en linje loddrett til det siste konturpunktet: DEP LN ... 206
Kjøre tilbake på en sirkelbane med tangential tilknytning: DEP CT ... 207
Kjøre frem i en sirkelbane med tangential tilknytning til konturen og linjestykket: DEP LCT ... 207

6.4 Banebevegelser - rettvinklede koordinater ... 208

Oversikt over banefunksjoner ... 208
Linje L ... 209
Legge inn fas mellom to rette linjer ... 210
Hjørneavrunding RND ... 211
Sirkelmidtpunkt CC ... 212
Sirkelbane C rundt sirkelmidtpunkt CC ... 213
Sirkelbane CR med definert radius ... 214
Sirkelbane CT med tangential tilknytning ... 216
Eksempel: Lineær bevegelse og kartesisk fasing ... 217
Eksempel: kartesisk sirkelbevegelse ... 218
Eksempel: kartesisk full sirkel ... 219

6.5 Banebevegelser – polarkoordinater....220

Oversikt....220
Utgangspunkt for polarkoordinatene: Pol CC....221
Linje LP....221
Sirkelbane CP rundt pol CC....222
Sirkelbane CT med tangential tilknytning....222
Skruelinje (heliks)....223
Eksempel: polar, lineær bevegelse....225
Eksempel: heliks....226

6.6 Banebevegelser – Fri konturprogrammering FK....227

Grunnleggende....227
Grafikk for FK-programmering....229
Åpne FK-dialog....230
Pol for FK-programmering....230
Programmere linjer fritt....231
Programmere sirkelbaner fritt....232
Inntastingsmuligheter....233
Tilleggspunkter....236
Relative referanser....237
Eksempel: FK-programmering 1....239
Eksempel: FK-programmering 2....240
Eksempel: FK-programmering 3....241

7 Programmering: dataoverføring fra DXF-filer eller klartekstkonturer..... 243

7.1 Bearbeide DXF-filer (programvarealternativ).....244

Bruk..... 244
Åpne en DXF-fil..... 245
Arbeide med DXF-konverteren:..... 245
Grunninnstillinger.....246
Stille inn layer.....248
Fastsette nullpunkt.....249
Velge og lagre kontur.....251
Velge og lagre bearbeidingsposisjoner..... 254

8 Programmering: underprogrammer og programdelgjentakelser ... 260

8.1 Gi navn til underprogrammer og programdelgjentakelser ... 262

Label ... 262

8.2 Underprogrammer ... 263

Virkemåte ... 263
Merknader til programmeringen ... 263
Programmere underprogrammer ... 263
Starte underprogrammer ... 264

8.3 Programdelgjentakelser ... 265

Label ... 265
Virkemåte ... 265
Merknader til programmeringen ... 265
Programmere programdelgjentakelser ... 266
Starte programdelgjentakelser ... 266

8.4 Vilkårlig program som underprogram ... 267

Virkemåte ... 267
Merknader til programmeringen ... 267
Starte vilkårlig program som underprogram ... 268

8.5 Nestinger ... 269

Nestingstyper ... 269
Nestingsdybde ... 269
Underprogram i underprogram ... 270
Gjenta programdelgjentakelser ... 271
Gjenta underprogram ... 272

8.6 Programmeringseksempler ... 273

Eksempel: Konturfresing i flere matinger ... 273
Eksempel: Boringsgrupper ... 274
Eksempel: Boringsgruppe med flere verktøy ... 275

9 Programmering: Q-parameter ... 277

9.1 Prinsipp og funksjonsoversikt ... 278

Programmeringsmerknader ... 279
Kall opp Q-parameterfunksjoner ... 280

9.2 Delfamilier – Q-parametere i stedet for tallverdier ... 281

Bruk ... 281

9.3 Beskrive konturer ved hjelp av matematiske funksjoner ... 282

Bruk ... 282
Oversikt ... 282
Programmere hovedregnetyper ... 283

9.4 Vinkelfunksjoner ... 284

Definisjoner ... 284
Programmere vinkelfunksjoner ... 284

9.5 Sirkelberegninger ... 285

Bruk ... 285

9.6 Hvis/så-avgjørelser med Q-parametere ... 286

Bruk ... 286
Absolutte hopp ... 286
Programmere hvis/så-avgjørelser ... 286
Forkortelser og begreper som er brukt ... 287

9.7 Kontrollere og endre Q-parametere ... 288

Fremgangsmåte ... 288

9.8 Ekstra funksjoner ... 290

Oversikt ... 290
FN 14: ERROR: Vise feilmeldinger ... 291
FN 16: F-PRINT: Vise tekster og Q-parameterverdier formatert ... 295
FN 18: SYSREAD: Lese systemdata ... 299
FN 19: PLS: Overføre verdier til PLS ... 308
FN 20: WAIT FOR: Synkronisere NC og PLS ... 308
FN 29: PLS: Overføre verdier til PLS ... 309
FN 37: EXPORT ... 309

9.9 Tabelltilganger med SQL-kommandoer....310

Innføring....310
En transaksjon....311
Programmere SQL-kommandoer....313
Oversikt over funksjonstaster....313
SQL BIND....314
SQL SELECT....315
SQL FETCH....317
SQL UPDATE....318
SQL INSERT....318
SQL COMMIT....319
SQL ROLLBACK....319

9.10 Angi formel direkte....320

Angi formel....320
Regneregler....322
Inntastingseksempel....323

9.11 Strengparameter....324

Funksjonene i strengbehandlingen....324
Tilordne strengparameter....325
Kjede strengparametere....325
Konvertere en tallverdi til en strengparameter....326
Kopiere en delstreng fra en strengparameter....327
Konvertere en strengparameter til en tallverdi....328
Kontrollere en strengparameter....329
Registrere lengden på en strengparameter....330
Sammenligne alfabetisk rekkefølge....331
Lese maskinparametere....332

9.12 Forhåndsinnstilte Q-parametere ... 335

Verdier fra PLS: Q100 til Q107 ... 335
Aktiv verktøyradius: Q108 ... 335
Verktøyakse: Q109 ... 335
Spindelstatus: Q110 ... 336
Kjølevæsketilførsel: Q111 ... 336
Overlappingsfaktor: Q112 ... 336
Måleangivelser i programmet: Q113 ... 336
Verktøylengde: Q114 ... 336
Koordinater etter probing i løpet av programkjøringen ... 337
Diff. mellom aktuell og nominell verdi ved automatisk verktøyoppmåling med TT 130 ... 337
Dreie arbeidsplanet med emnevinkler: koordinater for roteringsaksene beregnet av TNC ... 337
Måleresultater for touch-probe-sykluser (se brukerhåndboken for syklusprogrammering) ... 338

9.13 Programmeringseksempler ... 340

Eksempel: ellipse ... 340
Eksempel: konkav sylinder med radiusfres ... 342
Eksempel: konveks kule med endefres ... 344

10 Programmering: tilleggsfunksjoner ... 346

10.1 Angi tilleggsfunksjoner M og STOPP ... 348

Grunnleggende ... 348

10.2 Tilleggsfunksjoner for programkjøringskontroll, spindel og kjølemiddel ... 349

Oversikt ... 349

10.3 Tilleggsfunksjoner for koordinatangivelser ... 350

Programmere maskinrelaterte koordinater: M91/M92 ... 350

Kjøre frem til posisjoner i udreid koordinatsystem ved dreid arbeidsplan: M130 ... 352

10.4 Tilleggsfunksjoner for baneatferden ... 353

Bearbeide små konturtrinn: M97 ... 353

Bearbeide åpne konturhjørner fullstendig: M98 ... 354

Matefaktor for innstikkingsbevegelser: M103 ... 355

Mating i millimeter/spindel-omdreining: M136 ... 356

Matehastighet ved sirkelbuer: M109/M110/M111 ... 357

Forhåndsberegne radiuskorrigert kontur (LOOK AHEAD) M120 ... 358

Overlagre håndrattposisjonering under programkjøringen: M118 ... 360

Retur fra konturen i verktøyets akseretning: M140 ... 362

Undertrykke touch-probe-kontroll: M141 ... 363

Slette grunnrotering: M143 ... 364

Heve verktøyet automatisk fra konturen ved NC-stopp: M148 ... 365

Avrunde hjørner: M197 ... 366

11 Programmering: spesialfunksjoner ... 367

11.1 Oversikt over spesialfunksjoner ... 368

Hovedmeny spesialfunksjoner SPEC FCT ... 368
Meny programinnstillinger ... 369
Meny funksjoner for kontur- og punktbearbeidinger ... 369
Definere meny for forskjellige klartekst-funksjoner ... 370

11.2 Dynamisk kollisjonsovervåkning (programvarealternativ) ... 371

Funksjon ... 371
Kollisjonsovervåkning i de manuelle driftsmodusene ... 373
Kollisjonsovervåkning ved automatisk drift ... 374
Grafisk visning av beskyttelsesrommet ... 375

11.3 Adaptiv matingskontroll AFC (programvarealternativ) ... 376

Bruk ... 376
Definere AFC-grunninnstillinger ... 378
Gjennomføre læresnitt ... 380
Aktivere/deaktivere AFC ... 384
Protokollfil ... 385
Overvåke verktøybrudd/verktøyslitasje ... 386
Overvåke spindelbelastning ... 387

11.4 Aktiv antivibrasjonsfunksjon ACC (programvarealternativ) ... 388

Bruk ... 388
Aktivere/deaktivere ACC ... 389

11.5 Bearbeiding med parallellakser U, V og W ... 390

Oversikt ... 390
FUNCTION PARAXCOMP DISPLAY ... 391
FUNCTION PARAXCOMP MOVE ... 391
FUNCTION PARAXCOMP OFF ... 392
FUNCTION PARAXMODE ... 392
FUNCTION PARAXMODE OFF ... 393

11.6 Filfunksjoner ... 394

Bruk ... 394
Definere filbehandlingsoperasjoner ... 394

11.7 Definere koordinattransformasjon ... 395

Oversikt ... 395
TRANS DATUM AXIS ... 395
TRANS DATUM TABLE ... 396
TRANS DATUM RESET ... 397

11.8 Opprette tekstfiler ... 398

Bruk ... 398
Åpne og forlate tekstfiler ... 398
Redigere tekster ... 399
Klippe ut og sette inn tegn, ord og linjer ... 399
Bearbeide tekstblokker ... 400
Find tekstdeler ... 401

11.9 Fritt definerbare tabeller ... 402

Grunnleggende ... 402
Opprette fritt definerbare tabeller ... 402
Endre tabellformat ... 403
Skiftel mellom tabell- og formularvisning ... 404
FN 26: TABOPEN: Åpne fritt definerbar tabell ... 405
FN 27: TABWRITE: Beskrive fritt definerbar tabell ... 406
FN 28: TABREAD: Lese fritt definerbar tabell ... 407

12 Programmering: Fleraksebearbeiding 408

12.1 Funksjoner for fleraksebearbeiding 410

12.2 PLANE-funksjonen: Dreie arbeidsplanet (programvarevalg 1) 411

Innføring 411
Definere PLANE-funksjon 413
Posisjonsvisning 413
Nullstille PLANE-funksjon 414
Definer arbeidsplan via romvinkler: PLANE SPATIAL 415
Definere arbeidsplan via projeksjonsvinkler: PLANE PROJECTED 417
Definer arbeidsplan via eulervinkler: PLANE EULER 418
Definer arbeidsplan via to vektorer: PLANE VECTOR 420
Definer arbeidsplan via tre punkter: PLANE POINTS 422
Definere arbeidsplan via en enkelt, inkrementell romvinkel: PLANE RELATIVE 424
Arbeidsplan via aksevinkel: PLANE AXIAL (FCL 3-funksjon) 425
Fastsette posisjoneringen til PLANE-funksjonen 427

12.3 Skråfresing i det dreide planet (programvarealternativ 2) 432

Funksjon 432
Skråfresing ved inkrementell kjøring av en roteringsakse 432
Skråfresing via normalvektorer 433

12.4 Tilleggsfunksjoner for roteringsakser 434

Mating i mm/min ved roteringsakser A, B, C: M116 (programvarealternativ 1) 434
Kjøre roteringsaksen optimalt i banen: M126 435
Redusere visningen av roteringsaksen til verdi under 360°: M94 436
Verktøyspissen blir stående i samme posisjon når dreieaksene posisjoneres (TCPM): M128 (programvarealternativ 2) 437
Utvalg av dreieakser: M138 440
Det blir tatt hensyn til maskinkinematikken i faktiske/nominelle posisjoner ved blokkslutt: M144 (programvarealternativ 2) 441

12.5 FUNCTION TCPM (programvarealternativ 2) 442

Funksjon 442
Definere FUNKSJON TCPM 443
Slik virker den programmerte matingen 443
Tolking av de programmerte roteringsaksekoordinatene 444
Interpolasjonstype mellom start- og målposisjon 445
Tilbakestille FUNCTION TCPM 446

12.6 Tredimensjonal verktøykorrigering (programvarealternativ 2)....447

Innføring.... 447
Definisjon av en normert vektor.... 448
Tillatte verktøyformer.... 449
Bruke andre verktøy: Deltaverdier.... 449
3D-korrigering uten TCPM.... 449
Rundfresing: 3D-korrigering med TCPM....450
Rundfresing: 3D-radiuskorrigering med TCPM og radiuskorrigering (RL/RR)....451

13 Programmering: palettstyring 453

13.1 Palettbehandling 454

Program 454
Velge palettabell 456
Gå ut av palettfilen 456
Kjøre palettfil 456

14 Programmering: Dreiearbeid ... 458

14.1 Dreiearbeid på fresemaskiner (programvarealternativ 50) ... 460

Innføring ... 460

14.2 Basisfunksjoner (programvarealternativ 50) ... 461

Skifte fresemodus/dreiemodus ... 461
Grafisk fremstilling av dreiearbeidet ... 463
Programmere turtallet ... 464
Matehastighet ... 465
Verktøyoppkalling ... 465
Verktøykorrektur i programmet ... 466
Verktøydata ... 467
Skjæreradiuskorrigering SRK ... 472
Innstikk og undersnitt ... 473
Oppstilt bearbeiding ... 479

14.3 Balansefunksjoner ... 480

Ubalanse i dreiemodus ... 480
Syklusen Måle ubalanse ... 482

15 Manuell drift og oppsett....483

15.1 Slå på, slå av....484

Innkobling....484
Slå av....486

15.2 Kjøring av maskinaksene....487

Merknad....487
Kjøre akse med eksterne retningstaster....487
Trinnvis posisjonering....487
Kjøring med elektroniske håndratt....488

15.3 Spindelturtall S, mating F og tilleggsfunksjon M....498

Bruk....498
Angi verdier....498
Endre spindelturtall og mating....499
Aktivere matebegrensning....499

15.4 Funksjonell sikkerhet FS (alternativ)....500

Generelt....500
Begrepsforklaringer....501
Kontroller akseposisjoner....502
Aktivere matebegrensning....503
Ekstra statusvisninger....504

15.5 Sette nullpunkt uten 3D-touch-probe....505

Merknad....505
Klargjøring....505
Sette nullpunkt med aksetastene....505
Administrere nullpunkter med forhåndsinnstillingstabell....506

15.6 Bruk 3D-touch-prober....512

Oversikt....512
Funksjoner i touch-probe-sykluser....514
Velge touch-probe-syklus....516
Protokollføre måleverdiene fra touch-probe-syklusene....517
Skrive måleverdier fra touch-probe-syklusene i en nullpunkttabell....518
Skrive måleverdier fra touch-probe-syklusene i forhåndsinnstillingstabellen....519

15.7 Kalibrer 3D-touch-probe ... 520

Innføring ... 520
Kalibrere effektiv lengde ... 521
Kalibrere effektiv radius, og utjevne touch-probe-senterforskyvning ... 522
Vise kalibreringsverdier ... 524

15.8 Kompensere skråstilling av emnet med 3D-touch-probe-system ... 525

Innføring ... 525
Fastsett grunnrotering ... 526
Lagre grunnrotering i forhåndsinnstillingstabellen ... 526
Utligne skråstilling av emnet med en bordrotering ... 526
Vise grunnrotering ... 527
Oppheve grunnrotering ... 527

15.9 Fastsette nullpunkt med 3D-touch-prober ... 528

Oversikt ... 528
Fastsette nullpunkt i en hvilken som helst akse ... 528
Hjørne som nullpunkt ... 529
Sirkelmidtpunkt som nullpunkt ... 530
Midtakse som nullpunkt ... 532
Måle emner med 3D-touch-probe ... 533
Bruk probefunksjoner med mekaniske prober eller måleur ... 536

15.10 Dreie arbeidsplan (programvarealternativ 1) ... 537

Bruk, arbeidsmåte ... 537
Kjøre frem til referansepunktene med dreide akser ... 539
Posisjonsvisning i et dreid system ... 539
Begrensninger ved dreiing av arbeidsplanet ... 539
Aktivere manuell dreiing ... 540
Sette aktuell verktøyakseretning som aktiv bearbeidingsretning ... 541
Sette nullpunkt i et dreid system ... 542

16 Posisjonering med manuell inntasting 543

16.1 Programmer og kjøre enkle bearbeidinger 544

Bruke Posisjonering med manuell inntasting 544

Lagre eller slette programmer fra $MDI 547

17 Programtest og programkjøring ... 548

17.1 Grafikker ... 550

Bruk ... 550
Hastigheten til til programtesten ... 551
Oversikt: Visninger ... 552
Plantegning ... 553
Visning i 3 plan ... 553
3D-visning ... 554
Gjenta grafisk simulering ... 557
Vise verktøy ... 557
Fastsett bearbeidingstid ... 558

17.2 Vise råemne i arbeidsrommet ... 559

Bruk ... 559

17.3 Funksjoner for programvisningen ... 560

Oversikt ... 560

17.4 Programtest ... 561

Bruk ... 561

17.5 Programkjøring ... 564

Program ... 564
Programkjøring:utfør ... 565
Avbryte bearbeiding ... 566
Bevege maskinakser under avbrudd ... 567
Fortsette programkjøringen etter avbrudd ... 567
Frikjøring etter strømsvikt ... 569
Ønsket oppstart i programmet (oppstart midt i programmet) ... 572
Kjøre til konturen igjen ... 574

17.6 Automatisk programstart ... 575

Bruk ... 575

17.7 Hoppe over blokker ... 576

Bruk ... 576
Sette inn «/»-tegn ... 576
Slette «/»-tegn ... 576

17.8 Valgfri programkjøringsstopp 577

Bruk 577

18 MOD-funksjoner....578

18.1 MOD-funksjon....580

Velge MOD-funksjoner....580
Endre innstillingene....580
Forlate MOD-funksjoner....580
Oversikt over MOD-funksjoner....581

18.2 Grafikkinnstillinger....582

18.3 Maskininnstillinger....583

Ekstern tilgang....583
Verktøyinnsatsfil....585
Velge kinematikk....586

18.4 Systeminnstillinger....587

Still inn systemtid....587

18.5 Velge posisjonsvisning....588

Bruk....588

18.6 Velge målesystem....589

Bruk....589

18.7 Vise driftstider....589

Bruk....589

18.8 Programvarenumre....590

Bruk....590

18.9 Angi nøkkeltall....590

Bruk....590

18.10 Definere datagrensesnitt ... 591

Serielle grensesnitt på TNC 640 ... 591
Bruk ... 591
Opprette RS-232-grensesnitt ... 591
Stille inn dataoverføringshastighet (baudRate) ... 591
Stille inn protokoll (protocol) ... 592
Stille inn databits (dataBits) ... 592
Kontrollere paritet (parity) ... 592
Stille inn stoppbits (stopBits) ... 592
Stille inn handshake (flowControl) ... 593
Filsystem for filoperasjon (fileSystem) ... 593
Innstillinger for dataoverføring med PC-programvaren TNCserver ... 593
Velge driftsmodus for ekstern enhet (fileSystem) ... 594
Programvare for dataoverføring ... 595

18.11 Ethernet-grensesnitt ... 597

Innføring ... 597
Tilkoblingsmuligheter ... 597
Konfigurere TNC ... 597

18.12 Brannmur ... 603

Bruk ... 603

18.13 Konfigurere trådløst håndratt HR 550 FS ... 606

Bruk ... 606
Tilordne en bestemt håndrattholder til håndrattet ... 606
Stille inn radiokanal ... 607
Stille inn sendereffekt ... 607
Statistikk ... 608

18.14 Laste inn maskinkonfigurasjon ... 609

Bruk ... 609

19 Tabeller og oversikter....610

19.1 Maskinspesifikke brukerparametere....612

Bruk....612

19.2 Pluggtilordning og tilkoplingskabel for datagrensesnitt....622

Grensesnitt V.24/RS-232-C HEIDENHAIN-enheter....622
Eksterne enheter....624
Ethernet-grensesnitt RJ45-bøssing....625

19.3 Teknisk informasjon....626

19.4 Oversiktstabeller....634

Bearbeidingssykluser....634
Tilleggsfunksjoner....635

19.5 Sammenligning av funksjoner for TNC 640 og iTNC 530....637

Sammenligning: Tekniske data....637
Sammenligning: Datagrensesnitt....637
Sammenligning: Tilbehør....638
Sammenligning: PC-programvare....638
Sammenligning: Maskinspesifikke funksjoner....639
Sammenligning: Brukerfunksjoner....639
Sammenligning: sykluser....646
Sammenligning: tilleggsfunksjoner....649
Sammenligning: Touch-probe-sykluser i driftsmodusene Manuell drift og El. håndratt....650
Sammenligning: Touch-probe-sykluser for automatisk kontroll av emner....652
Sammenligning: Forskjeller ved programmering....653
Sammenligning: Forskjeller ved programtest, funksjonalitet....658
Sammenligning: Forskjeller ved programtest, betjening....658
Sammenligning: Forskjeller manuell drift, funksjonalitet....658
Sammenligning: Forskjeller manuell drift, betjening....660
Sammenligning: Forskjeller ved kjøring, betjening....660
Sammenligning: Forskjeller ved kjøring, kjørebevegelser....661
Sammenligning: Forskjeller i MDI-drift....665
Sammenligning: Forskjeller ved programmeringsstasjonen....666

1

Komme i gang med TNC 640

1.1 Oversikt

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

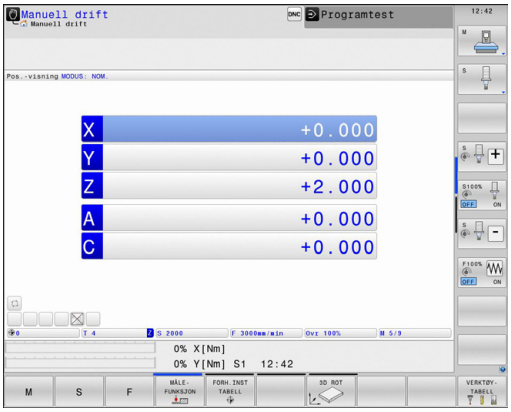
Dette kapittelet omfatter følgende temaer:

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

1.2 Slå på maskinen

Kvittere for strømbrudd og kjøre frem til referansepunkter

Påslåing og fremkjøring til 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.

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

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

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

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

Detaljert informasjon om dette temaet

- Kjøre frem til referansepunkter: se "Innkobling", side 484
- Driftsmoduser: se "Programmere", side 73

1.3 Programmere den første delen

Velge riktig driftsmodus

Du kan bare skrive et program i driftsmodusen Programmere:

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

Detaljert informasjon om dette temaet

- Driftsmoduser: se "Programmere", side 73

De viktigste betjeningselementene i TNC

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

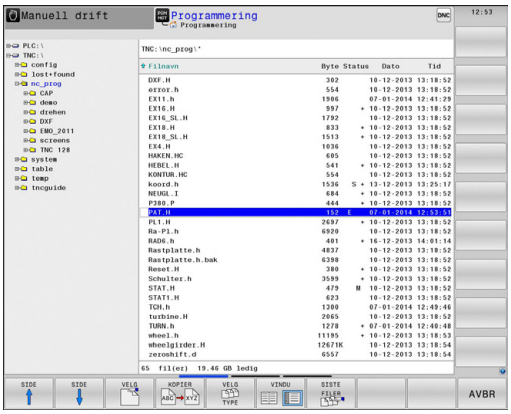
Detaljert informasjon om dette temaet

- Opprette og endre programmer: se "Redigere program", side 102
- Oversikt over tastene: se "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 åpne 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

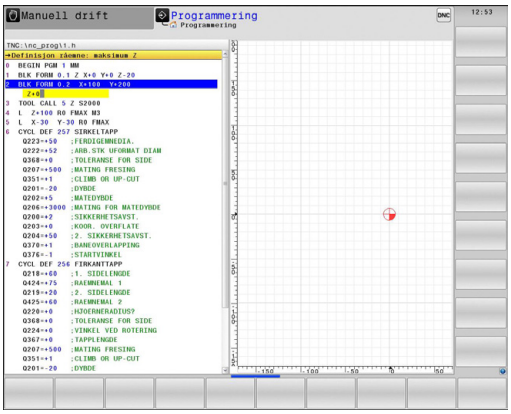
- Filbehandling: se "Arbeide med filbehandlingen", side 110
- Opprette nytt program: se "Åpne og angi programmer", side 95

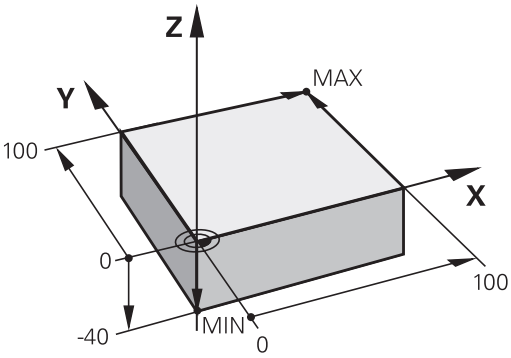
Definere et råemne

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 funksjonstast, 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.





NC-eksempelblokker

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

Detaljert informasjon om dette temaet

- Definere råemne: side 98

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: se "Verktøybevegelser i programmet"

Programoppbygging konturprogrammering

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

Anbefalt programoppbygging ved enkle syklusprogrammer

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

Detaljert informasjon om dette temaet

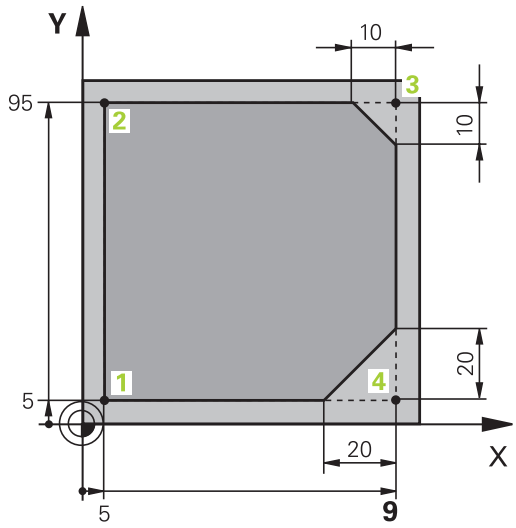
- Syklusprogrammering: Se brukerhåndboken for sykluser

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 8.1
7 CYCL CALL PAT FMAX M13
8 L Z+250 R0 FMAX M2
9 END PGM BSBCYC MM
```

Programmere en enkel kontur

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



TOOL CALL

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

L

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

L

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

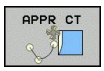
L

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

APPR DEP

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

1.3 Programmere den første delen



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

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

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

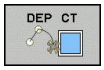
- Definere fas på konturpunkt **3**: Angi fasbredde 10 mm. Lagre med **END**-tasten

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

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

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

- Forlat kontur



- Velg tilbakekjøringsfunksjon **DEP CT**.
- **Sentervinkel?** Angi tilbakekjøringsvinkel, f.eks. 90°, og bekreft med **ENT**-tasten.
- **Sirkelradius?** Angi tilbakekjøringsradius, f.eks. 8 mm, bekreft med **ENT**-tasten.
- **Mating F = ?** Angi posisjoneringsmating, f.eks. 3000 mm/min, lagre med **ENT**-tasten.
- **Tilleggsfunksjon M?** Slå av kjølemiddel, f.eks. **M9**, bekreft med **END**-tasten: TNC lagrer den angitte posisjoneringsblokken.

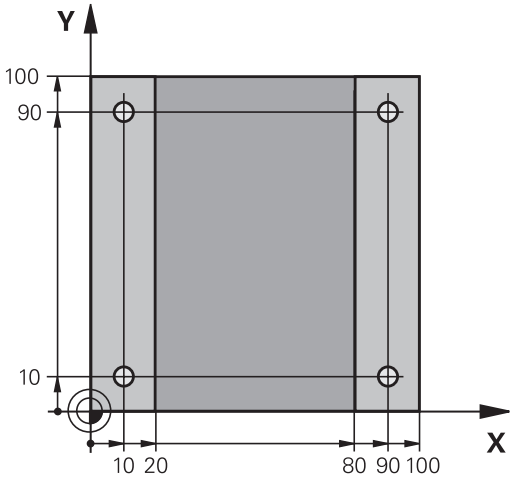
- Frikjør verktøyet: Trykk på den oransje aksetasten **Z** for å kjøre fri i verktøyaksen, og angi verdien for posisjonen det skal kjøres frem til, f.eks. 250. Bekreft med tasten **ENT**
- Bekreft **Radiuskorr.: RL/RR/ingen korr.?** med **ENT**-tasten: Ikke aktiver noen radiuskorrigering.
- Bekreft **Mating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

Detaljert informasjon om dette temaet

- **Komplett eksempel med NC-blokker**: se "Eksempel: Lineær bevegelse og kartesisk fasing", side 217
- Opprette nytt program: se "Åpne og angi programmer", side 95
- Kjøre til / forlate konturer: se " Kjøre mot og forlate kontur", side 200
- Programmere konturer: se "Oversikt over banefunksjoner", side 208
- Programmerbare matingsmoduser: se "Mulige mateinntastinger", side 100
- Radiuskorrigering av verktøy: se "Verktøyradiuskorrigering ", side 190
- Tilleggsfunksjoner M: se "Tilleggsfunksjoner for programkjøringskontroll, spindel og kjølemiddel ", side 349

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 alltid inntastingen med tasten **ent, ikke glem verktøyaksen.**

L

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

CYCL DEF

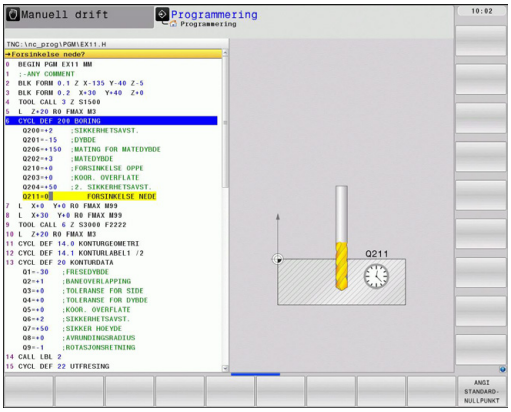
- Kall opp syklusmenyen

BORING/ GJENGE

- Vis boresykluser

200

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



SPEC FCT

- Kall opp meny for spesialfunksjoner

KONTUR/-PUNKT BEHANDL.

- Vis funksjoner for punktbehandling

PATTERN DEF

- Velg maldefinisjon

PUNKT

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

CYCL CALL

- Vis meny for definisjon av syklusoppkalling.

CYCLE CALL PAT

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

- Frikjør verktøyet: Trykk på den oransje aksetasten **Z** for å kjøre fri i verktøyaksen, og angi verdien for posisjonen det skal kjøres frem til, f.eks. 250. Bekreft med tasten **ENT**
- 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 avslutning av programmet, bekreft med tasten **END**: TNC lagrer den angitte posisjoneringsblokken

NC-eksempelblokker

0 BEGIN PGM C200 MM	
1 BLK FORM 0.1 Z X+0 Y+0 Z-40	Råemnedefinisjon
2 BLK FORM 0.2 X+100 Y+100 Z+0	
3 TOOL CALL 5 Z S4500	Verktøyoppkalling
4 L Z+250 R0 FMAX	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 BORING	Definere syklus
Q200=2 ;SIKKERHETSAVST.	
Q201=-20 ;DYBDE	
Q206=250 ;F MATEDYBDE	
Q202=5 ;MATEDYBDE	
Q210=0 ;FORSINKELSE OPPE	
Q203=-10 ;KOOR. OVERFL.	
Q204=20 ;2. S.AVSTAND	
Q211=0.2 ;FORSINKELSE NEDE	
7 CYCL CALL PAT FMAX M13	Spindel og kjølemiddel på, kall opp syklus
8 L Z+250 R0 FMAX M2	Frikjør verktøy, avslutt program
9 END PGM C200 MM	

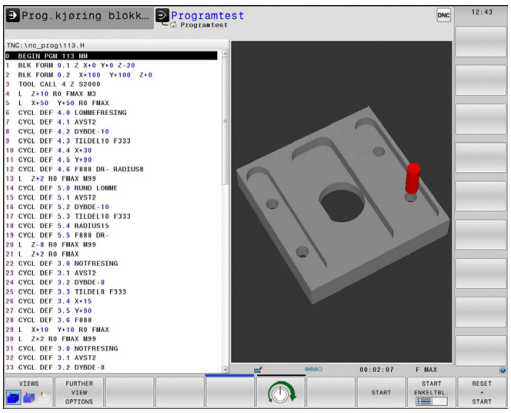
Detaljert informasjon om dette temaet

- Opprette nytt program: se "Åpne og angi programmer", side 95
- Syklusprogrammering: Se brukerhåndboken for sykluser, "Syklus-grunnlag / oversikter"

1.4 Test den første delen grafisk

Velge riktig driftsmodus

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



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

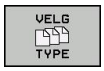
Detaljert informasjon om dette temaet

- Driftsmoduser i TNC: se "Driftsmoduser", side 73
- Teste programmer: se "Programtest", side 561

Velge verktøytabell for programtesten

Dette trinnet utfører du bare hvis det ikke er aktivert noen verktøytabell i driftsmodusen **Programtest** enda.

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



- Trykk på funksjonstasten **velg type**: TNC viser en funksjonstastmeny for valg av filtypene som skal vises.

- Trykk på funksjonstasten **Standard**: TNC viser alle lagrede filer i høyre vindu

- Skyv markeringen mot venstre til katalogene.

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

- Skyv markeringen mot høyre til filene.

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

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

Detaljert informasjon om dette temaet

- Verktøybehandling: se "Angi verktøydata i tabellen", side 164
- Teste programmer: se "Programtest", side 561

Velge programmet som du vil teste

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

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

Detaljert informasjon om dette temaet

- Velge program: se "Arbeide med filbehandlingen", side 110

Velge skjerminndeling og visning

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

- Trykk på funksjonstasten **program + grafikk**: TNC viser programmet i venstre del av skjermen og råemnet i høyre del av skjermen.

- Velg funksjonstasten **Flere visningsalternativer**

- Viderekoble funksjonstastraden og velg ønsket visning med funksjonstasten

TNC har følgende visninger:

Funksjonstast	Funksjon
	Plantegning
	Visning i 3 plan
	3D-visning

Detaljert informasjon om dette temaet

- Grafikkfunksjoner: se "Grafikker ", side 550
- Utføre programtest: se "Programtest", side 561

Starte programtesten

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

- Trykk på funksjonstasten **stopp**: TNC avbryter programtesten.

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

Detaljert informasjon om dette temaet

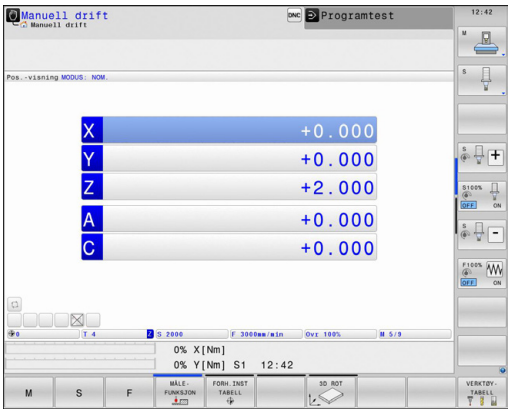
- Utføre programtest: se "Programtest", side 561
- Grafikkfunksjoner: se "Grafikker ", side 550
- Stille inn simuleringshastighet: se "Hastigheten til til programtesten", side 551

1.5 Definere verktøy

Velge riktig driftsmodus

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

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



Detaljert informasjon om dette temaet

- Driftsmoduser i TNC: se "Driftsmoduser", side 73

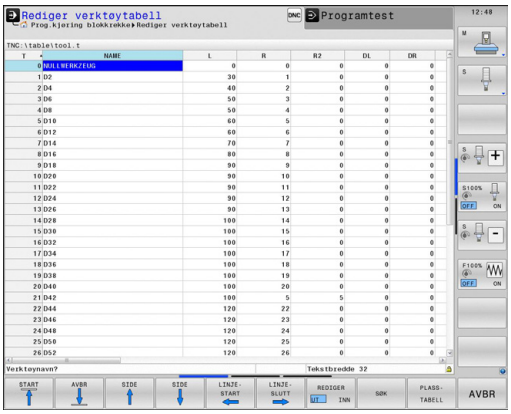
Forberede og måle verktøyet

- 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 side 65

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 verktøydata i verktøytabellen TOOL.T:



- Vis verktøytabell: TNC viser verktøytabellen i en tabellvisning.

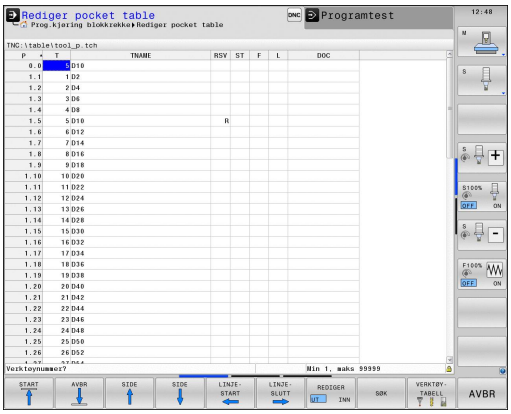
- Endre verktøytabell: Sett funksjonstasten **REDIGER** på PÅ.
- Velg verktøynumrene du vil endre, med piltastene opp og ned.
- Velg verktøydataene du vil endre, med piltastene til høyre og venstre.
- Gå ut av verktøytabellen: Trykk på **END**-tasten

Detaljert informasjon om dette temaet

- Driftsmoduser i TNC: se "Driftsmoduser", side 73
- Arbeide med verktøytabellen: se "Angi verktøydata i tabellen", side 164

Pocket table TOOL_P.TCH

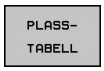
Hvordan pocket table fungerer er avhengig av maskinen. Følg maskinhåndboken!



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:

- Vis verktøytabell: TNC viser verktøytabellen i en tabellvisning.



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

Detaljert informasjon om dette temaet

- Driftsmoduser i TNC: se "Driftsmoduser", side 73
- Arbeide med pocket table: se "Pocket table for verktøyveksler", side 172

1.6 Definere emne

Velge riktig driftsmodus

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

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

Detaljert informasjon om dette temaet

- Manuell drift: se "Kjøring av maskinaksene", side 487

Spenne fast emnet

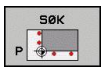
Spenn fast emnet med en spennmekanisme på maskinbordet. Hvis du har 3D-touch-probe på maskinen, bortfaller den akseparallelle justeringen av emnet.

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

Fastsett nullpunkt med 3D-touch-probe

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

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



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

- Definere 0: Trykk på funksjonstasten **Fastsett nullpunkt**
- Gå ut av menyen med funksjonstasten **AVBR.**

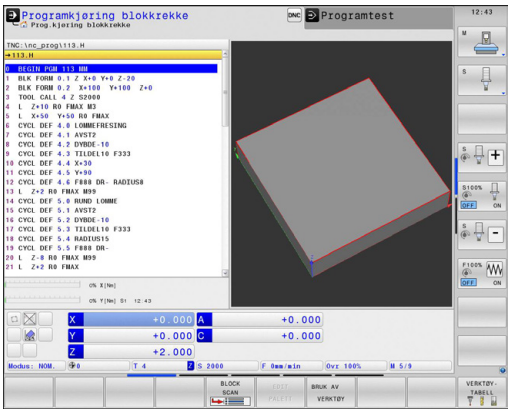
Detaljert informasjon om dette temaet

- Fastsette nullpunkter: se "Fastsette nullpunkt med 3D-touch-prober ", side 528

1.7 Kjøre det første programmet

Velge riktig driftsmodus

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



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

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

Detaljert informasjon om dette temaet

- Driftsmoduser i TNC: se "Driftsmoduser", side 73
- Kjøre programmer: se "Programkjøring", side 564

Velge programmet som du vil kjøre

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

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

Detaljert informasjon om dette temaet

- Filbehandling: se "Arbeide med filbehandlingen", side 110

Starte program

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

Detaljert informasjon om dette temaet

- Kjøre programmer: se "Programkjøring", side 564

2

Innføring

2.1 TNC 640

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

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

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

Programmering: HEIDENHAIN-klartekstdialog og DIN/ISO

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

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

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

Kompatibilitet

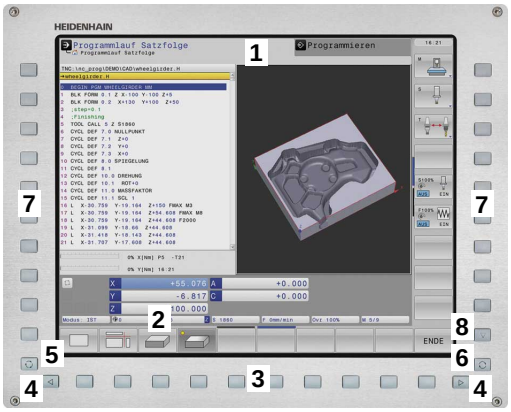
Bearbeidingsprogrammer som ble opprettet på HEIDENHAIN-banestyringer (fra TNC 150 B), kan under visse forutsetninger startes fra TNC 640. Hvis NC-blokker inneholder ugyldige elementer, vil disse angis som ERROR-blokker av TNC ved åpning av filen.

⇨ se "Sammenligning av funksjoner for TNC 640 og iTNC 530", side 637. Se dessuten den detaljerte beskrivelsen av forskjellene mellom iTNC 530 og TNC 640

2.2 Skjermen og kontrollpanelet

Skjermen

TNC leveres med en 19 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

Fastsette skjerminndelingen

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.

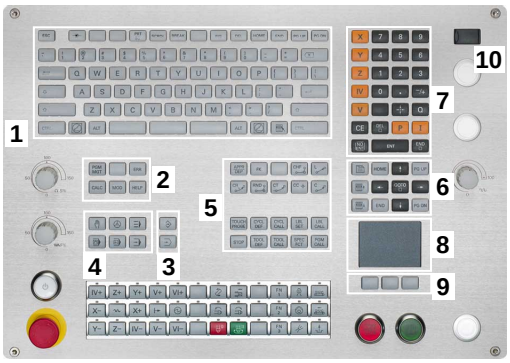
Definere inndeling av skjermbildet:

- Trykk på tasten for skifte av skjermbilde: Funksjonstastrekken viser de mulighetene som finnes for inndeling av skjermbildet, se "Driftsmoduser"

- Velg inndeling av skjermen med funksjonstasten.

Kontrollpanel

TNC 640 leveres med integrert kontrollpanel. Illustrasjonen oppe til høyre viser styringselementene på kontrollpanelet:



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

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

3 Driftsmoduser for programmering

4 Driftsmoduser for maskinen

5 Åpne en programmeringsdialog

6 Navigasjonstaster og hoppkommando **GOTO**

7 Tallinntasting og aksevalg

8 Touchpad

9 Musefunksjonstaster

10 USB-tilkobling

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!

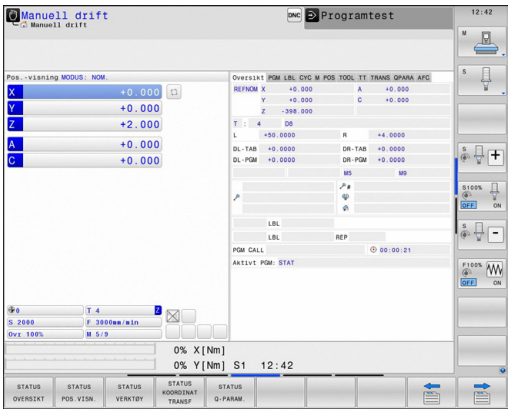
Eksterne taster, som f.eks. NC-START eller NC-STOPP, er beskrevet i maskinhåndboken.

2.3 Driftsmoduser

Manuell drift og el. håndratt

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

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

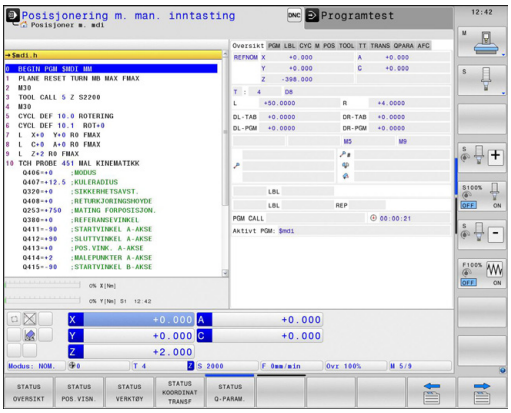


Funksjonstaster til inndeling av skjermbildet (velg som beskrevet over)

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

Posisjonering med manuell inntasting

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

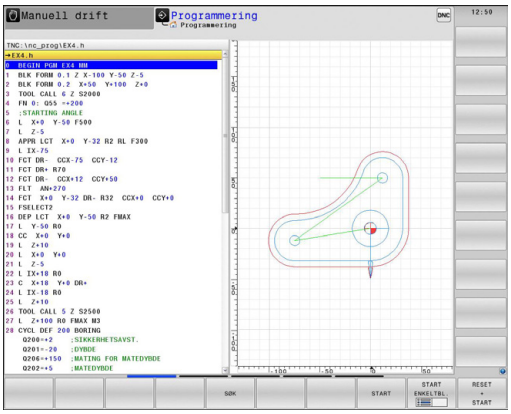


Funksjonstaster til inndeling av skjermbildet

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

Programmere

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



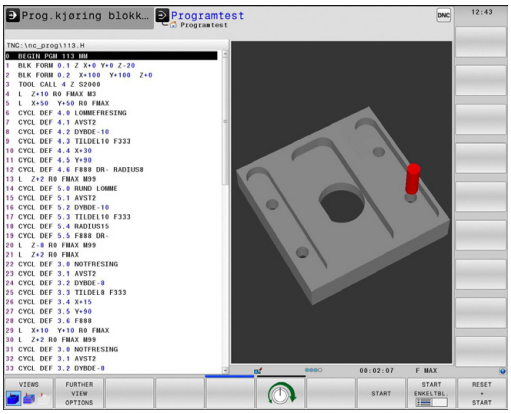
Funksjonstaster til inndeling av skjermbildet

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

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.

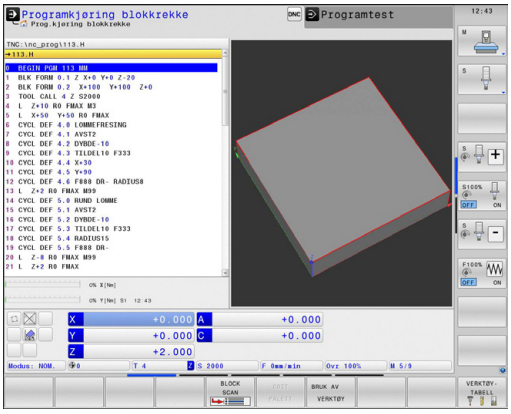
Funksjonstaster for inndeling av skjermbildet: se "Programkjøring Blokkrekke og programkjøring Enkeltblokk", side 74.



Programkjøring Blokkrekke og programkjøring Enkeltblokk

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

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



Funksjonstaster til inndeling av skjermbildet

Vindu	Funksjonstast
Program	PROGRAM
Venstre: program, høyre: programinndeling	PROGR.- + INNDEL.
Venstre: program, høyre: status	PROGR.- + STATUS
Venstre: Program, høyre: Grafikk	PROGR.- + GRAFIKK
Grafikk	GRAFIKK

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

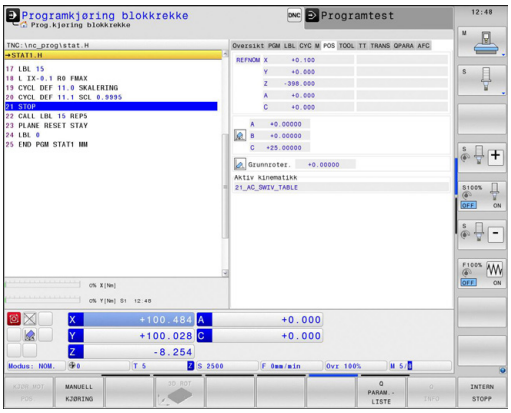
2.4 Statusvisning

«Generell» statusvisning

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

- **Programkjøring enkeltblokk** og programkjøring **Mid-program-oppstart**, såfremt det ikke er valgt bare Grafikk som visning, og ved
- **posisjonering med manuell inntasting**.

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



Informasjon om statusvisningen

Symbol	Beskrivelse
AKT.	Posisjonsvisning: modus aktuell, nominell eller distanse
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 med dreid arbeidsplan.
TC PM	Funksjonen **M128** eller **FUNKSJON TCPM** er aktiv.
	ingen aktive programmer

Symbol	Beskrivelse
	Programmet er startet
	Programmet er stoppet
	Programmet blir avbrutt
	Dreiemodus er aktiv
	Funksjonen Dynamisk kollisjonsovervåking DCM er aktiv.
	Funksjonen Adaptiv matingskontroll AFC er aktiv (programvarealternativ)
ACC	Funksjonen Aktiv antivibrasjonsfunksjon (ACC) er aktiv (programvarealternativ)
CTC	Funksjonen CTC er aktiv (programvarealternativ)

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

Velge ekstra statusvisninger

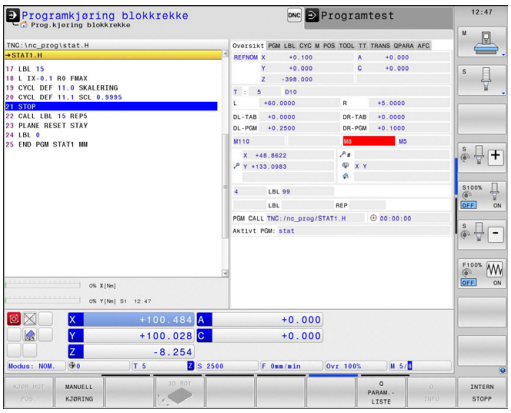
- Skift funksjonstastrekke til STATUS-funksjonstastene vises
- Velg ekstra statusvisning direkte med funksjonstasten, f.eks. posisjoner og koordinater, eller
- velg ønsket visning ved hjelp av funksjonstastene.

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

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

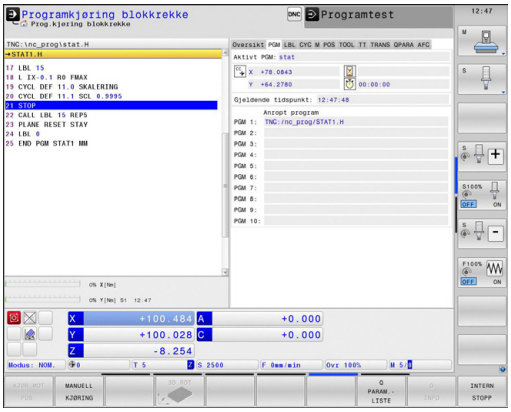
Oversikt

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



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

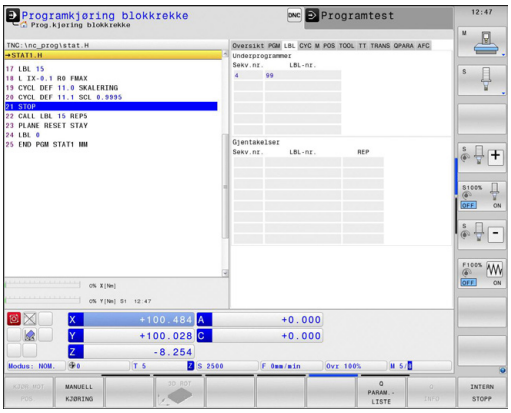
Generell programinformasjon (arkfane PGM)



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

Programdelgjentakelse/underprogrammer (arkfane LBL)

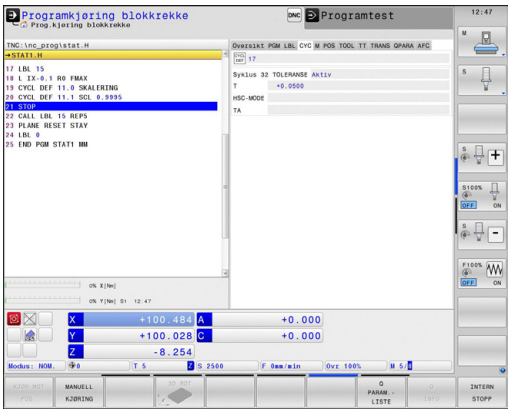
Funksjonstast	Beskrivelse
Direktevalg er ikke mulig	Aktive programdelgjentakelser med blokknummer, labelnummer og antall programmerte/gjenstående repetisjoner
	Aktive underprogrammer med blokknummer som underprogrammet ble kalt opp for, og det oppkalte labelnummeret



Informasjon om standardsykluser (arkfane CYC)

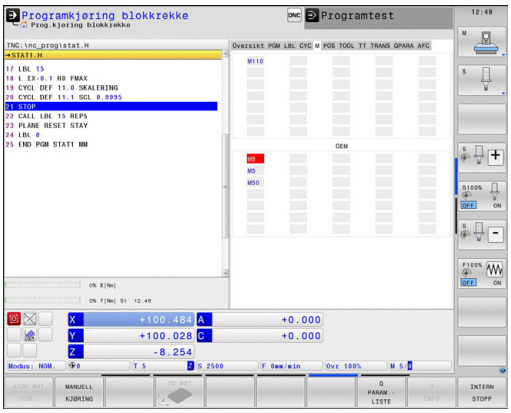
Funksjonstast	Beskrivelse
Direktevalg er ikke mulig	Aktiv bearbeidingssyklus
	Aktive verdier for syklus 32 Toleranse

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



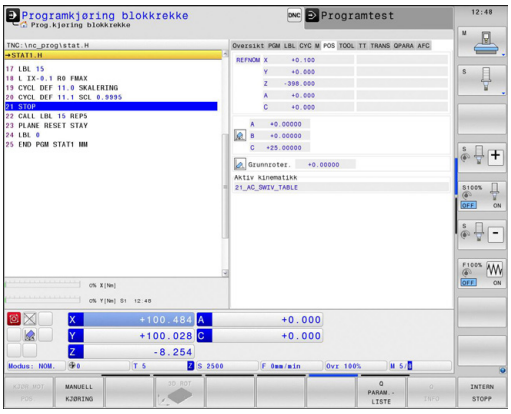
Aktive tilleggsfunksjoner M (arkfane M)

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

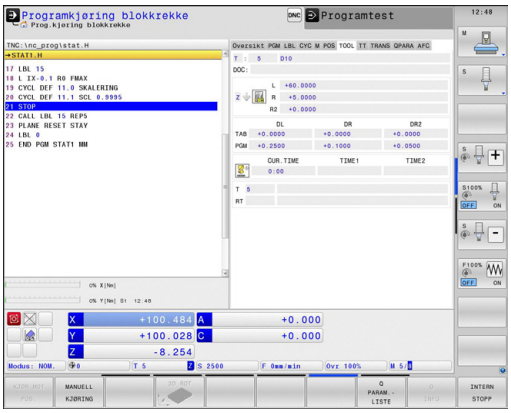


Posisjoner og koordinater (arkfane POS)

Funksjonstast	Beskrivelse
STATUS POS.VISN.	Type posisjonsvisning, f.eks. aktuell posisjon
	Svingvinkel for arbeidsplanet
	Grunnroteringsvinkel
	Aktiv kinematikk

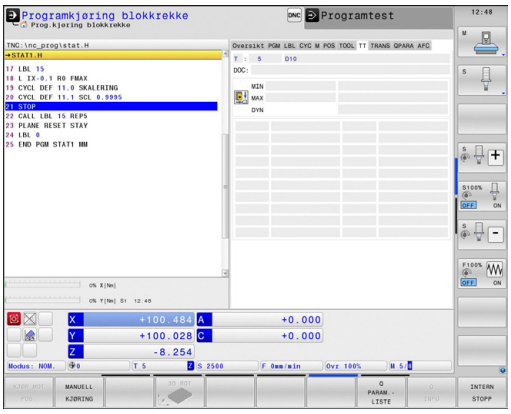


Informasjon om verktøyene (arkfane TOOL)



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

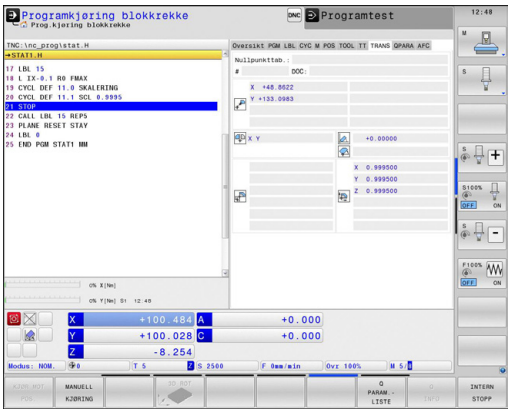
Verktøymåling (arkfane TT)



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

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

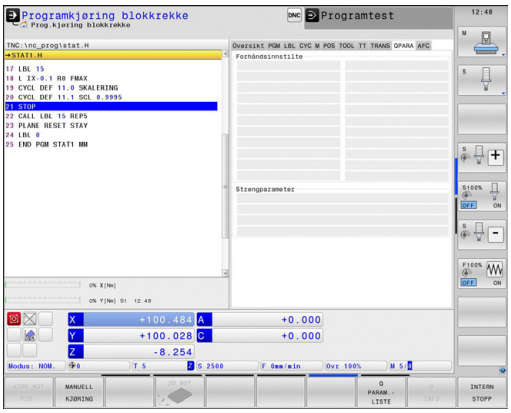
Omregning av koordinater (arkfane TRANS)



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

Se brukerhåndboken for sykluser, sykluser for koordinatomregning.

Vise Q-parametere (arkfane QPARA)

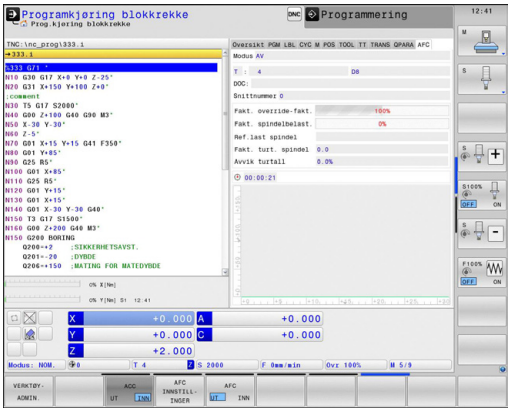


Funksjonstast	Beskrivelse
STATUS Q-PARAM.	Visning av de aktuelle verdiene til de definerte Q-parameterne
	Visning av tegnstrengen til de definerte stringparameterne

Trykk på funksjonstasten **Q-PARAMETERLISTE**. TNC åpner et overlappingsvindu hvor du kan angi ønsket område for visning av Q-parametere og strengparametere. Du angir flere Q-parametere ved å bruke komma (f.eks. 1,2,3,4). Du definerer visningsområder ved å bruke bindestrek (f.eks. 10-14).

Adaptiv matingskontroll AFC (arkfane AFC, programvarealternativ)

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



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

2.5 Window-manager

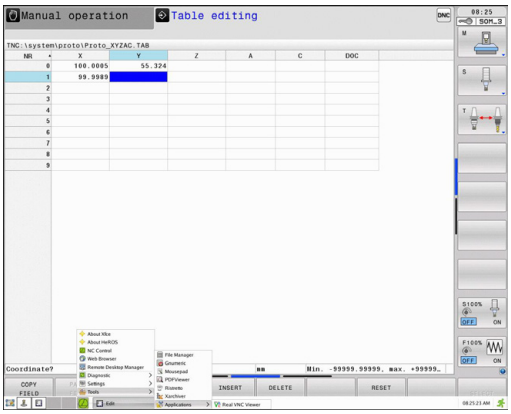
Maskinprodusenten fastsetter hvilke funksjoner Window-manageren skal ha og hvordan dette skal fungere. Følg maskinhåndboken!

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

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

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

Oppgavelinje



Ved hjelp av oppgavelinjen kan du velge ulike arbeidsområder med musen. TNC har følgende tilgjengelige arbeidsområder:

- Arbeidsområde 1: Aktiv maskindriftsmodus
- Arbeidsområde 2: Aktiv programmeringsmodus
- Arbeidsområde 3: Maskinprodusentens bruksområder (valgfritt tilgjengelig)

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

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

- **About Xfce**: Informasjon om Window-manager Xfce
- **About HeROS**: Informasjon om operativsystemet til TNC
- **NC Control**: Starte og stoppe TNC-programvare Kun tillatt for diagnoseformål
- **Web Browser**: Starte Mozilla Firefox
- **Diagnostics**: Skal bare brukes av autoriserte fagfolk for å starte diagnoser
- **Settings**: Konfigurasjon av forskjellige innstillinger
  - **Date/Time**: Innstilling av dato og klokkeslett
  - **Language**: Språkinnstilling for systemdialoger. TNC overskriver denne innstillingen ved oppstart med språkinnstillingen til maskinparameteren CfgLanguage
  - **Network**: Nettverksinnstilling
  - **Reset WM-Conf**: Gjenopprette grunninnstillingene til Windows-manager. Tilbakestiller også eventuelle innstillinger som maskinprodusenten har gjennomført
  - **Screensaver**: Innstillinger for skjermspareren, forskjellige innstillinger er tilgjengelige
  - **Shares**: Konfigurere nettverksforbindelser
  - **Firewall**: Konfigurere brannmur se "Brannmur", side 603
- **Tools**: Bare aktivert for autoriserte brukere. Valgene som er tilgjengelig under Tools, kan startes direkte via valg av den tilhørende filtypen i filbehandlingen til TNC (se "Filbehandling: Grunnleggende informasjon", side 107)

2.6 Sikkerhetsprogramvare SELinux

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

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

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

Tilgangskontrollen til SELinux under HEROS 5 styres på følgende måte:

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

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

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

3D-touch-probe

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. Ta kontakt med HEIDENHAIN hvis du har behov for denne håndboken. ID: 892905-xx

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

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

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

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

Verktøy-touch-probe TT 140 til verktøymåling

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

Elektroniske håndratt (HR)

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

3

Programmering: grunnleggende, filbehandling

3.1 Grunnleggende

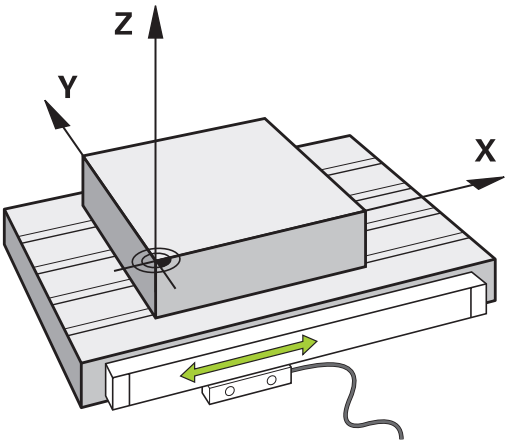
Avstandsenkodere og referansemerker

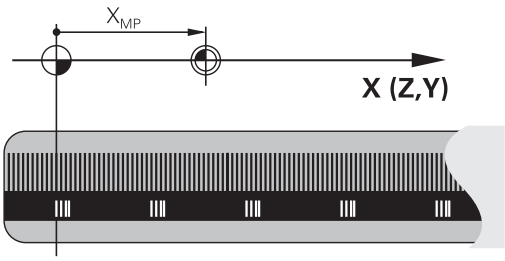
På maskinaksene sitter avstandsenkodere som registrerer posisjonene til maskinbordet eller verktøyet. På de lineære aksene er det vanligvis montert lengdeenkodere, og på rundbordene og dreieaksene sitter det vinkelenkodere.

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

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

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



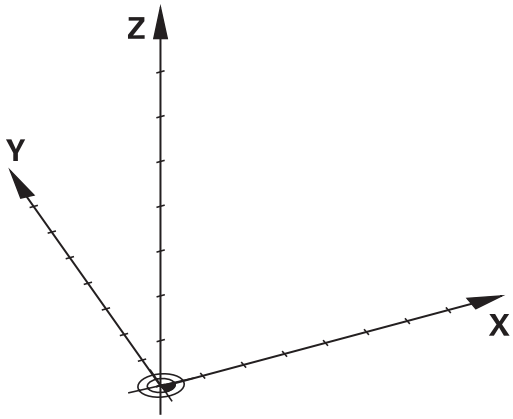


Referansesystem

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

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

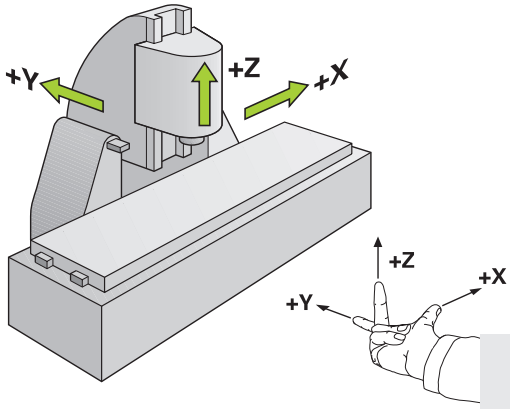
Koordinater som refererer til nullpunktet, blir betegnet som absolutte koordinater. Relative koordinater refererer til en hvilken som helst annen posisjon (nullpunkt) i koordinatsystemet. Relative koordinatverdier blir også kalt inkrementelle koordinatverdier.

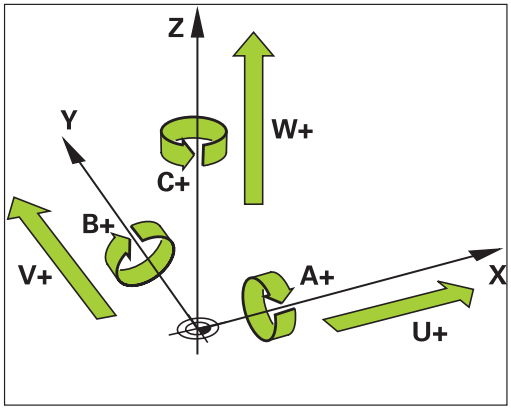


Referansesystem på fresemaskiner

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

TNC 640 kan styre opp til 18 akser. I tillegg til hovedaksene X, Y og Z finnes det parallelt løpende tilleggsakser U, V og W. Roteringsaksene betegnes som A, B og C. Illustrasjonen nede til høyre viser hvordan tilleggsaksene eller roteringsaksene er tilordnet hovedaksene.





Betegnelse på aksene på fresemaskiner

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

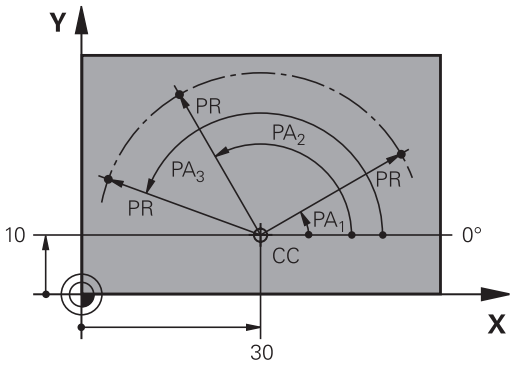
Verktøyakse	Hovedakse	Hjelpeakse
X	Y	Z
Y	Z	X
Z	X	Y

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:

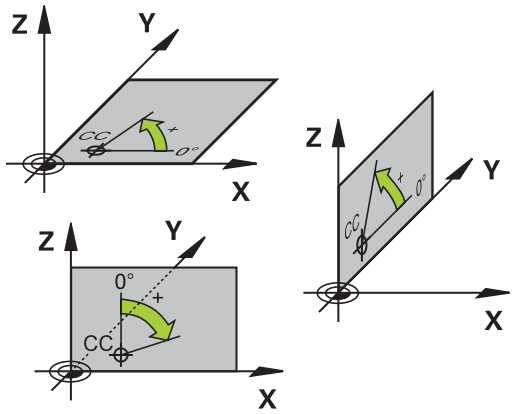
- Polarkoordinatradius: avstanden fra pol CC til posisjonen
- Polarkoordinatvinkel: vinkelen mellom vinkelreferanseaksen og linjen som går fra pol CC til posisjonen



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



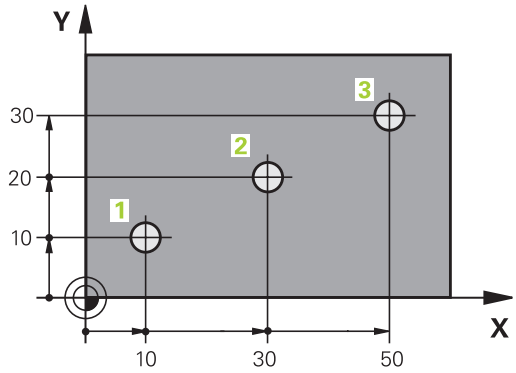
Absolutte og inkrementelle emneposisjoner

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

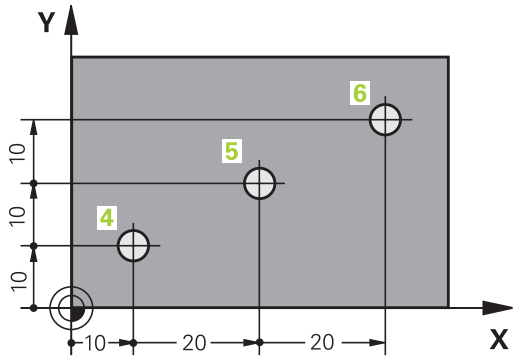
Inkrementelle koordinater refererer til den sist programmerte posisjonen til verktøyet. Denne posisjonen fungerer som relativt (tenkt) nullpunkt. Ved programskriving angir så de inkrementelle koordinatene den avstanden som verktøyet skal kjøres frem, dvs. mellom den siste og den påfølgende nominelle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

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

Eksempel 2: Boringer med inkrementelle koordinater

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

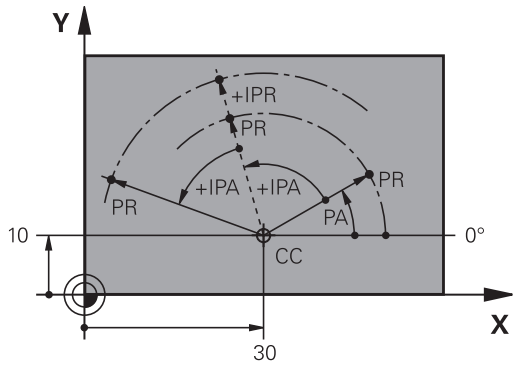
Boring 5, viser til 4	Boring 6, viser til 5
X = 20 mm	X = 20 mm
Y = 10 mm	Y = 10 mm



Absolutte og inkrementelle polarkoordinater

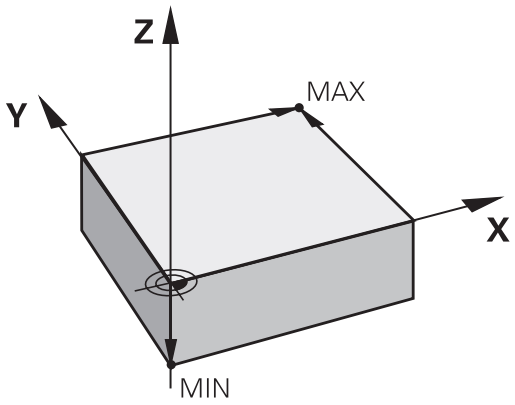
Absolutte koordinater refererer alltid til polen og vinkelreferanseaksen.

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.



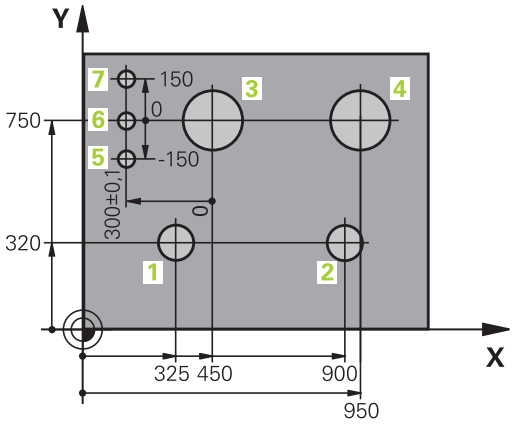
Hvis emnetegningen bare angir relative nullpunkter, kan du bruke syklusene til koordinatomregning (se brukerhåndboken for sykluser, sykluser til koordinatomregning).

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

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

Eksempel

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



3.2 Åpne og angi programmer

Oppbygging av et NC-program i HEIDENHAIN klartekst-format

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

TNC nummererer blokkene i et bearbeidingsprogram i stigende rekkefølge.

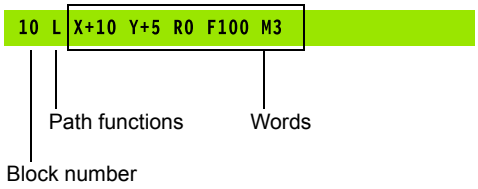
Den første blokken i et program angis med **BEGIN PGM**, navnet på programmet og den gyldige måleenheten.

De neste blokkene inneholder informasjon om:

- Råemnet
- Verktøyanrop
- 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.

Block



> **!** 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**, funksjonstasten FORHÅNDSINNSTILLINGER FOR PROGRAM og deretter på funksjonstasten **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 inkrementale 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:

- R: Sylinderradius
- L: Lengde på sylinder
- DIST: Forskyvning langs rotasjonsaksen
- RI: Innvendig radius for hul sylinder

Parameteren **DIST** og **RI** 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. I råemnedefinisjonen henviser du til konturbeskrivelsen:

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

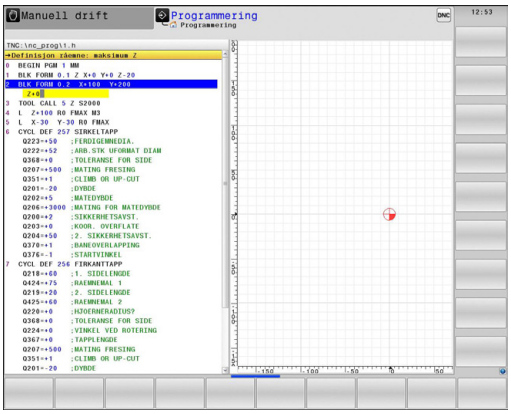
Underprogrammet kan angis med et nummer, et navn eller en QS-parameter.

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	
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:



- Velg driftsmodusen **PROGRAMMERING**

- Anrop filbehandling: Trykk på PGM MGT-tasten

Velge katalog der du vil lagre det nye programmet:

FILNAVN = GAMMELT.H

- Angi nytt programnavn, og bekreft med tasten ENT

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

- Velge rektangulært råemne: Trykk på funksjonstasten 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

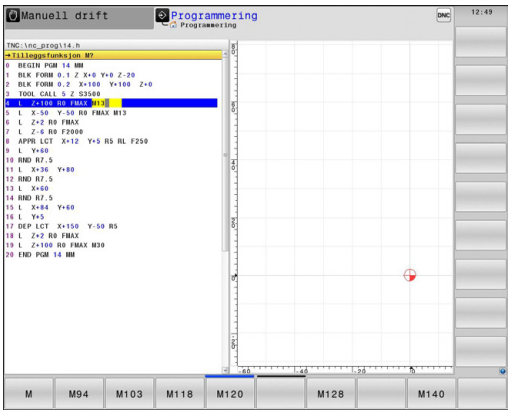
0 BEGIN PGM NEU MM	Programstart, navn, måleenhet
1 BLK FORM 0.1 Z X+0 Y+0 Z-40	Spindelakse, MIN-punktkoordinater
2 BLK FORM 0.2 X+100 Y+100 Z+0	MAKS-punktkoordinater
3 END PGM NEU MM	Programslutt, navn, måleenhet

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 klartekstdialog

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



Eksempel på posisjoneringsblokk

L ▶ Åpne blokk

KOORDINATER?

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

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

ENT ▶ gå videre til neste spørsmål med tasten ENT

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

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

MATING F=? / F MAKS. = ENT

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

ENT ▶ gå videre til neste spørsmål med tasten ENT

TILLEGGSFUNKSJON M?

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

END ▶ TNC avslutter dialogen med tasten END.

Programvinduet viser linjen:

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

Mulige mateinntastinger

Funksjoner for fastsetting av mating	Funksjonstast
Kjøres i hurtiggang, virker blokkvis. Unntak: **FMAX** virker også ved kjøring til hjelpepunktet når den er definert før **APPR**-blokk (se "Viktige posisjoner ved frem- og tilbakekjøring", side 201)	F MAX
Kjør frem fra **TOOL CALL**-blokken med automatisk kalkulert matehastighet.	F AUTO
Kjør frem med programmert mating (enhet mm/min eller 1/10 tommer/min). Ved roteringsakser tolker TNC matingen i grad/min, uavhengig av om programmet er skrevet i mm eller tommer.	F
Definer mating per omdreining (enhet mm/o eller tomme/o). OBS: Kan ikke kombineres med M136 i Inch-programmene FU	FU
Definer tannmating per omdreining (enhet mm/tann eller tomme/tann). Antall tenner må være definert i verktøytabellen, i kolonnen **CUT.**	FZ

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

Overfør aktuelle posisjoner

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

- programmerer posisjoneringsblokker
- programmerer sykluser

Slik overfører du de riktige posisjonsverdiene:

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

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

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

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

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

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

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

Redigere program

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

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

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

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

Sette inn blokker på ønsket sted

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

Endre og legg til ord

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

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

Søke etter samme ord i flere blokker

For denne funksjonen settes funksjonstasten AUTOM. TEGNING på AV.

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

- Velg blokken med piltasten.

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

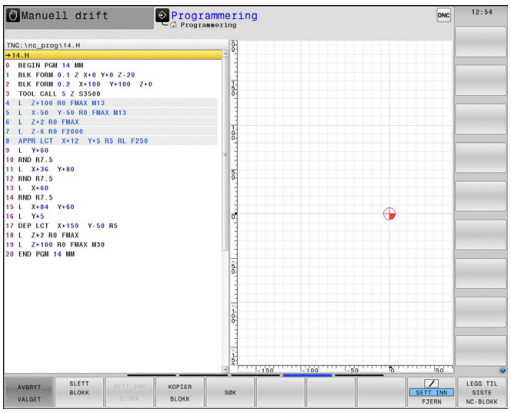
Hvis du har startet søket i et svært langt program, åpner TNC et symbol med fremdriftsindikatoren. Det vil også være mulig å avbryte søket ved hjelp av funksjonstasten.

Finne vilkårlig tekst

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

Merke, kopiere, slette og sette inn programdeler

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



Slik kopierer du programdeler:

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

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

TNCs 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
- **TOOL** (angi søketekst)

SØK

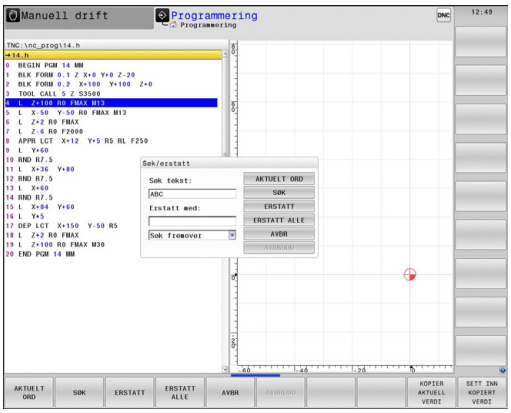
- Starte et søk: TNC hopper til den nærmeste blokken der den søkte teksten finnes.

SØK

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

AVBR

- Avslutte søkefunksjonen



Søk/erstatt for ønsket tekst

Søk/erstatt-funksjonen er ikke mulig
- i beskyttede programmer
- når et program kjøres av TNC

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

- Velg blokken hvor søkeordet er lagret

SØK
- Velge søkefunksjonen: TNC viser søkevinduet og viser de tilgjengelige søkefunksjonene i funksjonstastrekken.
- Trykk på funksjonstasten **AKTUELT ORD**: TNC tar i bruk det første ordet i den aktuelle setningen. Trykk på funksjonstasten 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 funksjonstasten **Erstatt**. Hvis du vil erstatte alle teksttreffene: Trykk på funksjonstasten **Erstatt alle**. Hvis du ikke ønsker å erstatte teksten, men gå videre til neste treff: Trykk på funksjonstasten **SØK**.

AVBR
- Avslutte søkefunksjonen

3.3 Filbehandling: Grunnleggende informasjon

Filer

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

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

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 er det nesten ingen begrensninger på hvor mange filer som kan administreres. Tilgjengelig lagringsplass er minst **21 GB**.

Navn på filer

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

Filnavn	Filtype
PROG20	.H

Lengden på filnavnet må ikke overskride 24 tegn, ellers kan ikke TNC vise hele filnavnet.

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

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

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

Den maksimale lengden på et filnavn må ikke overskride den maksimalt tillatte banelengden på 255 tegn, se "Baner", side 110.

Vis eksternt opprettede filer på TNC

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

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

Mer informasjon om å vise og redigere de oppførte filtypene: se side 122

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.

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

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

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

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

3.4 Arbeide med filbehandlingen

Kataloger

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

Baner

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

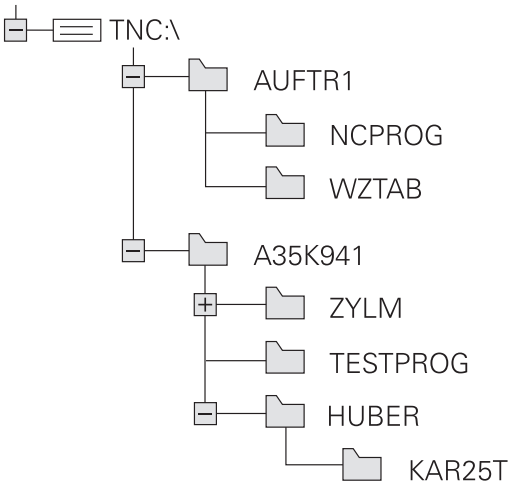
Den maksimalt tillatte banelengden, dvs. alle tegn som betegner en stasjon, katalog eller et filnavn inkludert typeendelse, må ikke overskride 255 tegn!

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.



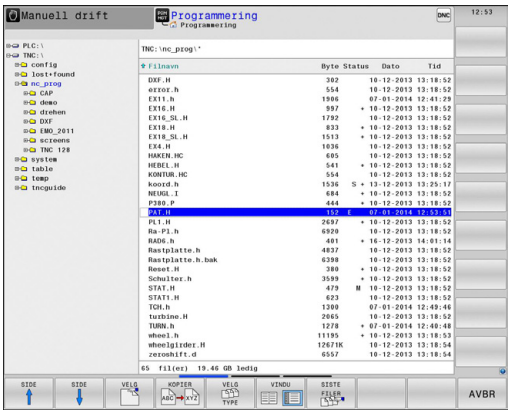
Oversikt: Funksjoner for filbehandlingen

Funksjon	Funksjonstast	Side
Kopiere enkeltfiler	KOPIER ABC → XYZ	114
Vise bestemte filtyper	VELG TYPE	113
Opprette ny fil	NY FIL	114
Vise de 10 sist valgte filene	SISTE FILER	117
Slette fil	SLETT	118
Merke fil	FILER	119
Gi en fil nytt navn	NYTT NAVN ABC = XYZ	120
Beskytte fil mot endring og sletting	BESKYTT	121
Oppheve filbeskyttelse	UBESKYTT.	121
Importere verktøytabell	TABELL IMPOR- TER	182
Administrere nettstasjonene	NETTVERK	129
Velge redigeringsprogram	VELG RED.PROG.	121
Sortere filer etter egenskaper	SORTER	120
Kopiere katalog	KOP.KAT.	117
Slette katalog med alt innhold	SLETT ALLE	
Vise alle katalogene på en stasjon	AKT. TRE	
Gi katalogen nytt navn	NYTT NAVN ABC = XYZ	
Opprette ny katalog	NY KATALOG	

Kalle opp filbehandlingen

PGM MGT

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



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

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

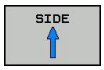
Velge stasjoner, kataloger og filer

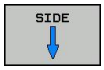
PGM MGT
- Åpne filbehandling

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

- Flytter markeringen fra høyre til venstre vindu, og omvendt

- Flytter markeringen opp og ned i vinduet





- Flytter markeringen side for side opp og ned i vinduet

Trinn 1: Velg stasjon

- Merke stasjonen i venstre vindu

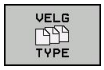
- Velg stasjon: Trykk på funksjonstasten VELG, eller

- Trykk på tasten ENT

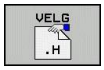
Trinn 2: Velg katalog

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

Trinn 3: Velge fil



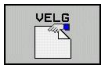
- Trykk på funksjonstasten VELG TYPE



- Trykk på funksjonstasten for ønsket filtype, eller

- Vis alle filer Trykk på funksjonstasten VIS ALLE, eller

- Merk filen i høyre vindu



- Trykk på funksjonstasten VELG, eller

- Trykk på tasten ENT

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

Opprett ny katalog

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

- **NY** (angi nytt katalognavn)

- Trykk på tasten **ENT**

OPPRETTE KATALOGEN \NY?

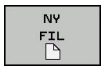
- Bekreft med funksjonstasten **JA**, eller

- avbryt med funksjonstasten **NEI**.

Opprette ny fil

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

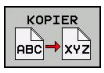
- **Angi NY** (nytt filnavn med filendelse) og trykk på tasten **ENT**, eller



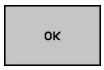
- Åpne dialog for oppretting av ny fil, angi **NY** (nytt filnavn med filendelse) og trykk på tasten **ENT** .

Kopiere enkeltfil

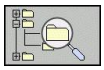
- Flytt markeringen til den filen som skal kopieres.



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



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



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

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

Kopiere filer til en annen katalog

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

Høyre vindu

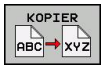
- Flytt markeringen til den katalogen som du vil kopiere filene til, og vis filene i denne katalogen med tasten **ENT**

Venstre vindu

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

- Vis funksjonene for merking av filer.

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



- Kopier de merkede filene til målkatalogen.

Flere markeringsfunksjoner: se "Merke filer", side 119.

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

Overskrive filer

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

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

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

Kopiere tabell

Importere linjer til en tabell

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

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

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

Eksempel

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

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

Trekke ut linjer fra en tabell

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

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

Kopiere katalog

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

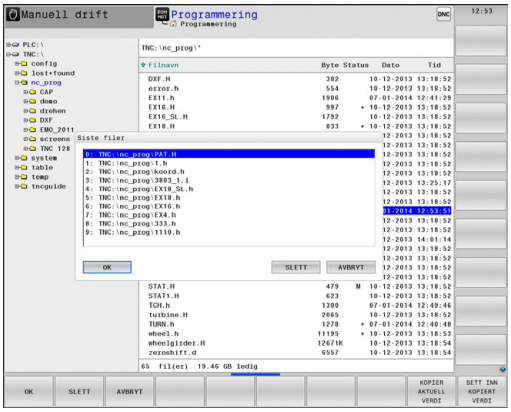
Velge en av de sist valgte filene

PGM MGT

- Anrop filbehandling

SISTE FILER

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



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

↑ ↑

- Flytter markeringen opp og ned i vinduet

OK

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

ENT

- Trykk på tasten **ENT**

Slette fil

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

- Flytt markeringen til den filen som skal slettes.

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

Slette katalog

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

- Flytt markeringen til den katalogen som du vil slette.

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

Merke filer

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

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

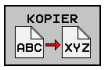
- Flytt markeringen til den første filen.

- Vise markeringsfunksjoner: Trykk på funksjonstasten MERK

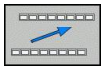
- Merke fil: Trykk på funksjonstasten MERK FIL

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

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



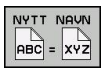
- Kopiere markerte filer: Trykk på funksjonstasten **KOPIER**, eller



- Slette markerte filer: Trykk på den aktive funksjonstasten, og trykk deretter på funksjonstasten **SLETT** for å slette de markerte filene

Gi fil nytt navn

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



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

Sortere filer

- Velg mappen med filene du vil sortere.

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

Tilleggsfunksjoner

Beskytte fil/Opphev filbeskyttelse

- Flytt markeringen til den filen som skal beskyttes.

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

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

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

Velge redigeringsprogram

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

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

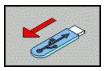
- Valg av redigeringsprogram som den valgte filen skal åpnes med: Trykk på funksjonstasten VELG REDIGERINGSPROGRAM.
- Merk ønsket redigeringsprogram.
- Trykk på funksjonstasten OK når du vil åpne filen.

Koble USB-enhet til/fra

- Flytt markeringen til det venstre vinduet

- Velge tilleggsfunksjoner: Trykk på funksjonstasten **TILLEGGS. FUNKSJ.**.
- Skifte funksjonstastrekke

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



- Fjerne USB-enheten

Mer informasjon: se "USB-enheter til TNC", side 130.

Tilleggsverktøy for behandling av eksterne filtyper

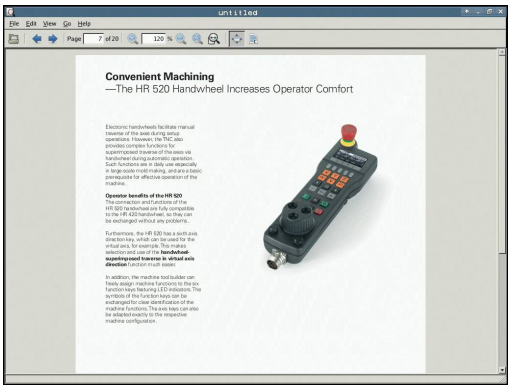
Med tilleggsverktøy kan du vise eller redigere ulike eksternt opprettede filtyper på TNC.

Filtyper	Beskrivelse
PDF-filer (pdf)	side 122
Excel-tabeller (xls, csv)	side 123
Internett-filer (htm, html)	side 124
ZIP-arkiv (zip)	side 125
Tekstfiler (ASCII-filer, f.eks. txt, ini)	side 126
Grafikkfiler (bmp, gif, jpg, png)	side 127

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

Vise PDF-filer

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



PGM MGT

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

ENT

- Trykk på ENT-tasten: TNC åpner PDF-filen med tilleggsverktøyet **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, vil du få opp en kort tipstekst til 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** og bekreft med tasten **ent**: TNC går tilbake til filbehandlingen

Vise og redigere Excel-filer

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

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

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

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

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

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

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

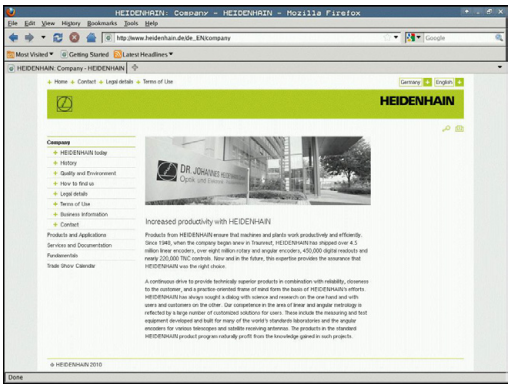
Lukk tilleggsverktøyet**Gnumeric** på følgende måte hvis du ikke bruker mus:

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

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

Vise Internett-filer

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



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

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

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

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

Når du vil avslutte **Mozilla Firefox**, gjør du følgende:
- Velg menypunktet **File** med musen
- Velg menypunktet **Quit**: TNC går tilbake til filbehandlingen

Lukk **Mozilla Firefox** på følgende måte hvis du ikke bruker mus:

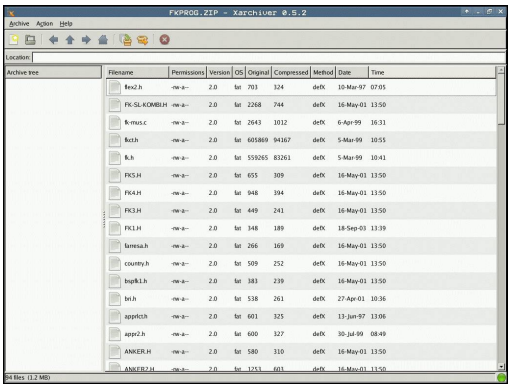
▷
- Trykk på funksjonsvalgtasten: **Mozilla Firefox** åpner nedtrekksmenyen **Fil**

↓
- Velg menypunktet **Lukk** 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

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

ENT

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

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

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

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

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

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

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

▷

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

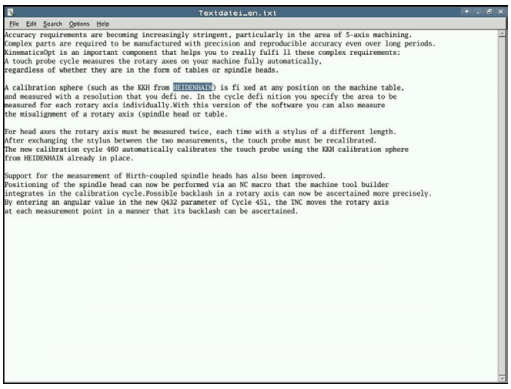
↓

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

ENT

Vise eller bearbeide tekstfiler

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



PGM MGT

- Anrop filbehandling
- Velg stasjonen og katalogen der tekstfilen er lagret
- Flytt markeringen 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 **Avslutt**: TNC går tilbake til filbehandlingen

Vise grafikkfiler

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

PGM MGT

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

ENT

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

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

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

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

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

Lukk tilleggsverktøyet**ristretto** på følgende måte hvis du ikke bruker mus:

▷

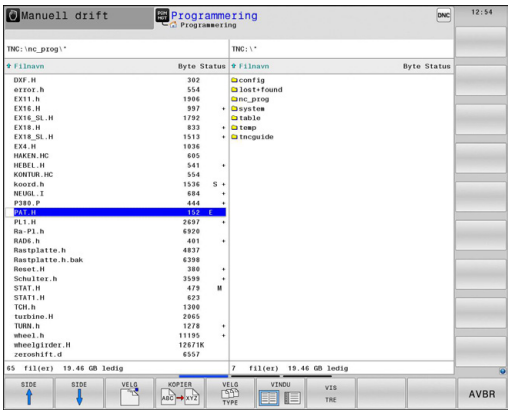
- Trykk på funksjonsvalgtasten: **ristretto** åpner nedtrekksmenyen **Fil**

↓

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

ENT

Dataoverføring til/fra et eksternt lagringsmedium



> Før du kan overføre data til et eksternt lagringsmedium, må du definere datagrensesnittet (se "Definere datagrensesnitt", side 591).
>
> Hvis du overfører data via det serielle grensesnittet, kan det oppstå problemer, avhengig av programvaren for dataoverføringen. Disse problemene kan løses ved å utføre overføringen flere ganger.

PGM MGT

- Anrop filbehandling

VINDU

- Velge skjerminndeling for dataoverføring: Trykk på funksjonstasten VINDU.

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

- Flytter markeringen opp og ned i vinduet

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

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

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

VIS TRE

- Velg annen stasjon eller katalog: Trykk på funksjonstasten **vis struktur**
- Velg den ønskede katalogen med piltastene

VIS FILER

- Velge ønsket fil: Trykk på funksjonstasten **vis filer**
- Velg den ønskede filen med piltastene

KOPIER

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

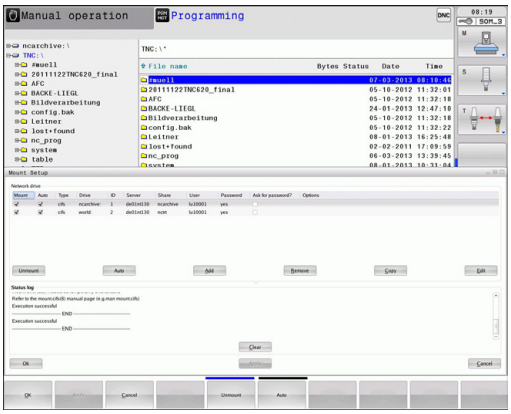
- Bekreft med funksjonstasten **OK** eller med tasten **ENT**. TNC åpner et statusvindu som gir informasjon om kopieringsforløpet, eller

VINDU

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

TNC til nettverket

> For å koble Ethernet-kortet til nettverket se "Ethernet-grensesnitt ", side 597.
>
> TNC fører protokoll over feilmeldinger som forekommer ved nettverksdrift, se "Ethernet-grensesnitt ", side 597.



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

Koble nettverksstasjonen til og fra

PGM MGT

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

NETTVERK

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

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

USB-enheter til TNC

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

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

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

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

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

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

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

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

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

- Velg venstre vindu med piltasten.

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

- Skift til neste funksjonstastrekke.

- Velg tilleggsfunksjoner.

- Skifte til neste funksjonstastrekke
- Velg funksjonen for fjerning av USB-enheter: TNC fjerner USB-enheten fra katalogstrukturen

- Lukk filbehandlingen.

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

- Velg funksjonen for tilkobling av USB-enheter:

4

Programmering: programme-ringshjelp

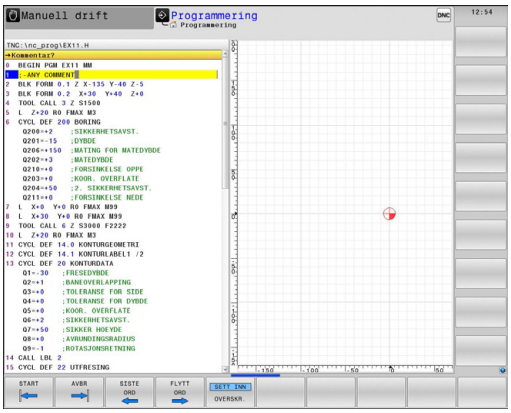
4.1 Sett inn kommentarer

Bruk

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

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

Du kan legge inn en kommentar på følgende måter:



Kommentar når programmet skrives

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

Sette inn kommentar senere

- Velg blokken som du vil legge inn en kommentar i.
- Velg det siste ordet i blokken med høyre piltast, 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 alfatastaturet.
- Skriv inn kommentaren, og avslutt blokken med tasten **END**.

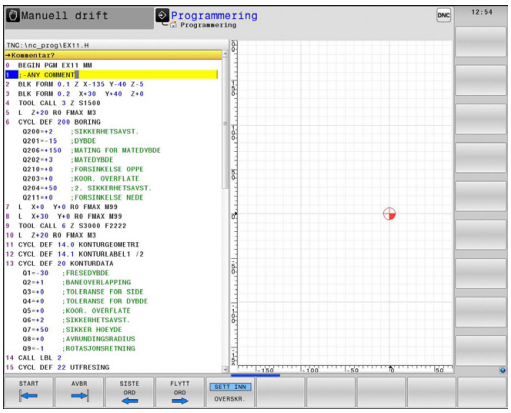
Funksjoner for redigering av kommentar

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

4.2 Visning av NC-programmer

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

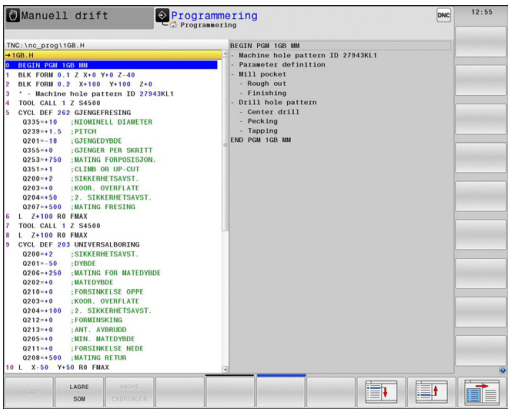
Bruk	Farge
Standardfarge	Sort
Visning av kommentarer	Grønn
Visning av tallverdier	Blå
Blokknummer	Lilla

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.

4.3 Dele inn programmer

Definisjon, mulige bruksområder



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.

Inndelingsblokker kan i tillegg vises i et eget vindu. Bruk en egnet skjerminndeling til dette

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

Vise inndelingsvindu / bytte aktivt vindu

PROGR.- + INNDEL.

- Vise inndelingsvinduet: Velg skjerminndelingen **PROGRAM + INNDEL.**

- Bytte aktivt vindu: Trykk på funksjonstasten **Bytt vindu**

Legge til inndelingsblokk i programvinduet

- Velg blokken som du vil legge til en inndelingsblokk bak

SPEC FCT

- Trykk på tasten **Spec FCT**

PROGRAM MERINGS HJELP

- Trykk på funksjonstasten **programmeringshjelp**

SETT INN INN- DELING

- Trykk på funksjonstasten **LEGG TIL INNDELING**, eller tasten * på til ASCII-tastatur
- Angi inndelingstekst
- Endre ev. inndelingsdybden med funksjonstastene.

Velge blokker i inndelingsvinduet

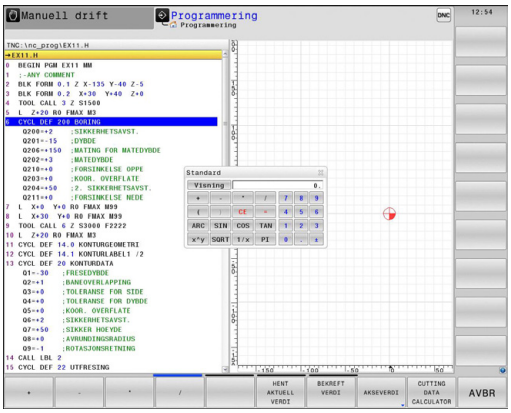
Når du hopper fra en blokk til en annen i inndelingsvinduet, viser TNC samtidig blokkvisningen i programvinduet. På den måten kan du hoppe over store programdeler i få trinn.

4.4 Kalkulatoren

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.



Regnefunksjon	Kortkommando
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

Regnefunksjon	Kortkommando
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 tasten «Overfør aktuell posisjon» eller funksjonstasten OVERFØR 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 funksjonstasten 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 funksjonstasten END for å lukke lommekalkulatoren.

4.4 Kalkulatoren

Funksjoner i lommekalkulatoren

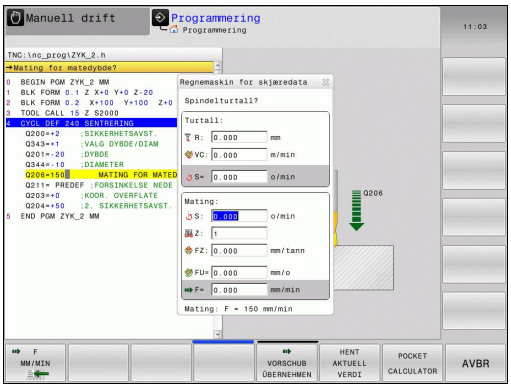
Funksjon	Funksjonstast
Ta i bruk verdi for den aktuelle akseposisjonen fra tilleggsstatusvisningen (posisjonsvisning 2) i lommekalkulatoren	AKSEVERDI
Ta i bruk verdier fra det aktive inntastingsfeltet i lommekalkulatoren	HENT AKTUELL VERDI
Ta i bruk tallverdien fra lommekalkulatoren i det aktive inndatafeltet	BEKREFT VERDI
Kopiere tallverdien fra lommekalkulatoren	KOPIER AKTUELL VERDI
Sett inn kopiert tallverdi i lommekalkulatoren	SETT INN KOPIERT VERDI
Åpne skjæredatamaskin	CUTTING DATA CALCULATOR
Posisjonere kalkulator i midten	

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

4.5 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



Ikke bruk skjæredatamaskinen hvis du har programmert funksjonen **M136**. Med funksjonen **M136** kjører TNC verktøyet med matingen **F** som er definert i programmet i millimeter/spindelomdreining, mens skjæredatamaskinen alltid beregner matingen i mm per minutt.

Med skjæredatamaskinen kan du ikke utføre skjæredataberegning i dreiemodus, da mate- og turtallsdataene er forskjellig i dreiemodus og fresemodus. Ved dreiing defineres mating for det meste i mm per omdreining (M136), mens skjæredatamaskinen alltid beregner mating i mm per minutt. I tillegg refererer radiusen i skjæredatamaskinen til verktøyet, mens diameteren på emnet kreves i dreiebearbeiding.

For å åpne skjæredatamaskinen trykker du på funksjonstasten SKJÆREDATAMASKIN. TNC viser funksjonstasten når du:

- åpner lommekalkulatoren (tasten CALC)
- åpner dialogfeltet for angivelse av turtall i TOOL CALL-blokk
- åpner dialogfeltet for mateangivelse i kjøreblokkene
- angir en matehastighet i manuell drift (funksjonstast F)
- angir et spindelturtall i manuell drift (funksjonstast 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/o)
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 funksjonstasten F AUTO når du skal angi mating i kjøreblokker 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

Funksjon	Funksjons-tast
Ta i bruk turtall fra skjæredatamaskinskjemaet i et åpent dialogfelt	S U/MIN
Ta i bruk mating fra skjæredatamaskinskjemaet i et åpent dialogfelt	F MM/MIN
Ta i bruk skjærehastighet fra skjæredatamaskinskjemaet i et åpent dialogfelt	VC M/MIN
Ta i bruk mating per tann fra skjæredatamaskinskjemaet i et åpent dialogfelt	FZ MM/ZAHN
Ta i bruk mating per omdreining fra skjæredatamaskinskjemaet i et åpent dialogfelt	FU MM/U
Ta i bruk verktøyradius i skjæredatamaskinskjemaet	ACCEPT TOOL RADIUS
Ta i bruk turtall fra det åpne dialogfeltet i skjæredatamaskinskjemaet	CONFIRM RPM
Ta i bruk mating fra det åpne dialogfeltet i skjæredatamaskinskjemaet	ACCEPT FEED RATE
Ta i bruk mating per omdreining fra det åpne dialogfeltet i skjæredatamaskinskjemaet	ACCEPT FEED RATE
Ta i bruk mating per tann fra det åpne dialogfeltet i skjæredatamaskinskjemaet	ACCEPT FEED RATE
Ta i bruk verdi fra det åpne dialogfeltet i skjæredatamaskinskjemaet	HENT AKTUELL VERDI
Skifte til lommekalkulator	POCKET CALCULATOR

Funksjon	Funksjons-tast
Forskyve skjæredatamaskin i pilretning	↓
Posisjonere skjæredatamaskin i midten	✛
Bruke inch-verdier i skjæredatamaskinen	INCH
Lukke skjæredatamaskin	AVBR

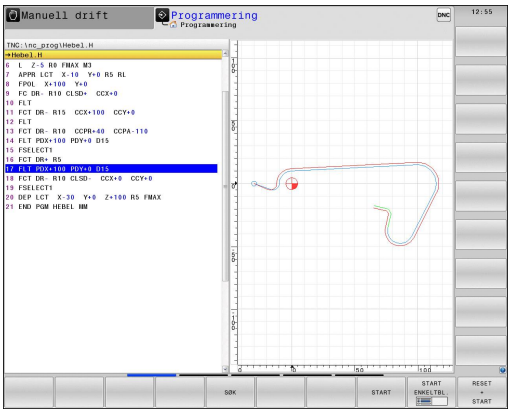
4.6 Programmeringsgrafikk

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 skjermomkoblingstasten og funksjonstasten **PROGRAM + GRAFIKK**

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



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

AUTOM. TEGNING PÅ tar ikke med programdelgjentakelser i grafikken.

Opprette programmeringsgrafikk for eksisterende program

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

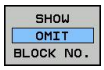
- Opprette grafikk: Trykk på funksjonstasten **RESET + START**.

Flere funksjoner:

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

Vise og skjule blokknumre

- Skifte funksjonstastrekke: Se bilde



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

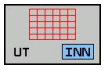
Slette grafikk

- Skifte funksjonstastrekke: Se bilde

- Slette grafikk: Trykk på funksjonstasten **SLETTE GRAFIKK**

Vise rutenett

- Skifte funksjonstastrekke: Se bilde

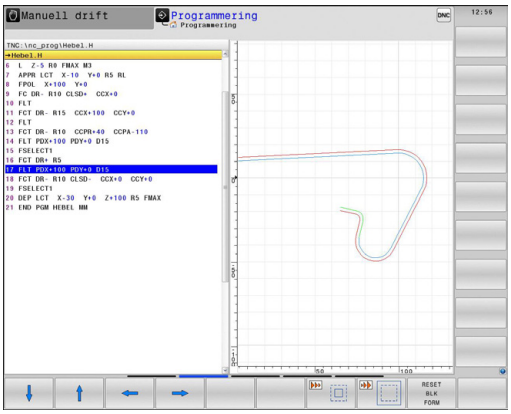


- Vise gitterlinjer: Trykk på funksjonstasten **«Vise gitterlinjer»**

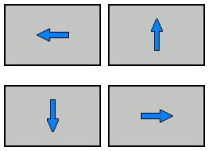
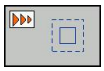
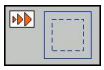
Utsnittsforstørrelse eller -forminskelse

Du kan selv definere hvordan en grafikk skal vises.

- Skifte funksjonstastrekke (2. rekke, se bilde)



Følgende funksjoner blir dermed tilgjengelige:

Funksjon	Funksjonstast
Hold nede den aktuelle funksjonstasten for å forskyve utsnittet	
Trykk på den aktuelle funksjonstasten for å gjøre utsnittet mindre	
Trykk på den aktuelle funksjonstasten for å gjøre utsnittet større	

Gjenopprett det opprinnelige utsnittet med funksjonstasten **TILBAKESTILLE RÅEMNE**.

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

4.7 Feilmeldinger

Vise feil

TNC viser feilmeldinger blant annet ved:

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

En oppstått feil vises med rød skrift i toppteksten. Lange feilmeldinger over flere linjer vil vises forkortet. Fullstendig informasjon om alle ubehandlede feil finner du i feilvinduet.

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

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

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

Åpne feilvindu

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

Lukke feilvindu

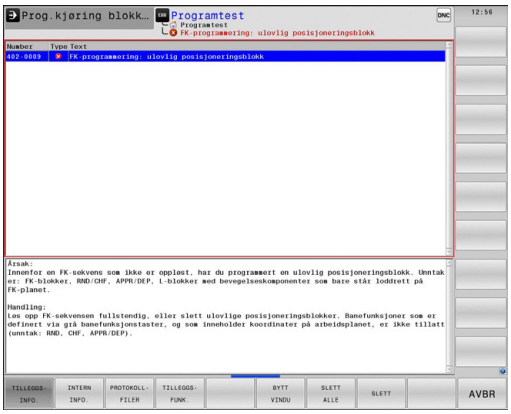
- Trykk på funksjonstasten **Slutt**, eller

- trykk på tasten **Err**. TNC lukker feilvinduet.

Detaljerte feilmeldinger

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

- Åpne feilvindu



TILLEGGS-INFO.

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

Funksjonstasten INTERN INFO

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

- Åpne feilvindu.

INTERN INFO.

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

Slette feil

Slette feil utenfor feilvinduet

CE

- Slette feil/merknader som vises i topptekstene: Trykk på CE-tasten

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

Slette feil

- Åpne feilvindu

SLETT

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

SLETT ALLE

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

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

Feilprotokoll

TNC lagrer oppståtte feil og viktige hendelser (f.eks. systemstart) i en feilprotokoll. Kapasiteten til feilprotokollen er begrenset. Når feilprotokollen er full, bruker TNC 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 funksjonstasten **PROTOKOLLFILER**.

FEIL-PROTOKOLL

- Åpne feilprotokoll: trykk på funksjonstasten **FEILPROTOKOLL**.

FORRIGE FIL

- Velg forrige feilprotokoll ved behov: Trykk på funksjonstasten **Forrige fil**.

GJELDENDE FIL

- Velg gjeldende feilprotokoll ved behov: Trykk på funksjonstasten **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 funksjonstasten **PROTOKOLLFILER**.

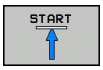
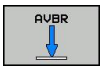
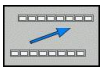
- Åpne tasteprotokoll: Trykk på funksjonstasten **PROTOKOLL**

- Velg forrige tasteprotokoll ved behov: Trykk på funksjonstasten **Forrige fil**

- Velg gjeldende tasteprotokoll ved behov: Trykk på funksjonstasten **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 funksjonstaster for å gå gjennom protokollen:

Funksjon	Funksjonstaster/ prober
Hoppe til tasteprotokollstart	
Hoppe til tasteprotokollslutt	
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, vil TNC vise en merknad i grønt i toppteksten for å gjøre deg oppmerksom på betjeningsfeilen. TNC sletter merknadsteksten ved neste gyldige inntasting.

Lagre servicefiler

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

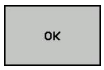
Hvis du utfører funksjonen «Lagre servicefiler» flere ganger med samme filnavn, vil den forrige lagrede gruppen med servicefiler overskrives. Ved ny utførelse av funksjonen bør du derfor bruke et annet filnavn.

Lagre servicefiler

- Åpne feilvindu.

- Trykk på funksjonstasten **PROTOKOLLFILER**.

- Trykk på funksjonstasten **Lagre servicefiler**: TNC åpner et vindu, der du kan angi et navn på servicefilen.



- Lagre servicefiler: Trykk på funksjonstasten **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 funksjonstasten **maschinen-hersteller** (maskinprodusent). Denne kan du bruke når du vil åpne dette separate hjelpesystemet. Der finner du mer utfyllende informasjon om den ubehandlede feilmeldingen.

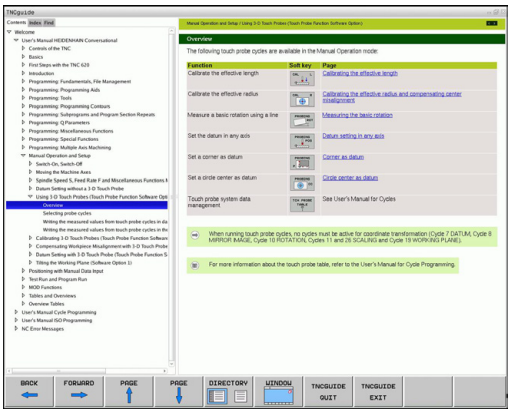
- Åpne hjelpen til HEIDENHAIN-feilmeldinger

- Åpne hjelpen til maskinspesifikke feilmeldinger, hvis den finnes.

4.8 Kontekstsensitiv hjelpesystem TNCguide

Bruk

Før du kan bruke TNCguide, må du laste ned hjelpefilene fra hjemmesiden til HEIDENHAIN (se "Laste ned gjeldende hjelpefil", side 157).



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

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

Følgende brukerdokumentasjon er tilgjengelig i TNCguide:

- Brukerhåndboken Klartekstdialog (**BHBKlartext.chm**)
- Brukerhåndbok DIN/ISO (**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.

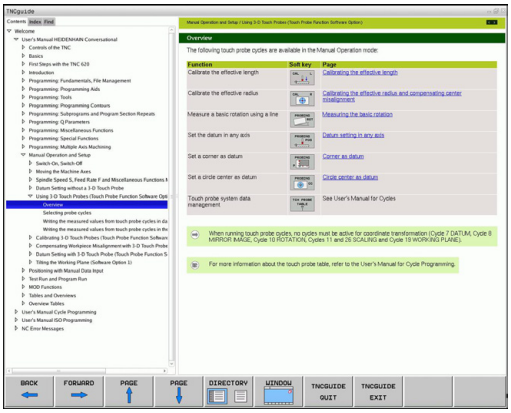
Maskinprodusenten har også mulighet til å legge inn mer maskinspesifikk dokumentasjon i **TNCguide**. Disse dokumentene ligger i så fall som en egen bok i filen**main.chm**.

Arbeide med TNCguide

Kalle opp TNCguide

Du kan starte TNCguide på flere måter:

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



> Når én eller flere feilmeldinger blir stående ubehandlet, åpner TNC direktehjelpen til feilmeldingene. Du må kvittere for alle feilmeldingene før du kan åpne **TNCguide**.
>
> Når hjelpesystemet kalles opp på programmeringsstasjonen, starter TNC den nettleseren som er definert som standard for systemet internt.

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

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

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

- Velg ønsket NC-blokk
- Marker det ønskede ordet.
- Trykk på HELP-tasten: TNC starter hjelpesystemet og viser beskrivelsen av den aktive funksjonen (gjelder ikke for tilleggsfunksjoner eller sykluser som er integrert av maskinprodusenten)

Navigere i TNCguide

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

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

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

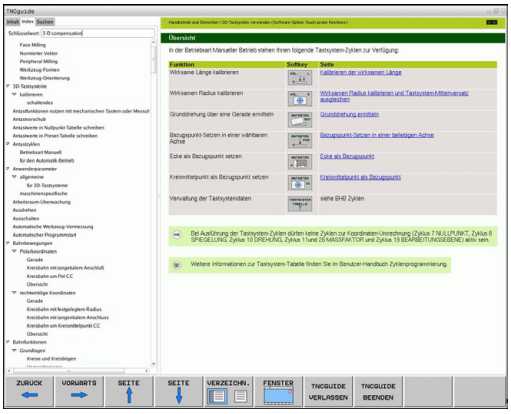
Funksjon	Funksjonstast
■ Venstre innholdsfortegnelse er aktiv: Velg den oppføringen som ligger over eller under ■ Høyre tekstvindu er aktivt: Flytt siden oppover eller nedover hvis du ikke kan se teksten eller grafikken i sin helhet.	↑ ↓
■ Venstre innholdsfortegnelse er aktiv: åpne innholdsfortegnelse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

Funksjon	Funksjonstast
Bla én side fremover.	SIDE
Vise/skjule innholdsfortegnelsen.	KATALOG
Skifte mellom fullskjermsvisning og redusert visning. Ved redusert visning ser du fremdeles en del av TNC-overflaten.	VINDU
Fokus skiftes internt til TNC-programmet, slik at du kan betjene styringen når TNCguide er åpen. Når fullskjermsvisningen er aktiv, reduserer TNC automatisk vindusstørrelsen før skifte av fokus.	GÅ UT AV TNCGUIDE
Avslutte TNCguide	AVSLUTT TNCGUIDE

Stikkordregister

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

Den venstre siden er aktiv.



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

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

Søk i fulltekst

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

Den venstre siden er aktiv.

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

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

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

Hvis du aktiverer funksjonen **Søk bare i titler** (ved hjelp av musetasten eller markering og deretter velger et tomt tegn 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 **www.heidenhain.de**, under:

- Dokumentasjon og informasjon
- Dokumentasjon
- Brukerdokumentasjon
- TNCguide
- Velg ønsket språk
- TNC-styringer
- Serie, f.eks. TNC 600
- Ønsket NC-programvarenummer, f.eks. TNC 640 (34059x-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 (se også tabellen under).

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**.

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 (programvarealternativ)	**TNC:\tncguide\sl**
Norsk	**TNC:\tncguide\no**
Slovakisk	**TNC:\tncguide\sk**
Koreansk	**TNC:\tncguide\kr**
Tyrkisk	**TNC:\tncguide\tr**
Rumensk	**TNC:\tncguide\ro**

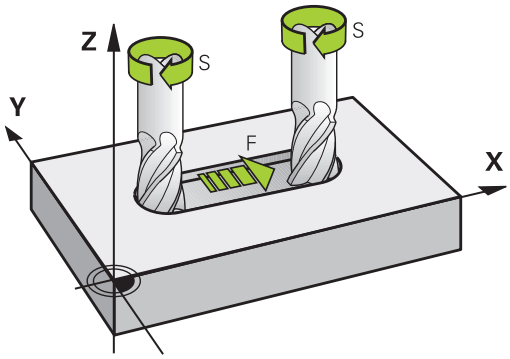
5

Programmering: verktøy

5.1 Verktøyrelevante inndata

Mating F

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



Innføring

Matingen kan angis i **TOOL CALL**-blokken (verktøyoppkalling) og i alle posisjoneringsblokker (se "Oppretting av programblokker med banefunksjonstastene", side 198). I millimeterprogrammer angis matingen i enheten mm/min, og i Inch-programmer angis den i 1/10 tommer/min.

Hurtiggang

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

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

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.

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**-blokk, 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 **Spindelakse parallell 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

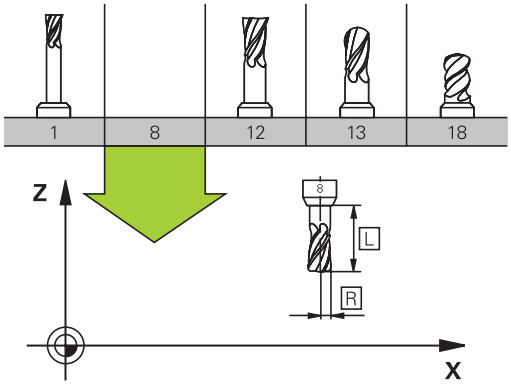
Mens programmet kjøres, kan du endre spindelturtallet ved hjelp av potensiometeret S for spindelturtall.

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.



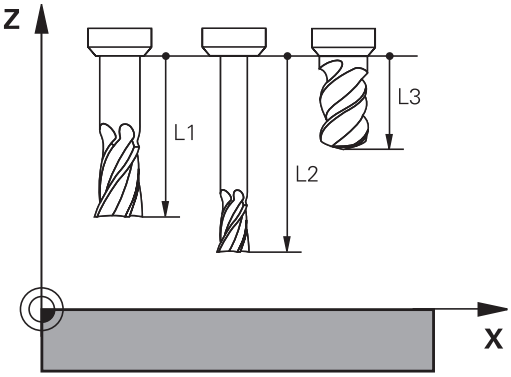
Verktøynummer, verktøynavn

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.

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

Verktøylengde L

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



Verktøyradius R

Angi verktøyradius R direkte.

Deltaverdier for lengder og radier

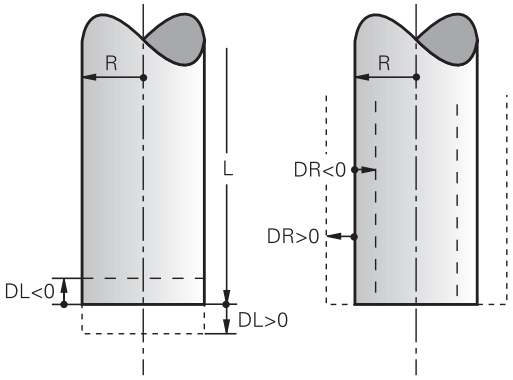
Deltaverdiene betegner avvik i lengden og radiusen på verktøyene.

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

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

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

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



> Deltaverdiene fra verktøytabellen påvirker den grafiske fremstillingen av **verktøyet**.
>
> Deltaverdiene 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.

Angi verktøydata i programmet

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

- Velg verktøydefinisjon Trykk på tasten **TooL DEF**

TOOL DEF

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

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

Eksempel

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

Angi verktøydata i tabellen

I verktøytabellen kan du definere opptil 32767 verktøy og lagre tilhørende verktøydata. Se dessuten informasjonen om redigeringsfunksjonene senere i dette kapittelet. For å kunne angi flere korrigeringsdata for et verktøy (indeksere verktøynummer), legger du til en linje og utvider verktøynummeret med et punktum og et tall mellom 1 og 9 (f.eks. **T 5,2**).

Du må bruke verktøytabellene

- hvis du vil bruke indekserte verktøy, som f.eks. trinnbor med flere lengdekorrigeringer
- hvis maskinen er utstyrt med en automatisk verktøyveksler
- hvis du vil avslutte bearbeidingen med bearbeidingssyklus 22 (se brukerhåndboken for syklusprogrammering, syklus TØM)
- hvis du vil arbeide med bearbeidingssyklusene 251 til 254 (se brukerhåndboken for syklusprogrammering, syklus 251 til 254)

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

I tabeller kan du velge mellom listevisning eller skjemavisning 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 (maksimalt 32 tegn, bare store bokstaver, ingen mellomrom)	**Verktøynavn?**
L	Korrigeringsverdi for verktøylengden L	**Verktøylengde?**
R	Korrigeringsverdi for verktøyradiusen R	**Verktøyradius R?**
R2	Verktøyradius R2 for radiusfres for hjørner (bare for tredimensjonal radiuskorrigering eller grafisk fremstilling av bearbeidingen med radiusfres)	**Verktøyradius R2?**
DL	Deltaverdi for verktøylengde L	**Toleranse for verktøylengde?**
DR	Deltaverdi for verktøyradius R	**Toleranse for verktøyradius?**
DR2	Deltaverdi for verktøyradius R2	**Toleranse for verktøyradius R2?**
ANGLE	Maksimum innstikkingsvinkel for verktøyet ved pendlende innstikkingsbevegelse for syklusene 22 og 208	**Maksimum innstikkingsvinkel?**
TL	Sperre verktøy (**TL**: for **T**ool **L**ocked = eng. verktøy sperret)	**Verktøy sperret?** **Ja = ENT / Nei = NO ENT**
RT	Nummeret på søsterverktøyet (hvis det finnes) som erstatningsverktøy (**RT**: for **R**eplacement **T**ool = eng. erstatningsverktøy); se også **TIME2**)	**Søsterverktøy?**
TIME1	Verktøyets maksimale levetid i minutter. Denne funksjonen er maskinavhengig, og blir beskrevet i brukerhåndboken	**Maks. verktøylevetid?**
TIME2	Verktøyets maksimale levetid i minutter ved **TOOL CALL**: Hvis den gjeldende levetiden når eller overskrider denne verdien, tar TNC i bruk søsterverktøyet ved neste**TOOL CALL** (se også **CUR_TIME**)	**Maksimum levetid ved TOOL CALL?**
CUR_TIME	Verktøyets faktiske levetid i minutter: TNC teller automatisk opp den faktiske levetiden (**CUR_TIME**: for **CUR**rent **TIME** = eng. faktisk/løpende tid). Du kan legge inn forhåndsinnstillinger for brukte verktøy	**Aktuell verktøylevetid?**

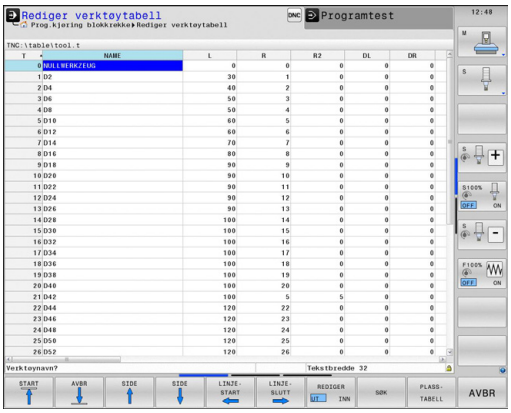
Fork.	Inndata	Dialog
TYPE	Verktøytype: Trykk på tasten EMT for å redigere feltet; Tasten GOTO åpner et vindu der du kan velge verktøytype. Du kan angi verktøytyper for å kunne filtrere verktøyene på ønsket type i visningsfilteret	**Verktøytype?**
DOC	Kommentar til verktøy (maksimum 32 tegn)	**Verktøykommentar?**
PLS	Informasjon om dette verktøyet, som skal overføres til PLS	**PLS-status?**
LCUTS	Verktøyets skjærelengde for syklus 22	**Skjærelengde i verktøyaksen?**
PTYP	Verktøytype for bearbeiding i pocket table	**Verktøytype for pocket table?**
NMAX	Begrensning i spindelturtallet for dette verktøyet. Både den programmerte verdien (feilmelding) og turtallsøkningen med potensiometer blir kontrollert. Funksjon inaktiv: tast inn **-**. **Inndataområde**: 0 til +999999, funksjon inaktiv: angi **-**	**Maksimalt turtall [1/min]?**
LIFTOFF	Her bestemmer du om TNC skal kjøre verktøyet tilbake i retning mot den positive verktøyaksen ved NC-stopp for å unngå skader på konturen når den skjæres løs. Når **Y** er definert, hever TNC verktøyet fra konturen, hvis denne funksjonen ble aktivert med M148 i NC-programmet se "Heve verktøyet automatisk fra konturen ved NC-stopp: M148", side 365	**Løfte opp verktøy J/N?**
TP_NO	Henvisning til nummeret på touch-proben i touch-probe-tabellen	**Nummer på touch-probe**
T_ANGLE	Verktøyets spissvinkel. Brukes av syklusen Sentrering (syklus 240) for å kunne beregne sentreringsdybden ut fra inndata for diameteren	**Spissvinkel?**
AFC	Innstillingen av den adaptive matingskontrollen AFC, som du har definert i kolonnen **NAVN** i tabellen AFC.TAB. Tilordne styringsstrategien ved hjelp av funksjonstasten **AFC REGELEIN. zuweisen** (tilordne AFC-innstilling) 3. funksjonstastrekke **Inndataområde**: Maks. 10 tegn	**Styringsstrategi?**
LAST_USE	Dato og klokkeslett for når TNC sist byttet ut verktøyet med **TOOL CALL** **Inndataområde**: Maks. 16 tegn, format internt definert: Dato = ÅÅÅÅ.MM.DD, klokkeslett = tt.mm	**LAST_USE**
ACC	Aktivere eller deaktivere aktiv antivibrasjonsfunksjon for det aktuelle verktøyet (side 388). **Inndataområde**: 0 (inaktiv) og 1 (aktiv)	**ACC-status 1=aktiv/0=inaktiv**

Verktøytabell: verktøydata for automatisk verktøymåling

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

Fork.	Inndata	Dialog
CUT	Antall verktøyskjær (maks. 99 skjær)	**Antall skjær?**
LTOL	Tillatt avvik fra verktøylengden L for slitasjeregistrering. Hvis den angitte verdien overskrides, sperrer TNC verktøyet (status **L**). Inndataområde: 0 til 0,9999 mm	**Slitetoleranse: Lengde?**
RTOL	Tillatt avvik fra verktøyradius R for slitasjeregistrering. Hvis den angitte verdien overskrides, sperrer TNC verktøyet (status **L**). Inndataområde: 0 til 0,9999 mm	**Slitetoleranse: Radius?**
R2TOL	Tillatt avvik fra verktøyradius R2 for slitasjeregistrering. Hvis den angitte verdien overskrides, sperrer TNC verktøyet (status **L**). Inndataområde: 0 til 0,9999 mm	**Slitetoleranse: Radius 2?**
DIRECT. (DIREKTE)	Verktøyets skjæreretning ved oppmåling med dreiende verktøy	**Skjæreretning (M3 = -)?**
R_OFFS	Radiusoppmåling: Verktøyets forskyvning mellom midtpunktet på nålen og midtpunktet på verktøyet. Forhåndsinnstilling: Ingen verdi angitt (forskyvning = verktøyradius)	**Radius for verktøyforskyvning?**
L_OFFS	Lengdeoppmåling: Verktøyets ekstra forskyvning i forhold til **offsetToolAxis**, mellom den øvre kanten på nålen og den nedre kanten på verktøyet. Forhåndsinnstilling: 0	**Lengde for verktøyforskyvning?**
LBREAK	Tillatt avvik fra verktøylengden **L** for registrering av brudd. Hvis den angitte verdien overskrides, sperrer TNC verktøyet (status **L**). Inndataområde: 0 til 3,2767 mm	**Bruddtoleranse: Lengde?**
RBREAK	Tillatt avvik fra verktøyradius R for registrering av brudd. Hvis den angitte verdien overskrides, sperrer TNC verktøyet (status **L**). Inndataområde: 0 til 0,9999 mm	**Bruddtoleranse: Radius?**

Redigere verktøytabell



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 funksjonstasten **VERKTØYTABELL** for å redigere.

Åpne verktøytabell TOOL.T:

- Velg ønsket maskindriftsmodus

- Velg verktøytabell: Trykk på funksjonstasten **VERKTØYTABELL**

- Sett funksjonstasten **REDIGER** til **PÅ**

Vis bare bestemte verktøytyper (filterinnstilling)

- Trykk på funksjonstasten **tabellfilter** (4. funksjonstastrekke).
- Velg ønsket verktøytype med funksjonstaster: TNC viser bare verktøy av valgt type
- Oppheve filter igjen: Trykk på funksjonstasten **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 skal vises kan du enkelt skjule:

- Trykk på funksjonstasten **SORTER/SKJUL KOLONNER** (4. funksjonstastrekke).
- Velg ønsket kolonnenavn med piltastene
- Trykk på funksjonstasten SKJUL KOLONNE for å fjerne denne kolonnen fra tabellvisningen

Du kan også endre rekkefølgen som tabellkolonnene skal vises i:

- Med dialogfeltet **Flytt foran**: 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**

PGM MGT

- Anrop filbehandling
- Velg en fil, eller angi et nytt filnavn. Bekreft med tasten **ENT** eller med funksjonstasten **VELG.**

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

Redigeringsfunksjoner for verktøytabeller	Funksjons-tast
Gå til begynnelsen av tabellen	START
Gå til slutten av tabellen	AVBR
Velge forrige tabellside	SIDE
Velge neste tabellside	SIDE
Søke tekst eller verdi	SØK
Hoppe til linjestart	LINJE-START
Hoppe til linjeslutt	LINJE-SLUTT
Kopiere det merkede feltet	KOPIER AKTUELL VERDI
Sette inn det kopierte feltet	SETT INN KOPIERT VERDI
Legge til de linjene (verktøyene) som skal skrives inn, nederst i tabellen.	TILFØY N LINJER PÅ SLUTT
Sett inn linje verktøynumre som kan angis	SETT INN LINJE
Slette gjeldende linje (verktøy)	SLETT LINJE
Sortere verktøy etter innhold i en valgfri kolonne	SORTER
Vise alle bor i verktøytabellen	BOR
Vise alle fres i verktøytabellen	FRES
Vise alle gjengebor/gjengefres i verktøytabellen	GJENGE-BOR/-FRES

Redigeringsfunksjoner for verktøytabeller	Funksjons-tast
Vise alle prober i verktøytabellen	TOUCH-PROBE

Lukke en vilkårlig verktøytabell

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

Verktøytabell for dreieverktøy

Ved behandling av dreieverktøy tas det hensyn til andre geometriske beskrivelser enn ved frese- eller boreverktøy. Eksempelvis må det defineres en skjæreradius for å kunne utføre en skjæreradiuskorrigering. Til dette har TNC en spesiell verktøybehandling for dreieverktøy, se "Verktøydata", side 467.

Importere verktøytabell

Maskinprodusenten kan tilpasse funksjonen **IMPORTER TABELL**. Følg maskinhåndboken!

Når du leser en verktøytabell ut fra en iTNC 530 og inn i en TNC 640, må du tilpasse format og innhold før du kan bruke verktøytabellen. På TNC 640 kan du enkelt gjennomføre tilpasningen av verktøytabellen med funksjonen **Importer tabell**. TNC konverterer innholdet i den innleste verktøytabellen til et format som er gyldig for TNC 640, og lagrer endringene i den valgte filen. Slik overfører du dataene:

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

I kolonnen **Navn** i verktøytabellen er følgende tegn tillatt: "ABCDEFGHIJKLMNOPQRSTUVWXYZ0123456789# $&-._". Ved import vil TNC endre eventuelle komma i verktøynavn til et punktum.

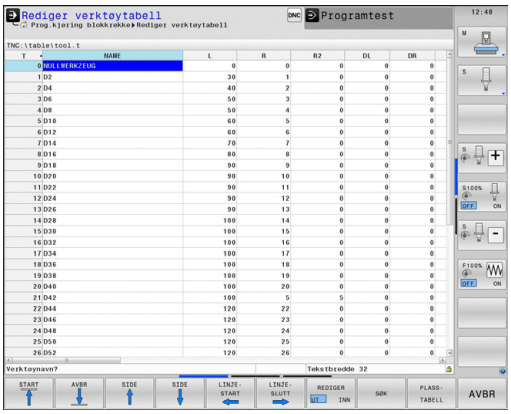
TNC overskriver valgt verktøytabell ved valg av funksjonen **IMPORTER TABELL**. Sikre den originale verktøytabellen før importen for å unngå tap av data!

I avsnittet "Filbehandling" finner du en beskrivelse av hvordan du kan kopiere verktøytabeller via TNCs filbehandling (se "Kopiere tabell", side 116).

Ved import av verktøytabellen i iTNC 530 importeres alle tilgjengelig verktøytyper med den tilhørende verktøytypen. Verktøytyper som ikke er tilgjengelig importeres som type 0 (MILL). Kontroller verktøytabellen etter importen.

Pocket table for verktøyveksler

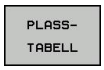
Maskinprodusenten tilpasser funksjonsomfanget for den enkelte pocket table til maskinen. Følg maskinhåndboken!



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

Redigere pocket table i en driftsmodus for programkjøring

- Velge verktøytabell: Trykk på funksjonstasten **VERKTØY TABELL**



- Velg pocket table: Velg funksjonstasten **POCKET TABLE**

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

Velg pocket table i driftsmodusen Programmering

PGM MGT

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

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

Redigeringsfunksjoner for pocket table	Funksjonstast
Gå til begynnelsen av tabellen	START
Gå til slutten av tabellen	AVBR
Velge forrige tabellside	SIDE
Velge neste tabellside	SIDE
Tilbakestille pocket table	TILBAKEST PLASS-TABELL
Tilbakestille kolonnen for verktøynummer T	TILBAKEST KOLONNE T
Hoppe til starten på neste linje	LINJE-START
Hoppe til slutten på neste linje	LINJE-SLUTT
Simulere verktøyskift	SIMUL. T BYTTE
Velge verktøy fra verktøytabellen: TNC viser innholdet i verktøytabellen. Velg verktøy med piltastene, og overfør det til pocket table med funksjonstasten **OK**	VELG
Redigere aktuelt felt	REDIGER GJELD. FELT
Sortere visning	SORTER

Maskinprodusenten definerer funksjon, egenskap og beskrivelse for de ulike visningsfiltrene. Følg maskinhåndboken!

Kall 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 på verktøyet. Verktøyet har allerede blitt definert i en **TOOL DEF**-blokk eller i en verktøytabell. Med funksjonstasten **Verktøynavn** kan du angi et navn, med funksjonstasten **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 innføring i den aktive verktøytabellen TOOL.T. For å kalle opp et verktøy med andre korrigeringsverdier angir du også indeksen som er definert i verktøytabellen. Sett et desimaltegn foran indeksen. Med funksjonstasten **Velg** kan du åpne et vindu der du direkte kan velge et verktøy som er definert i verktøytabellen TOOL.T, uten å angi nummeret eller navnet
- **Parallell spindelakse X/Y/Z**: Angi verktøyakse
- **Spindelturtall S**: Angi spindelturtall 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**: Matingen (mm/min eller 0,1 tommer/min) vil gjelde frem 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 verktøyradius
- **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 funksjonstasten **SØK** og angi verktøynummeret eller verktøynavnet. Bruk funksjonstasten **OK** for å ta i bruk verktøyet i dialogen.

Eksempel: verktøyoppkalling

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

```
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 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. Da angir du et verktøynummer eller eventuelt en Q-parameter eller et verktøynavn i anførselstegn.

Verktøyskifte

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 vil først finne sted etter at NC-blokken er avsluttet.

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

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

OBS! Fare for verktøy og emne

Slå av automatisk verktøyskift med **M102** når du arbeider med spesialverktøy (f.eks. 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 det valgfrie inntastingselementet **BT** (Block Tolerance).

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

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

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

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

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

Forutsetninger for NC-blokker med vektorer for flatenormaler og 3D-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**. Se også: "Tredimensjonal verktøykorrigering (programvarealternativ 2)", side 447.

Verktøyinnsatstest

Funksjonen verktøyinnsatstest må aktiveres av maskinprodusenten. Følg maskinhåndboken!

Funksjonen verktøyinnsatstest ikke tilgjengelig for dreieverktøy.

For å kunne gjennomføre en verktøyinnsatstest, må verktøyinnsatsfilene være opprettet: side 585

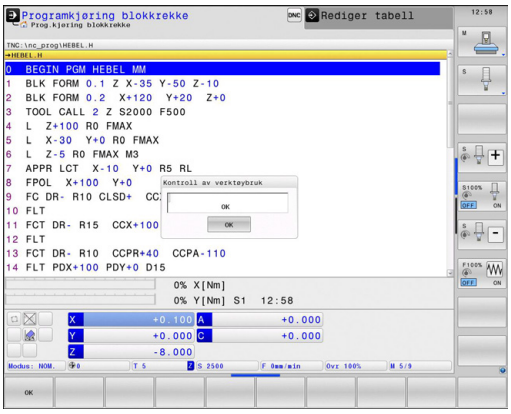
Klartekstdialogprogrammet som skal testes, må være fullstendig simulert i driftsmodusen **Programtest** eller fullstendig bearbeidet i driftsmodusene **Mid-program-oppstart / Programkjøring enkeltblokk**.

Bruke verktøyinnsatstest

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

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

TNC lagrer verktøyinnsatstidene i en separat fil med endelsen **pgmname.H.T.DEP**. Denne filen er kun synlig hvis maskinparameteren **CfgPgmMgt/dependentFiles** er satt til **MANUAL**. Denne filen inneholder følgende informasjon:



Kolonne	Beskrivelse
TOKEN	■ **TOOL**: Verktøyets innsatstid per **TOOL CALL**. Innføringene er oppført i kronologisk rekkefølge ■ **TTOTAL**: Total innsatstid for et verktøy ■ **STOTAL**: Oppkall 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
NAME	Verktøynavn fra verktøytabellen
TIME	Verktøyinnsatstiden i sekunder (matingstid uten hurtiggangbevegelser)
WTIME	Verktøyinnsatstiden i sekunder (totalinnsatstid fra verktøyskift til verktøyskift)
RAD	**Verktøyradiusen R** + **toleranse verktøyradius DR** fra verktøytabellen. Enhet er mm
BLOCK	Blokknummeret der **TOOL CALL**-blokken er programmert
PATH	■ **TOKEN** = **TOOL**: Banenavnet på det aktive hoved- eller underprogrammet ■ **TOKEN** = **STOTAL**: Banenavnet på underprogrammet
T	Verktøynummer med verktøyindeks
OVRMAX	Maksimal oppstått mateoverstyring under bearbeidingen. Under programtestingen angir TNC her verdien 100 (%)
OVRMIN	Minimal oppstått mateoverstyring under bearbeidingen. Her angir TNC verdien -1 under programtestingen

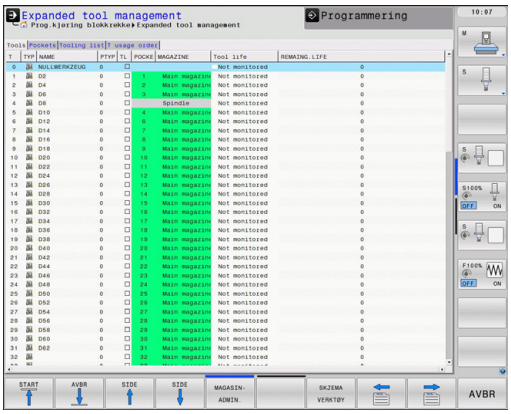
Kolonne	Beskrivelse
NAMEPROG	■ 0: Verktøynummer er programmert ■ 1: Verktøynavn er programmert

Ved verktøyinnsatstesten for en palettfil finnes to muligheter:

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

Verktøybehandling (programvarealternativ)

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

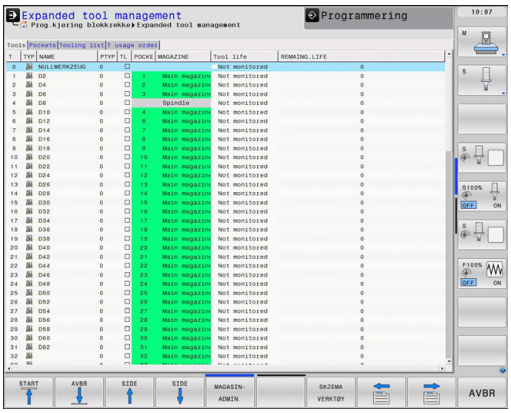


Med verktøybehandlingen kan maskinprodusenten gjøre forskjellige funksjoner for verktøyhåndtering tilgjengelig. Eksempler:

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

Hente frem verktøybehandling

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



VERKTØY-TABELL

- Velge verktøytabell: Trykk på funksjonstasten **VERKTØY TABELL**

▷

- Skift til neste funksjonstastrekke.

VERKTØY-ADMIN.

- Velg funksjonstasten **verktøybehandling**: TNC skifter til den nye tabellvisningen (se bildet til høyre)

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

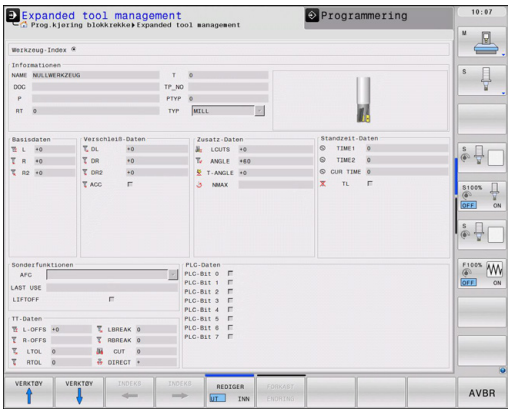
- **Verktøy**: Verktøyspesifikk informasjon
- **Plasser**: Plasspesifikk informasjon
- **Utstyrsliste**: Liste over alle verktøy i NC-programmet som er valgt i driftsmodusen for programkjøring (bare når det allerede er opprettet en fil for verktøyinnsats, se "Verktøyinnsatstest", side 179)
- **T-innsatsrekkefølge**: 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, se "Verktøyinnsatstest", side 179)

Du kan bare redigere verktøydataene i formularvisningen som du kan aktivere med funksjonstasten **FORMULAR 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 «-/+».

Betjene verktøybehandling

Verktøybehandlingen kan betjenes med musen samt taster og funksjonstaster:



Redigeringsfunksjoner for verktøybehandlingen	Funksjonstast
Gå til begynnelsen av tabellen	START
Gå til slutten av tabellen	AVBR
Velge forrige tabellside	SIDE
Velge neste tabellside	SIDE
Kalle opp formularvisning for verktøy eller magasinplass som er merket i tabellen. Alternativ funksjon: Trykk på tasten **ENT**.	SKJEMA VERKTØY
Skifte arkfane:**Verktøy**, **Plasser**, **Bestykningsliste**, **T-innsatsrekke**	
Søkefunksjon: I søkefunksjonen kan du velge kolonnen det skal søkes i, og deretter velge søkebegrepet fra en liste eller skrive inn søkebegrepet	SØK
Vise kolonne Programmerte verktøy (når fanen **Plasser** er aktiv)	PROG VERKT VIS KOBLE UT
Definere innstillinger: ■ **SORTER KOLONNE** aktiv: Klikk med musen på kolonnehodet for å sortere kolonneinnholdet ■ **FLYTT KOLONNE** aktiv: Kolonnen kan flyttes ved hjelp av dra og slipp	PLASS SORTER SKYV
Tilbakestille manuelt utførte innstillinger (flyttede kolonner) til opprinnelig tilstand	TILB.STILL INNSTILL-INGER

Følgende funksjoner kan du i tillegg utføre med mus:

- Sorteringsfunksjon – Når du klikker på en kolonne i tabellhodet, sorterer TNC dataene i stigende eller synkende rekkefølge (avhengig av aktivert innstilling)
- Flytte kolonne – 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 funksjonstasten **REDIGERE AV/PÅ** til **PÅ**, og holder musepekeren over et aktivt felt i et sekund

Ved aktiv formularvisning er følgende funksjoner tilgjengelige:

Redigeringsfunksjoner formularvisning	Funksjonstast
Velg verktøydataene til det forrige verktøyet	VERKTØY ↑
Velg verktøydataene til det neste verktøyet	VERKTØY ↓
Velg forrige verktøyindeks (bare aktiv når indeksering er aktiv)	INDEKS ←
Velg neste verktøyindeks (bare aktiv, når indeksering er aktiv)	INDEKS →
Forkast endringer som du har utført etter oppkall av formularet (Undo-funksjon)	FORKAST ENDRING
Legg til linje (verktøyindeks) (funksjonstastrekke 2)	SETT INN LINJE
Slett linje (verktøyindeks) (funksjonstastrekke 2)	SLETT LINJE
Kopier verktøydataene til det valgte verktøyet (funksjonstastrekke 2)	DATASETT KOPIER
Sett inn kopierte verktøydata i det valgte verktøyet (funksjonstastrekke 2)	DATASETT FØY TIL

Importer verktøydata

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

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

Slik går du frem når du skal importere:

- Kopier verktøytabellen som skal importeres til TNC-harddisken i katalogen **TNC:\systems\tooltab**
- Start utvidet verktøyadministrasjon
- Velg funksjonstasten **IMPORTER VERKTØY**: TNC viser et overlappingsvindu med CSV-filene som er lagret i katalogen **TNC:\systems\tooltab**
- Velg filen som skal importeres med piltastene eller musen, og bekreft med tasten **ENT**: TNC viser innholdet i CSV-filen i et overlappingsvindu
- Start importeringen med funksjonstasten **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.
- Pass på at kolonnebetegnelsene er angitt korrekt, se "Angi verktøydata i tabellen", side 164.
- Du kan importere de verktøydataene du ønsker. Den enkelte dataposten må ikke inneholde alle kolonnene (eller dataene) i verktøytabellen.
- Rekkefølgen til kolonnenavnene kan tilpasses etter ønske, men dataene må være definert slik at de passer til rekkefølgen.

Eksempel på importfil:

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

Eksportere verktøydata

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

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

Slik går du frem når du skal eksportere:

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

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

Slette merkede verktøydata

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

Slik går du frem når du skal slette:

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

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

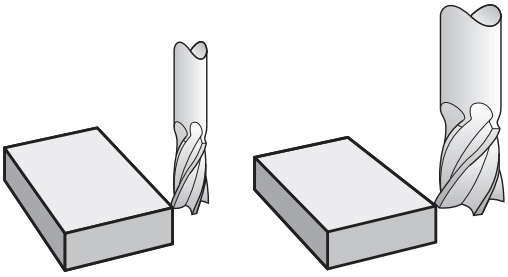
5.3 Verktøykorrigering

Innføring

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

Når et bearbeidingsprogram opprettes direkte i TNC, gjelder radiuskorrigeringen av verktøyet bare for arbeidsplanet.

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



Verktøylengdekorrigering

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

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

L: Verktøylengde **L** fra **TOOL DEF**-blokk eller verktøytabell

$\mathbf{DL}_{\text{TOOL CALL}}$: Toleranse **DL** for lengde fra **TOOL CALL**-blokk

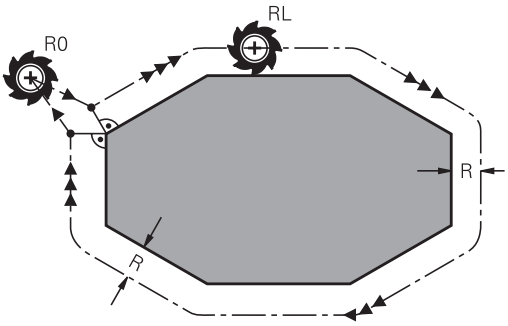
$\mathbf{DL}_{\text{TAB}}$: Toleranse **DL** for lengde fra verktøytabellen.

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 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**
> - programmerer en **PGM CALL**
> - velger et nytt program med **PGM MGT**

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

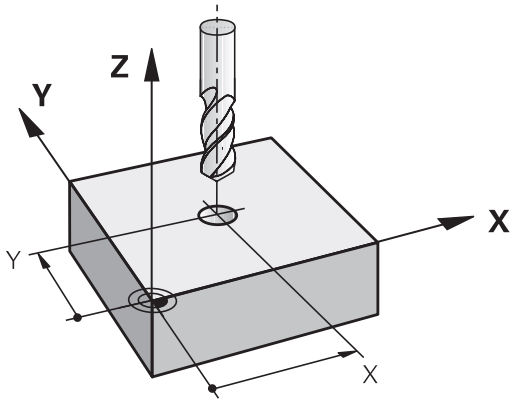
Korrigeringsverdi = **R** + $\mathbf{DR}_{\text{TOOL CALL}}$ + $\mathbf{DR}_{\text{TAB}}$ med

R:	Verktøyradius **R** fra **TOOL DEF**-blokk eller verktøytabell.
$\mathbf{DR}_{\text{TOOL CALL}}$:	Toleranse **DR** for radius fra **TOOL CALL**-blokk
$\mathbf{DR}_{\text{TAB}}$:	Toleranse **DR** for radius fra verktøytabellen.

Banebevegelser uten radiuskorrigering: R0

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

Bruk: boring, forhåndsposisjonering.

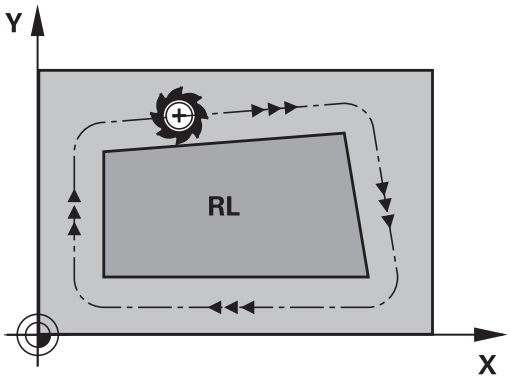


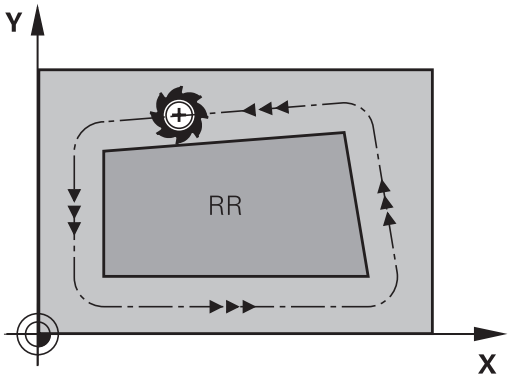
Banebevegelser med radiuskorrigering: RR og RL

RR: Verktøyet kjører rundt konturen mot høyre.

RL: Verktøyet kjører rundt konturen mot venstre.

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





> Mellom to programblokker med ulik radiuskorrigering **RR** og **RL** må det minst være én posisjoneringsblokk i arbeidsplanet uten radiuskorrigering (dvs. med **R0**).
>
> TNC aktiverer en radiuskorrigering til slutten av blokken der den ble programmert første gang.
>
> På den første blokken med radiuskorrigering **RR/RL** og ved oppheving med **R0** posisjonerer TNC alltid verktøyet loddrett på det programmerte start- eller sluttpunktet. Posisjoner verktøyet foran det første konturpunktet, eventuelt etter det siste konturpunktet. Verktøyet må posisjoneres på en slik måte at konturen ikke blir skadet.

Inntasting av radiuskorrigering

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

RADIUSKORR.: RL/RR/INGEN KORR.?

- Verktøybevegelse til venstre for den programmerte konturen: Trykk på funksjonstasten RL, eller

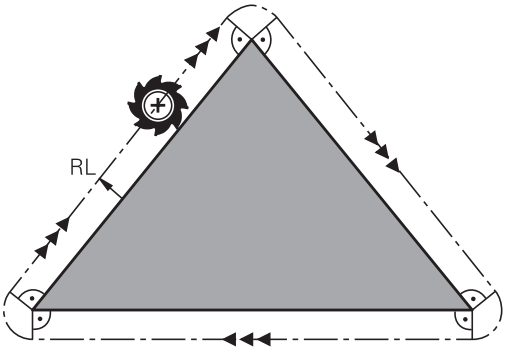
- Verktøybevegelse til høyre for den programmerte konturen: Trykk på funksjonstasten RR, eller

- Verktøybevegelse uten radiuskorrigering eller oppheve radiuskorrigering: Trykk på tasten ENT

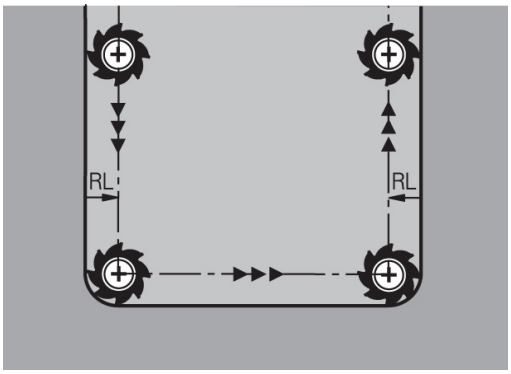
- Avslutt blokk: Trykk på tasten END

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, for eksempel ved store retningsendringer.
- Innvendige hjørner
  For innvendige hjørner regner TNC ut skjæringspunktet for banene som verktøyets sentrum kjører på etter korrigering. Ut fra dette punktet kjører verktøyet langs det neste konturelementet. På den måten oppstår det ikke skader på de innvendige hjørnene på emnet. Det betyr at størrelsen på verktøyradiusen for en bestemt kontur ikke kan velges fritt.



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



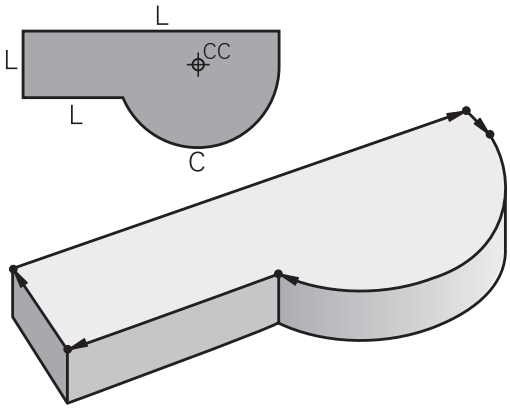
6

Programmering: Programmere konturer

6.1 Verktøybevegelser

Banefunksjoner

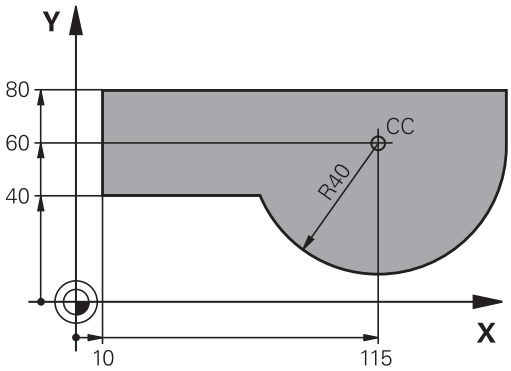
En emnekontur består vanligvis av flere konturelementer som linjer og sirkelbuer. Med banefunksjonene programmerer du verktøybevegelsene for **linjer** og **sirkelbuer**.



Fri konturprogrammering FK

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

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



Tilleggsfunksjonene M

Med tilleggsfunksjonene i TNC styrer du

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

Underprogrammer og programdelgjentakelser

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

Programmering med underprogrammer og programdelgjentakelser: se "Programmering: underprogrammer og programdelgjentakelser", side 260.

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-parametre 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.

Programmere med Q-parametre: se " Programmering: Q-parameter", side 277.

6.2 Banefunksjonenes grunnleggende egenskaper

Programmering av verktøybevegelser for en bearbeiding

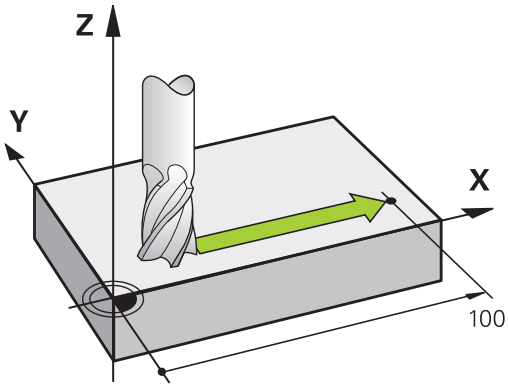
Når du oppretter et bearbeidingsprogram, programmerer du banefunksjonene for de enkelte elementene etter hverandre i emnekonturen. Vanligvis legger du da inn **koordinatene for sluttpunktene til konturelementene** fra måltegningen. Ut fra disse koordinatangivelsene, verktøydataene og radiuskorrigeringen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

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

Bevegelser som er parallelle med maskinaksene

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

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



Eksempel:

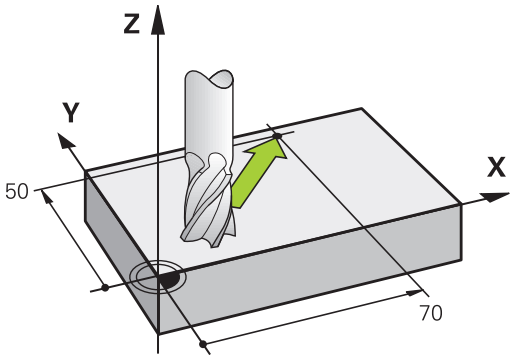
```
50 L X+100
```

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

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

Bevegelser i hovedplanene

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



Eksempel

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

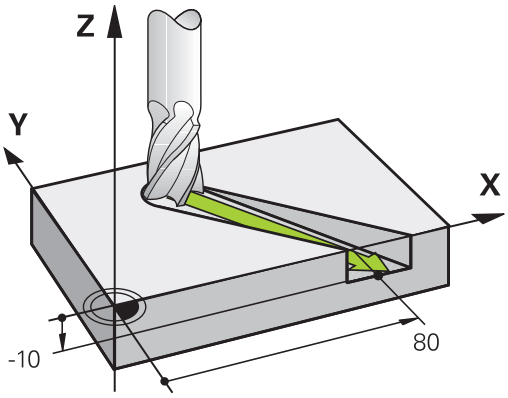
Verktøyet opprettholder Z-koordinatene og kjører i XY-planet til posisjonen X = 70, Y = 50. Se illustrasjonen.

Tredimensjonal bevegelse

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

Eksempel

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

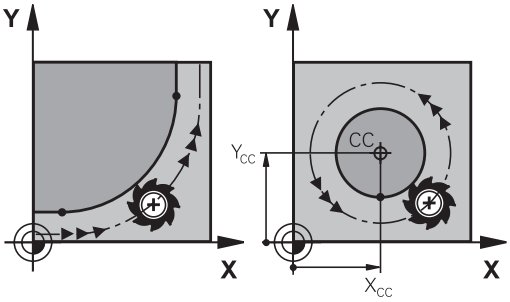


Sirkler og sirkelbuer

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, XY, UY
Y	**ZX**, også WU, ZU, WX
X	**YZ**, også VW, YW, VZ

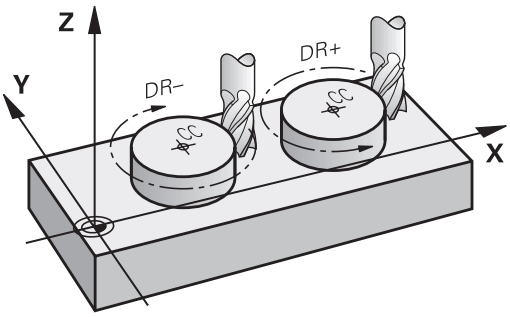


> Sirkler som ikke ligger parallelt med hovedplanet, kan også programmeres med funksjonen Drei arbeidsplan (se brukerhåndboken for sykluser, syklus 19, ARBEIDSPLAN) eller med Q-parametere (se "Prinsipp og funksjonsoversikt", side 278).

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

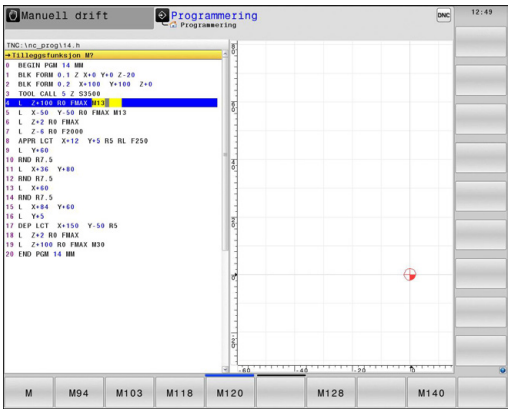
Radiuskorrigeringen må stå i den blokken som du kjører frem til det første konturelementet med. Radiuskorrigeringen kan ikke aktiveres i en blokk for en sirkelbane. Programmer den på forhånd i en lineær blokk (se "Banebevegelser - rettvinklede koordinater", side 208) eller i en fremkjøringsblokk (APPR-blokk, se " Kjøre mot og forlate kontur", side 200).

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 programblokker med banefunksjonstastene

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



Eksempel – programmering av en linje

- Åpne programmeringsdialogen: f.eks. Linje

KOORDINATER?

X

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

KOORDINATER?

Y

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

RADIUSKORR.: RL/RR/INGEN KORR.?

R0

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

MATING F=? / F MAKS. = ENT

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

F MAX

- kjør i hurtiggang: Trykk på funksjonstasten FMAX, eller

F AUTO

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

TILLEGGSFUNKSJON M?

END

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

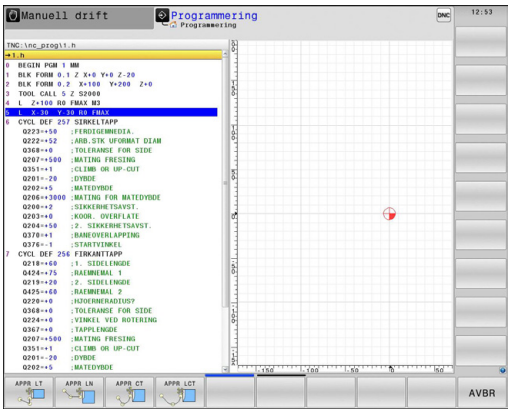
Linje i bearbeidingsprogrammet

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

6.3 Kjøre mot og forlate kontur

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**-tasten. Deretter kan du velge følgende baneformer med funksjonstastene:

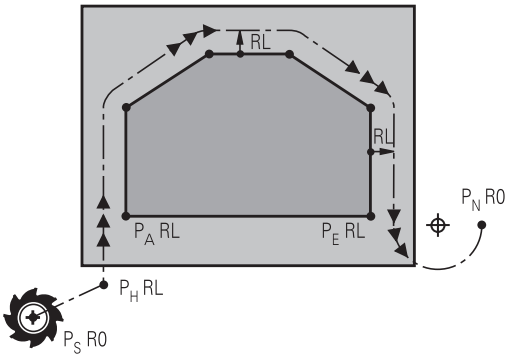


Funksjon	Kjøre frem	Kjøre tilbake
Linje med tangential tilknytning	APPR LT	DEP LT
Linje loddrett på konturpunktet	APPR LN	DEP LN
Sirkelbane med tangential tilknytning	APPR CT	DEP CT
Sirkelbane med tangential tilknytning til en kontur, kjøring til og fra et tilleggspunkt utenfor konturen på et tangentialt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

Kjøre til og fra en skruelinje

Ved kjøring til og fra en skruelinje (heliks) kjører verktøyet i forlengelsen av skruelinjen, og går over i konturen i en tangential sirkelbane. Til det bruker du funksjonen **APPR CT** eller 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 først i bearbeidingsplanet til P_H og derfra i verktøyaksen til den angitte dybden.
- Sluttpunkt P_N
  Posisjonen P_N ligger utenfor konturen, og beregnes ut fra dine innføringer i DEP-blokken. Hvis DEP-blokken også inneholder Z-koordinaten, kjører TNC verktøyet først i bearbeidingsplanet til P_H og derfra i verktøyaksen til den angitte høyden.

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

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

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

Polarkoordinater

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

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

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

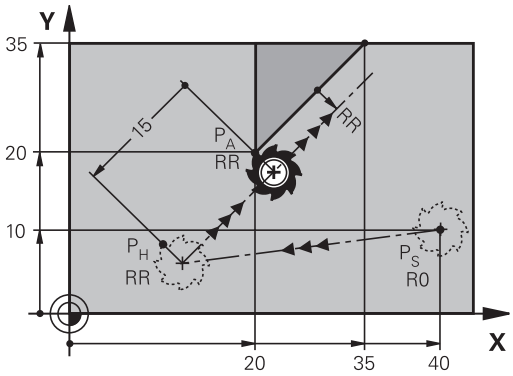
Radiuskorrigering

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

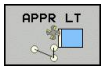
Kjøre frem uten radiuskorrigering: Når du programmerer **R0** i APPR-blokken, kjører TNC verktøyet som et verktøy med R = 0 mm og radiuskorrigering RR. Ved hjelp av funksjonene **APPR/DEP LN** og **APPR/DEP CT** bestemmes dermed retningen for hvor TNC kjører verktøyet frem og tilbake til konturen. I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

Kjøre frem på en linje med tangential tilknytning: APPR LT

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



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



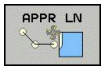
- Koordinatene for det første konturpunktet P_A
- **LEN**: avstand fra tilleggspunktet P_H til det første konturpunktet P_A
- Radiuskorrigering **RR/RL** for bearbeidingen

NC-eksempelblokker

7 L X+40 Y+10 R0 FMAX M3	Kjør frem 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 funksjonstasten **APPR LN**:



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

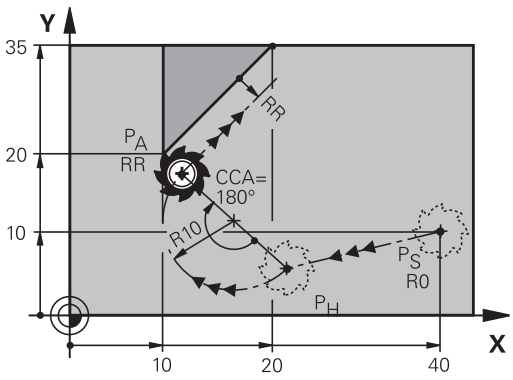
NC-eksempelblokker

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

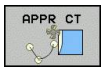
Kjør frem til en sirkelbane med tangential tilknytning: APPR CT

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 funksjonstasten **APPR CT**:



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

NC-eksempelblokker

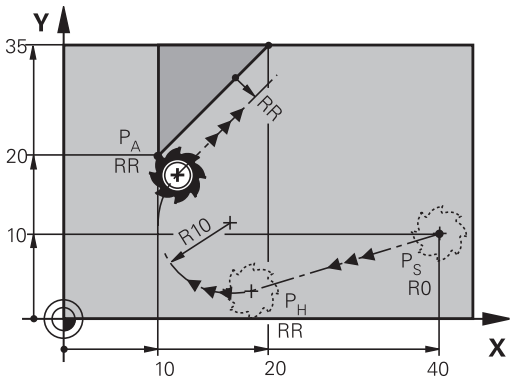
7 L X+40 Y+10 R0 FMAX M3	Kjør frem til P_S uten radiuskorrigering
8 APPR CT X+10 Y+20 Z-10 CCA180 R+10 RR F100	P_A med radiuskorr. RR, radius R = 10
9 L X+20 Y+35	Sluttpunktet på det første konturelementet
10 L ...	Neste konturelement

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

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



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

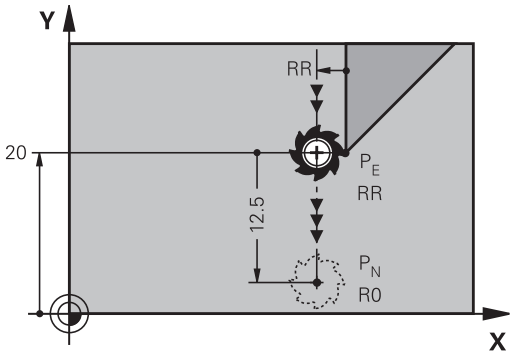
- Koordinatene for det første konturpunktet P_A
- Radius R for sirkelbanen Angi R med positiv verdi
- Radiuskorrigering **RR/RL** for bearbeidingen

NC-eksempelblokker

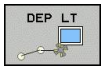
7 L X+40 Y+10 R0 FMAX M3	Kjør frem til P_S uten radiuskorrigering
8 APPR LCT X+10 Y+20 Z-10 R10 RR F100	P_A med radiuskorr. RR, radius R = 10
9 L X+20 Y+35	Sluttpunktet på det første konturelementet
10 L ...	Neste konturelement

Kjøre tilbake på en linje med tangential tilknytning: DEP LT

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



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



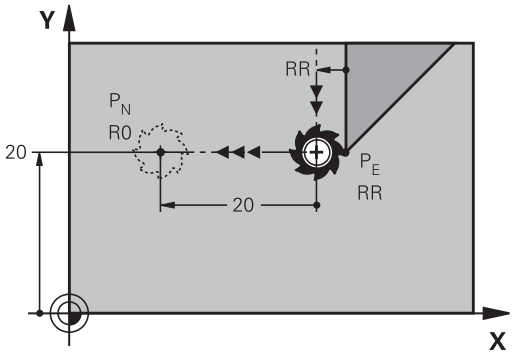
- LEN: Angi avstanden til sluttpunktet P_N fra det siste konturelementet P_E.

NC-eksempelblokker

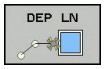
23 L Y+20 RR F100	Siste konturelement P_E med radiuskorrigering
24 DEP LT LEN12.5 F100	Kjør tilbake med LEN = 12,5 mm
25 L Z+100 FMAX M2	Kjør fri Z, hopp tilbake, programslutt

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 funksjonstasten **DEP LN**:



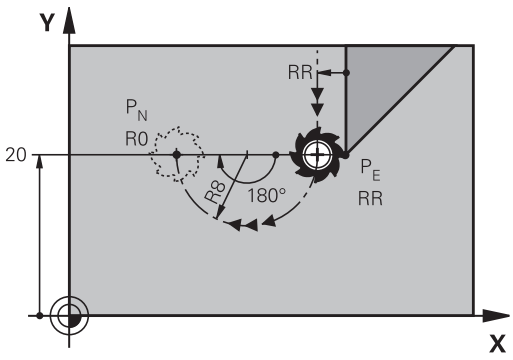
- **LEN**: Angi avstanden til sluttpunktet P_N. Det er viktig at **LEN** gis positiv verdi.

NC-eksempelblokker

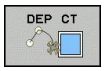
23 L Y+20 RR F100	Siste konturelement P_E med radiuskorrigering
24 DEP LN LEN+20 F100	Kjør loddrett tilbake fra konturen med avstand LEN = 20 mm
25 L Z+100 FMAX M2	Kjør fri Z, hopp tilbake, programslutt

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 funksjonstasten **DEP CT**:



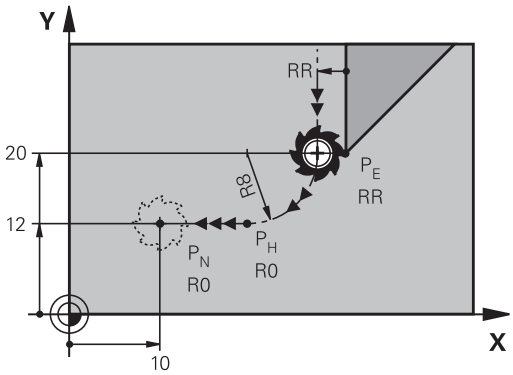
- Sentervinkelen **CCA** i sirkelbanen
- Radius R for sirkelbanen
  - Verktøyet skal forlate emnet på den siden som er definert med radiuskorrigeringen: Angi R med positiv verdi.
  - Verktøyet skal forlate emnet på **motsatt** side av den som er definert med radiuskorrigeringen: Angi R med negativ verdi.

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

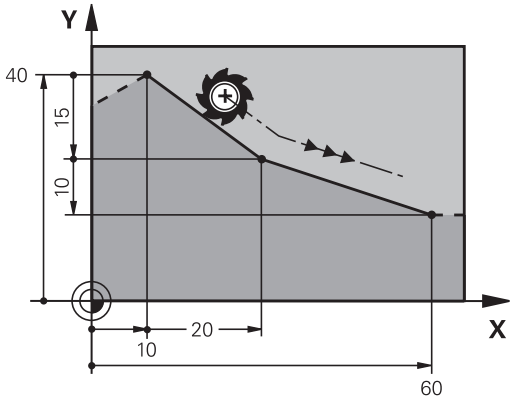
Oversikt over banefunksjoner

Funksjon	Banefunksjonstast	Verktøybevegelse	Nødvendige inndata	Side
Linje **L** eng.: Line	L	Linje	Koordinater for sluttpunktet på linjen	209
Fas: **CHF** eng.: **CH**am**F**er	CHF	Fas mellom to rette linjer	Faslengde	210
Sirkelmidtpunkt **CC**; eng.: Circle Center	CC	Ingen	koordinater for sirkelmidtpunkt/polen	212
Sirkelbue **C** eng.: **C**ircle	C	Sirkelbane rundt sirkelmidtpunkt CC til sirkelbuens sluttpunkt	Koordinater for sluttpunktet på sirkelen, rotasjonsretning	213
Sirkelbue **CR** eng.: **C**ircle by **R**adius	CR	Sirkelbane med fastsatt radius	Koordinater for sluttpunktet på sirkelen, sirkelradius, rotasjonsretning	214
Sirkelbue **CT** eng.: **C**ircle **T**angential	CT	Sirkelbane med tangential tilknytning til det forrige og påfølgende konturelementet	Koordinater for sluttpunktet på sirkelen	216
Hjørneavrunding **RND** eng.: **R**ou**ND**ing of Corner	RND	Sirkelbane med tangential tilknytning til det forrige og påfølgende konturelementet	Hjørneradius R	211
Fri konturprogrammering **FK**	FK	Linje eller sirkelbane med vilkårlig tilknytning til forrige konturelement	se "Banebevegelser – Fri konturprogrammering FK ", side 227	230

Linje L

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

- **Koordinater** for sluttpunktet på linjene, hvis nødvendig
- **Radiuskorrigering RL/RR/R0**
- **Mating F**
- **Tilleggsfunksjon M**



NC-eksempelblokker

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

Overfør aktuell posisjon

En lineær blokk (**L**-blokk) kan også opprettes med tasten **Ist-Position-übernehmen** (overfør aktuell posisjon):

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

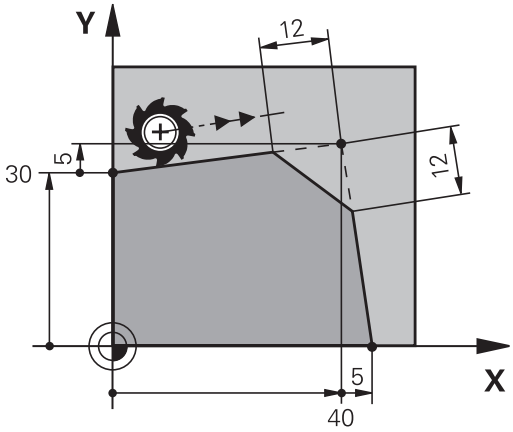
- Trykk på tasten "**Overfør aktuell posisjon**": TNC oppretter en L-blokk med koordinatene for den aktuelle posisjonen.

Legge inn fas mellom to rette linjer

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

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

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



NC-eksempelblokker

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

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

Faser blir bare utført i arbeidsplanet.

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

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

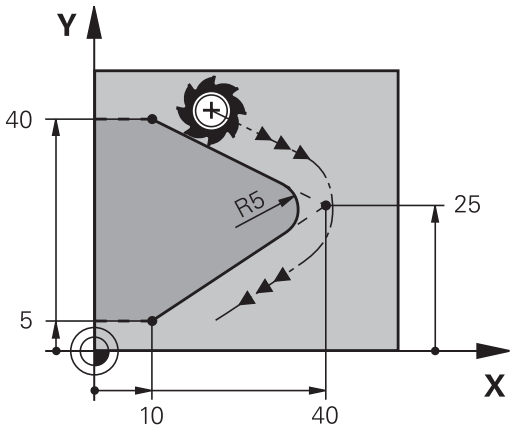
Hjørneavrunding RND

Funksjonen **RND** runder av konturhjørner.

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

Avrundingsbuen må kunne utføres med det oppkalte verktøyet.

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



NC-eksempelblokker

```
5 L X+10 Y+40 RL F300 M3
6 L X+40 Y+25
7 RND R5 F100
8 L X+10 Y+5
```

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

Systemet kjører ikke frem til hjørnepunktet.

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

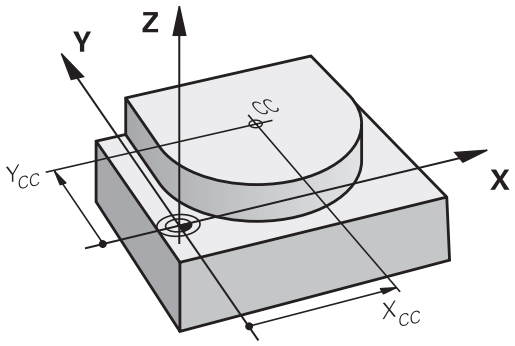
En **RND**-blokk kan også brukes til å kjøre forsiktig frem til konturen.

Sirkelmidtpunkt CC

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

- angi de rettvinklede koordinatene for sirkelsenteret på arbeidsplanet, eller
- overføre den sist programmerte posisjonen, eller
- overføre koordinatene med tasten **Ist-posisjonen-übernehmen (overfør aktuell posisjon**

▶ Angi koordinater for sirkelmidtpunkt, eller for å overføre den sist programmerte posisjonen: Ikke angi noen 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.
> Sirkelmidtpunktet er samtidig pol for polarkoordinatene.

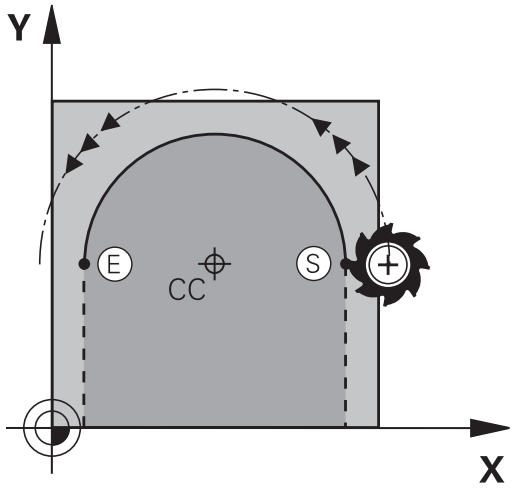
Sirkelbane C rundt sirkelmidtpunkt CC

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

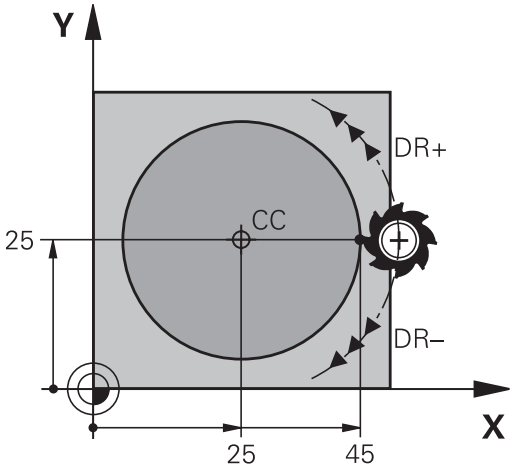
- Kjør verktøyet til startpunktet i sirkelbanen

- **Angi koordinatene** for sirkelmidtpunkt

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



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 (programvarealternativ 1).



NC-eksempelblokker

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

Full sirkel

Programmer de samme koordinatene for sluttpunktet som for startpunktet.

Start- og sluttpunkt for sirkelbevegelsen må ligge i sirkelbanen.

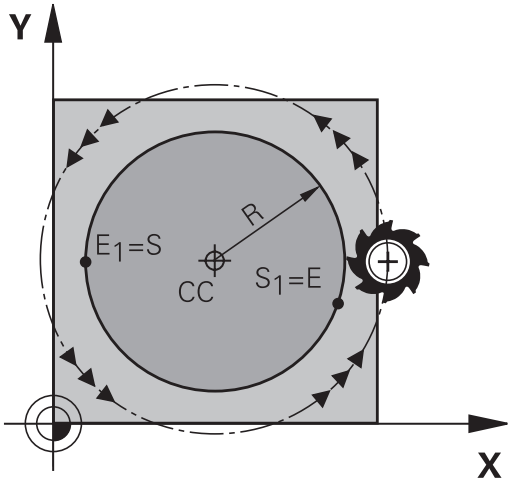
Toleranse ved inntasting: inntil 0,016 mm (velges med maskinparameteren **circleDeviation**).

Den minste sirkelen som TNC kan kjøre: 0.0016 µm.

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:

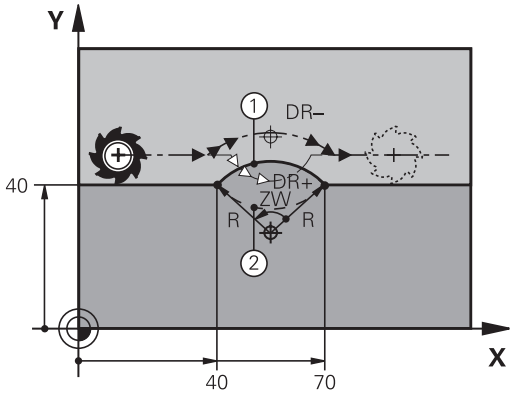
Mindre sirkelbue: CCA<180°
Radius har positivt fortegn R>0

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.

NC-eksempelblokker

```
10 L X+40 Y+40 RL F200 M3
11 CR X+70 Y+40 R+20 DR- (BOGEN 1)
```

eller

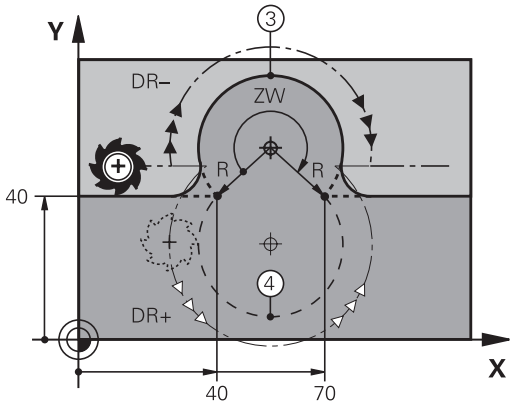
```
11 CR X+70 Y+40 R+20 DR+ (BOGEN 2)
```

eller

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

eller

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



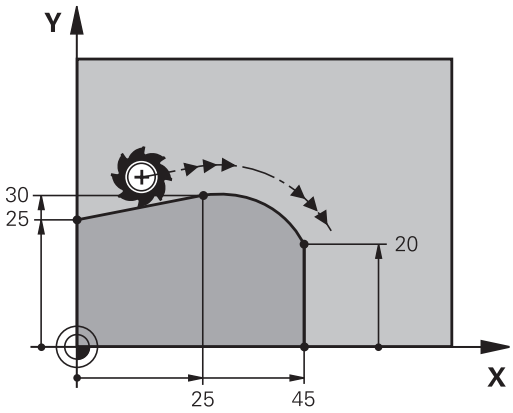
Sirkelbane CT med tangential tilknytning

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**

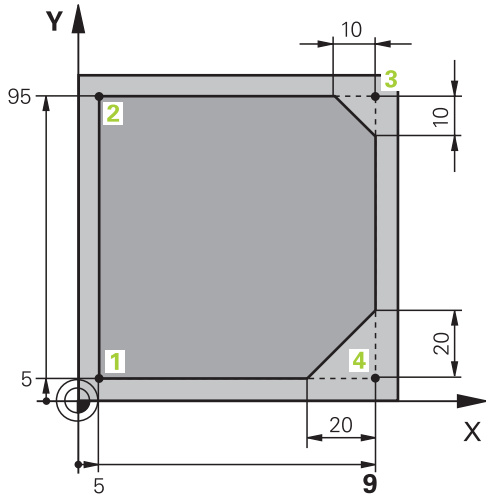


NC-eksempelblokker

```
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
```

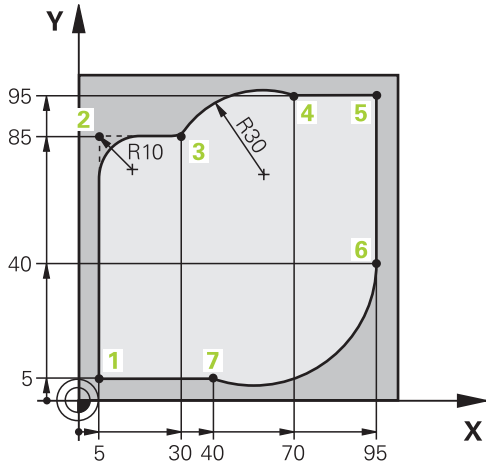
CT-blokken og det allerede programmerte konturelementet må inneholde begge koordinatene for planet der sirkelbuen skal utføres.

Eksempel: Lineær bevegelse og kartesisk fasing



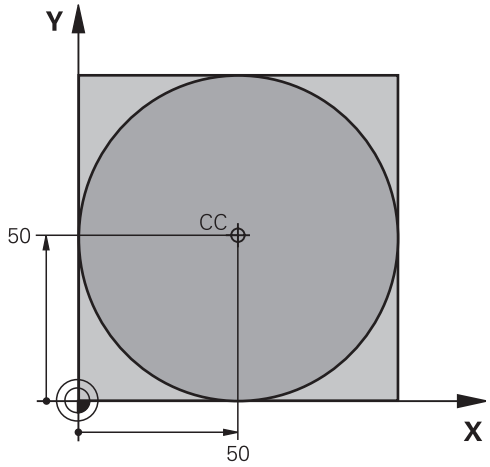
0 BEGIN PGM LINEAR MM	
1 BLK FORM 0.1 Z X+0 Y+0 Z-20	Råemnedefinisjon for grafisk simulering av bearbeidingen
2 BLK FORM 0.2 X+100 Y+100 Z+0	
3 TOOL CALL 1 Z S4000	Verktøyoppkalling med spindelakse og spindelturtall
4 L Z+250 R0 FMAX	Kjør fri verktøyet i spindelaksen med hurtiggang FMAX
5 L X-10 Y-10 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	Verktøyoppkalling
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:

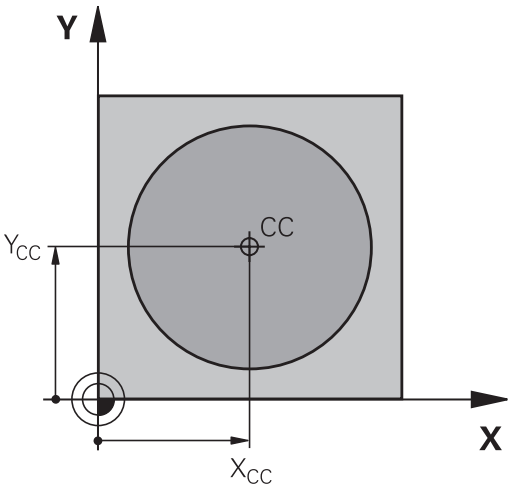
- posisjoner på sirkelbuer
- emnetegninger med vinkelangivelser, f.eks. for hullsirkler

Oversikt over banefunksjonene med polarkoordinater

Funksjon	Banefunksjonstast	Verktøybevegelse	Nødvendige inndata	Side
Rett linje **LP**	L + P	Linje	Polarradius, polarvinkel for sluttpunktet på linjen	221
Sirkelbue **CP**	C + P	Sirkelbane omkring sirkelmidtpunkt/pol til sirkelbuens sluttpunkt	Polarvinkel for sluttpunktet på sirkelen, rotasjonsretning	222
Sirkelbue **CTP**	CT + P	Sirkelbane med tangential tilknytning til det forrige konturelementet	Polarradius, polarvinkel for sluttpunktet på sirkelen	222
Skruelinje (heliks)	C + P	Overlagring av en sirkelbane med en linje	Polarradius, polarvinkel for sirkelsluttpunktet, koordinaten for sluttpunktet i verktøyaksen	223

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 sirkelmidtpunkt.



CC

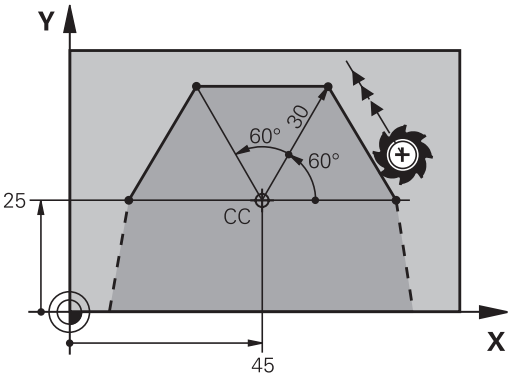
- **Koordinater**: Angi rettvinklede koordinater for polen, eller for å overføre den sist programmerte posisjonen: Angi ingen koordinater. Definer polen før du programmerer polarkoordinatene. Polen må bare programmeres med rettvinklede koordinater. Polen er gyldig helt til du definerer en ny pol.

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.



L

- **Polarkoordinatradius PR**: Angi avstanden fra sluttpunktet på linjen til polen CC.

P

- **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

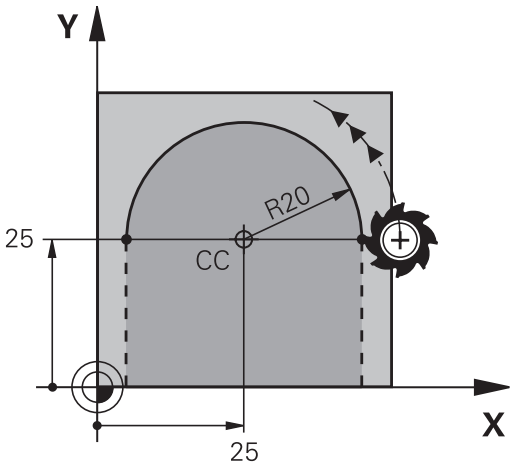
```
12 CC X+45 Y+25
13 LP PR+30 PA+0 RR F300 M3
14 LP PA+60
15 LP IPA+60
16 LP PA+180
```

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+
```

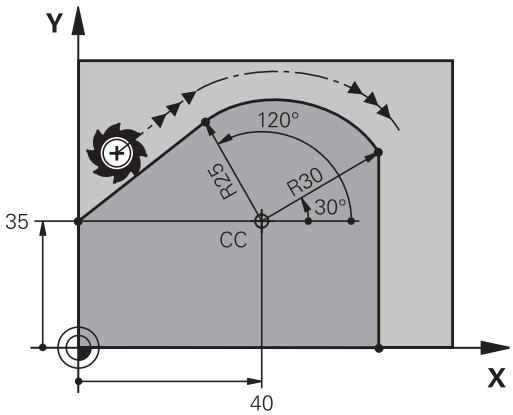
Angi samme fortegn for DR og PA ved inkrementelle koordinater.

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.

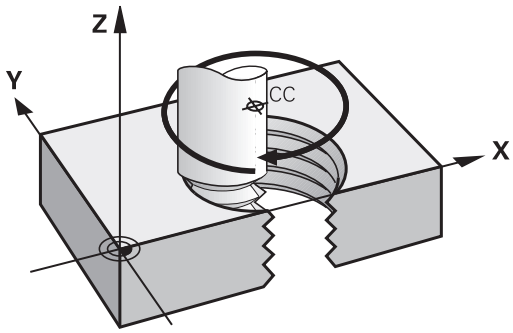
NC-eksempelblokker

```
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

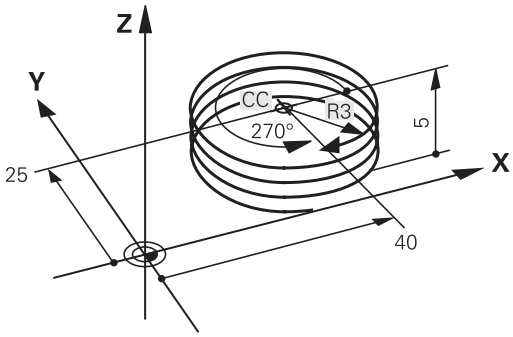
Tabellen viser forholdet mellom arbeidsretningen, rotasjonsretningen og radiuskorrigeringen for visse baneformer.

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°.

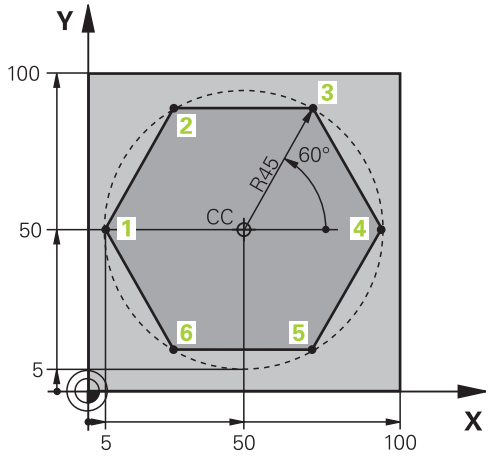


- **Polarkoordinatvinkel**: Totalvinkelen som verktøyet kjører på skruelinjen, må angis inkrementelt. **Etter at vinkelen er angitt, velger du verktøyakse med en tast for aksevalg.**
- **Koordinater** for høyden på skruelinjen angis inkrementelt.
- **Rotasjonsretningen DR**
  Skruelinje i retning med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

NC-eksempelblokker: gjenger M6 x 1 mm med 5 gjenger

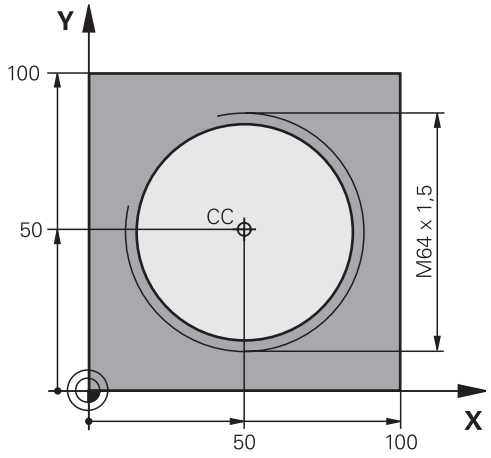
```
12 CC X+40 Y+25
13 L Z+0 F100 M3
14 LP PR+3 PA+270 RL F50
15 CP IPA-1800 IZ+5 DR-
```

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

Eksempel: heliks



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

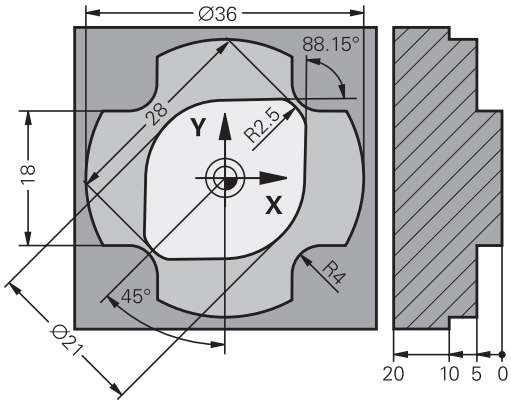
6.6 Banebevegelser – Fri konturprogrammering FK

Grunnleggende

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

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

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



Vær oppmerksom på følgende forhold når det gjelder FK-programmering

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

Arbeidsplanet for FK-programmering fastsettes etter følgende hierarki:

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

Visningen av FK-funksjonstastene er avhengig av spindelaksen i **BLK FORM**. Hvis du f.eks. angir spindelaksen **Z** i **BLK FORM**, viser TNC bare FK-funksjonstaster 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.

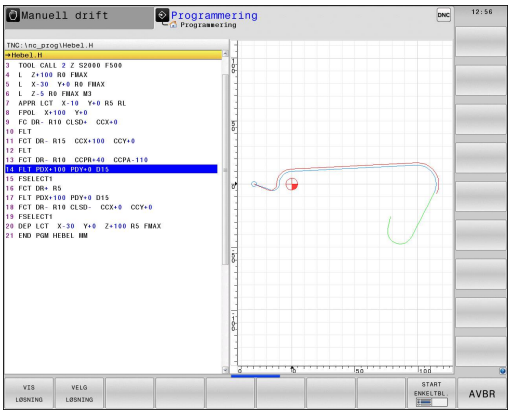
Når du blander konvensjonell og fri konturprogrammering i programmet, må hvert enkelt FK-segment være entydig definert.

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 PROGRAM + GRAFIKK, se "Programmere", side 73

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

Blå: Konturelementet er entydig bestemt.

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

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

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

VIS LØSNING

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

VELG LØSNING

- Det viste konturelementet stemmer overens med tegningen: Bekreft med funksjonstasten **VELG LØSNING**

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

> Imidlertid bør du bekrefte de konturelementene som er grønne så tidlig som mulig med **VELG LØSNING**, for på den måten å begrense antall mulige løsninger for de etterfølgende konturelementene.
>
> Maskinprodusenten kan stille inn andre farger for FK-grafikken.
>
> NC-blokker fra et program som blir oppkalt med PGM CALL, vises med en annen farge.

Vise blokknumre i grafikkvinduet

Slik viser du blokknummer i grafikkvinduet:

SHOW OMIT BLOCK NO.

- Still funksjonstasten **vis skjul blokknr.** på **vis** (funksjonstaslinje 3).

Åpne FK-dialog

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

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

FK-element	Funksjonstast
Linje med tangential tilknytning	FLT
Linje uten tangential tilknytning	FL
Sirkelbue med tangential tilknytning	FCT
Sirkelbue uten tangential tilknytning	FC
Pol for FK-programmering	FPOL

Pol for FK-programmering

FK

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

FPOL

- Åpne dialog til definisjon av polen: Trykk på funksjonstasten **FpoL**. TNC viser akse-funksjonstastene i det aktive arbeidsplanet.
- Oppgi polkoordinatene med disse funksjonstastene.

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

Programmere linjer fritt

Linje uten tangential tilknytning

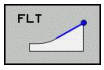
- Vise funksjonstastene for fri konturprogrammering: Trykk på tasten **FK**.

- Åpne dialog for frie linjer: Trykk på funksjonstasten **FL**. TNC viser flere funksjonstaster
- Legg inn alle kjente data i blokken ved hjelp av disse funksjonstastene. FK-grafikken viser den programmerte konturen i rødt inntil det er lagt inn tilstrekkelig informasjon. Ved flere løsningsmuligheter brukes grafikken grønt (se "Grafikk for FK-programmering", side 229)

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**.

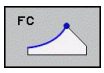


- Åpne dialog: Trykk på funksjonstasten **FLT**
- Legg inn alle kjente data i blokken ved hjelp av funksjonstastene

Programmere sirkelbaner fritt

Sirkelbane uten tangential tilknytning

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

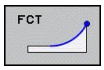


- Åpne dialog for fri sirkelbane: Trykk på funksjonstasten **FC**. TNC viser funksjonstastene som du bruker når du legger inn data direkte for sirkelbanen eller sirkelmidtpunkt
- Legg inn alle kjente data i blokken ved hjelp av funksjonstastene: FK-grafikken viser den programmerte konturen i rødt inntil det er lagt inn tilstrekkelig informasjon. Ved flere løsningsmuligheter brukes grafikken grønt (se "Grafikk for FK-programmering", side 229)

Sirkelbane med tangential tilknytning

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

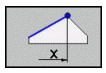
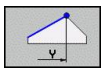
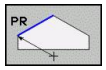
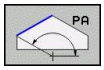
- Vise funksjonstastene for fri konturprogrammering: Trykk på tasten **FK**.

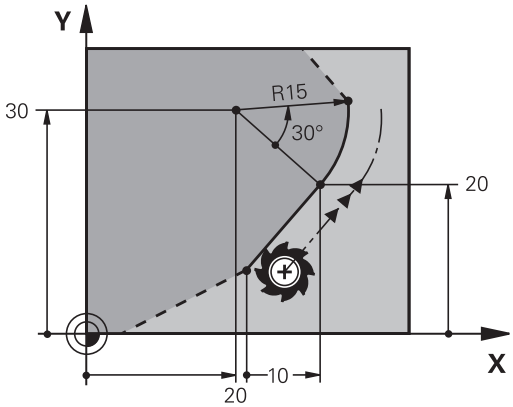


- Åpne dialog: Trykk på funksjonstasten **FCT**
- Legg inn alle kjente data i blokken ved hjelp av funksjonstastene

Inntastingsmuligheter

Sluttpunktkoordinater

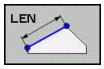
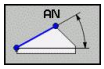
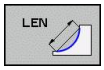
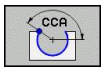
Kjent informasjon	Funksjonstaster	
Rettvinklede koordinater X og Y		
Polarkoordinater som refererer til FPOL		

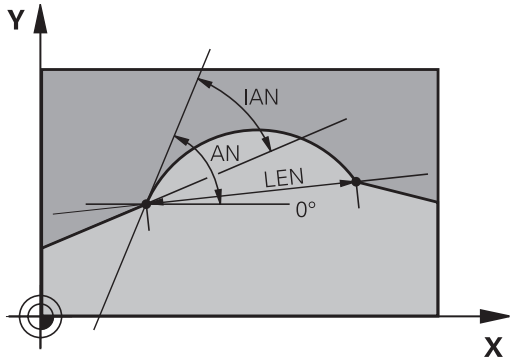


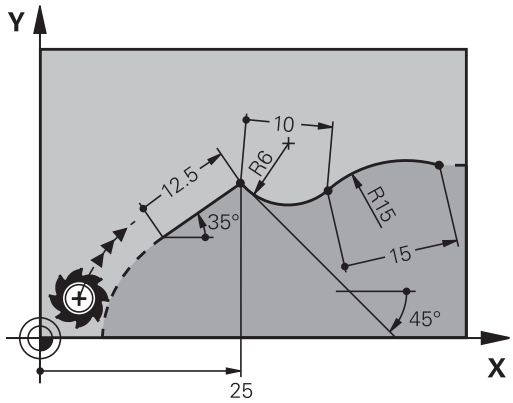
NC-eksempelblokker

```
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

Kjent informasjon	Funksjons-taster
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 en eldre TNC-enhet, er ikke kompatible.

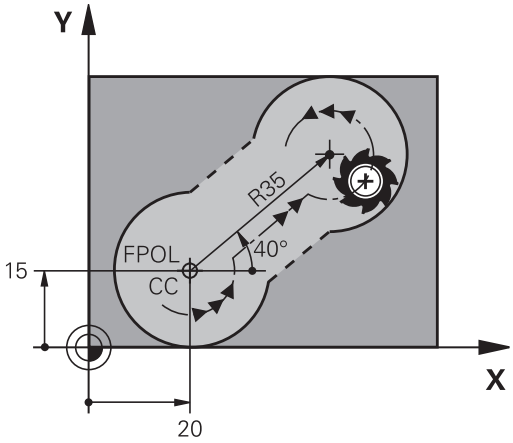
NC-eksempelblokker

```
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
```

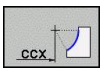
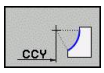
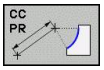
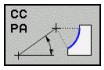
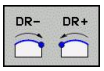
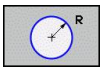
Sirkelmidtpunkt CC, radius og rotasjonsretning i FC-/FCT-blokken

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 sirkelmidtpunkt fungerer ikke lenger som pol eller sirkelmidtpunkt: Hvis konvensjonelt programmerte polarkoordinater refererer til en pol som du allerede har definert i en CC-blokk, må denne polen defineres på nytt med en CC-blokk etter FK-segmentet.

Kjent informasjon	Funksjonstaster	
Sentrum i rettvinklede koordinater		
Sentrum i polarkoordinater		
Rotasjonsretning for sirkelbanen		
Radius for sirkelbanen		

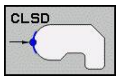
NC-eksempelblokker

```
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
```

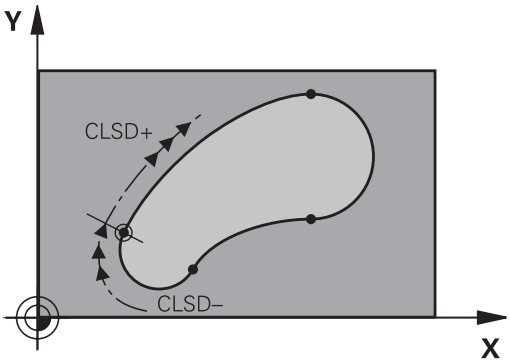
Lukkede konturer

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 FCT DR- R+15 CLSD-
```

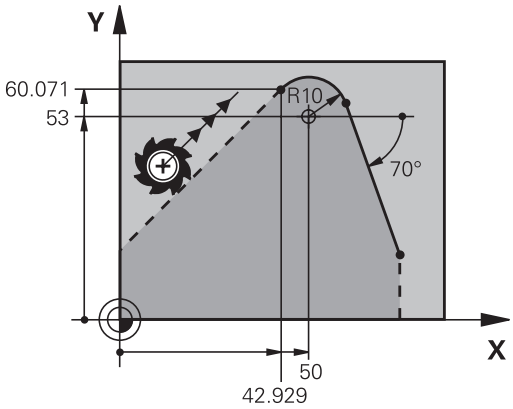
Tilleggspunkter

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

Tilleggspunkter på en kontur

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

Kjent informasjon	Funksjonstaster		
X-koordinaten for tilleggspunktet P1 eller P2 for en linje	P1X	P2X	
Y-koordinaten for tilleggspunktet P1 eller P2 for en linje	P1Y	P2Y	
X-koordinaten for tilleggspunktet P1, F2 eller P3 for en sirkelbane	P1X	P2X	P3X
Y-koordinaten for tilleggspunktet P1, F2 eller P3 for en sirkelbane	P1Y	P2Y	P3Y



Tilleggspunkter ved siden av en kontur

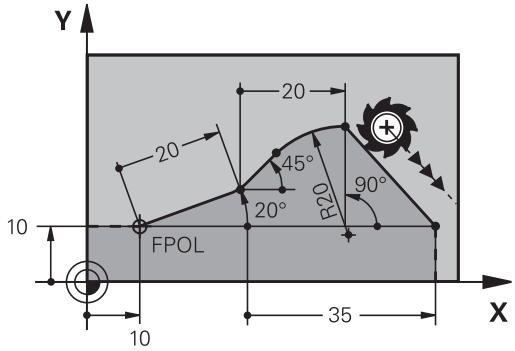
Kjent informasjon	Funksjonstaster	
X- og Y-koordinater for tilleggspunktet ved siden av en linje	PDX	PDY
Avstanden fra tilleggspunktet til linjen	D	
X- og Y-koordinat for et tilleggspunkt ved siden av en sirkelbane	PDX	PDY
Avstanden fra tilleggspunktet til sirkelbanen	D	

NC-eksempelblokker

```
13 FC DR- R10 P1X+42.929 P1Y+60.071
14 FLT AN-70 PDX+50 PDY+53 D10
```

Relative referanser

Relative referanser er angivelser som refererer til et annet konturelement. Funksjonstaster og programord for **R**elative referanser begynner med en **"R"**. Illustrasjonen til høyre viser målangivelser som du bør bruke ved programmering av relative referanser.



> Koordinater med relative referanser må alltid angis 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

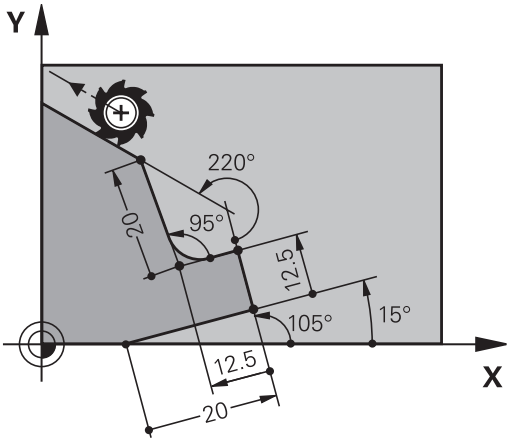
Kjent informasjon	Funksjonstaster	
Rettvinklede koordinater med referanse til blokk N	RX N...	RY N...
Polarkoordinater med referanse til blokk N	RPR N...	RPA N...

NC-eksempelblokker

```
12 FPOL X+10 Y+10
13 FL PR+20 PA+20
14 FL AN+45
15 FCT IX+20 DR- R20 CCA+90 RX 13
16 FL IPR+35 PA+0 RPR 13
```

Relativ referanse til blokk N: Retning og avstand til konturelementet

Kjent informasjon	Funksjons-tast
Vinkelen mellom en linje og et annet konturelement, eller mellom en innløpstangent på en sirkelbue og et annet konturelement	RAN N...
Linje parallell med annet konturelement	PAR N...
Avstanden fra linjene til det parallelle konturelementet	DP

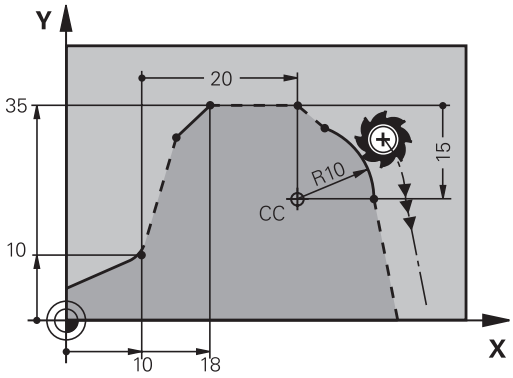


NC-eksempelblokker

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

Relativ referanse til blokk N: Sirkelmidtpunkt CC

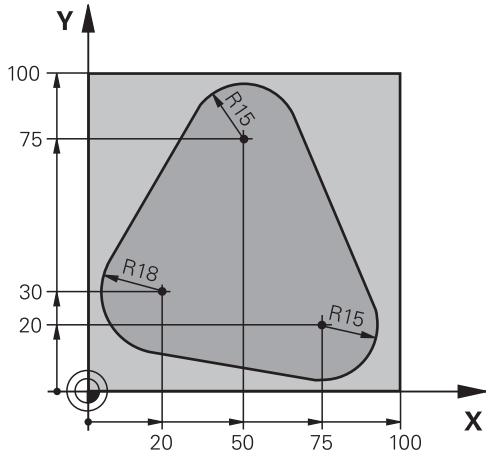
Kjent informasjon	Funksjonstast	
Rettvinklede koordinater for sirkelmidtpunkt med referanse til blokk N	RCCX N...	RCCY N...
Polarkoordinater for sirkelmidtpunkt med referanse til blokk N	RCCPR N...	RCCPA N...



NC-eksempelblokker

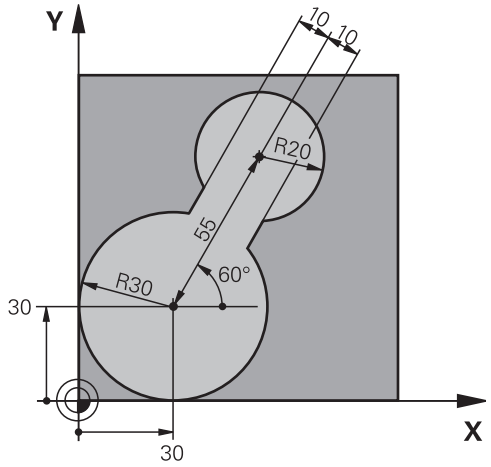
```
12 FL X+10 Y+10 RL
13 FL ...
14 FL X+18 Y+35
15 FL ...
16 FL ...
17 FC DR- R10 CCA+0 ICCX+20 ICCY-15 RCCX12 RCCY14
```

Eksempel: FK-programmering 1



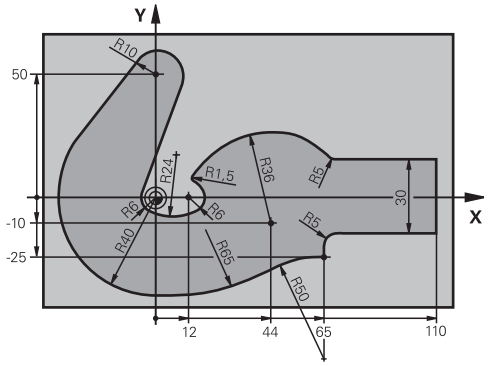
0 BEGIN PGM FK1 MM	
1 BLK FORM 0.1 Z X+0 Y+0 Z-20	Råemnedefinisjon
2 BLK FORM 0.2 X+100 Y+100 Z+0	
3 TOOL CALL 1 Z S500	Verktøyoppkalling
4 L Z+250 R0 FMAX	Frikjør verktøy
5 L X-20 Y+30 R0 FMAX	Forhåndsposisjoner verktøy
6 L Z-10 R0 F1000 M3	Kjør til bearbeidingsdybden
7 APPR CT X+2 Y+30 CCA90 R+5 RL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

Eksempel: FK-programmering 2



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

Eksempel: FK-programmering 3



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

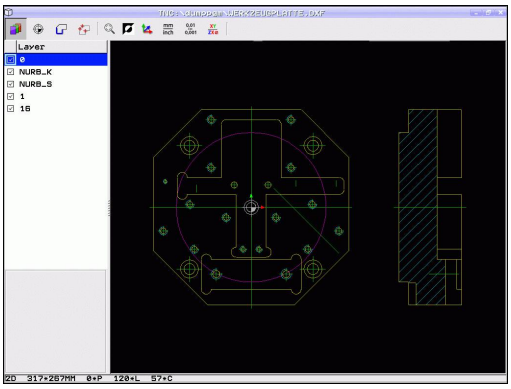
32 L Z+250 R0 FMAX M2	Frikjør verktøy, avslutt program
33 END PGM FK3 MM	

7

Programmering: dataoverføring fra DXF-filer eller klartekstkonturer

7.1 Bearbeide DXF-filer (programvarealternativ)

Bruk



DXF-filer som er opprettet i et CAD-system, kan åpnes direkte i TNC. Her kan du ekstrahere konturer eller bearbeidingsposisjoner og deretter lagre konturene som dialogprogrammer med klartekst, eller som punktfiler. Dialogprogrammer med klartekst som er ekstrahert på denne måten, kan også kjøres av eldre TNC-styringer, fordi konturprogrammene bare inneholder **L**- og **CC**-/**C**-blokker.

Når du kjører DXF-filer i driftsmodusen **Programmering**, oppretter TNC konturprogrammer med filendelsen **.H** og punktfiler med endelsen **.PNT** som standard. Når du kjører DXF-filer i driftsmodusen smartT.NC, oppretter TNC konturprogrammer med filendelsen **.HC** og punktfiler med endelsen **.HP**. Du kan imidlertid fritt velge filtype i lagringsdialogboksen. I tillegg kan du lagre den valgte konturen eller de valgte bearbeidingsposisjonene i TNCs bufferminne for deretter å tilføye disse direkte i et NC-program.

DXF-filen som skal bearbeides, må være lagret på harddisken til TNC.

Før dataene leses inn i TNC, må du kontrollere at filnavnet til DXF-filen ikke inneholder noen mellomrom eller ugyldige spesialtegn se "Navn på filer", side 108.

DXF-filen som skal åpnes, må inneholde minst ett layer.

TNC støtter det vanligste DXF-formatet - R12 (tilsvarer AC1009).

TNC støtter ikke binære DXF-formater.
Ved opprettelse av DXF-filer fra CAD- eller tegneprogrammet er det viktig å lagre filen i ASCII-format.

Følgende DXF-elementer kan velges som kontur:

- LINE (linje)
- CIRCLE (hel sirkel)
- ARC (delsirkel)
- POLYLINE (polylinje)

Åpne en DXF-fil

- Velg driftsmodusen Programmering
- Velge filbehandling
- Velg funksjonstastmenyen for valg av filtyper som skal vises: Trykk på funksjonstasten **VELG TYPE**
- Vis alle DXF-filer: Trykk på funksjonstasten **Vis DXF**
- Velg katalogen som DXF-filen er lagret i
- Velg ønsket DXF-fil, og ta i bruk med ENT-tasten: TNC starter DXF-konverteren og viser innholdet i DXF-filen på skjermen. I det venstre vinduet vises layerne (planene), og i det høyre vinduet vises tegningen

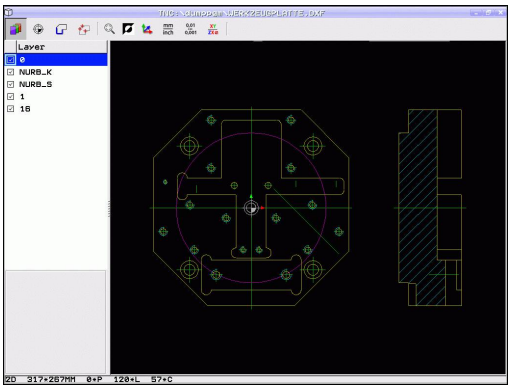
Arbeide med DXF-konverteren:

For å kunne bruke DXF-konverteren må du ha en mus. Driftsmodusene og funksjonene samt valg av konturer og bearbedingsposisjoner er kun mulig med en mus.

DXF-konverteren kjører som separat program på 3. desktop i TNC. Du kan derfor skifte frem og tilbake mellom maskindriftsmoduser, programmeringsdriftsmoduser og DXF-konverteren som du vil. Dette er særlig nyttig hvis du vil legge til konturer eller bearbeidingsposisjoner i et klartekstprogram ved å kopiere via bufferminnet.

Grunninnstillinger

Grunninnstillingene som er oppført nedenfor, velges med ikonene i topplinjen. Noen ikoner vises kun i bestemte moduser.



Innstilling	Ikon
Sett zoom til maksimal visning	
Koble om fargeskjema (skifte bakgrunnsfarge)	
Veksle mellom 2D- og 3D-modus Ved aktiv 3D-modus kan du dreie og vippe visningen med høyre museknapp.	
Stille inn måleenhet mm eller inch for DXF-fil. TNC lager konturprogrammet eller bearbeidingsposisjonene i denne måleenheten.	mm inch
Stille inn oppløsning: Oppløsningen bestemmer hvor mange desimaler konturprogrammet skal opprettes med. Grunninnstilling: 4 desimaler (tilsvarer 0,1 µm oppløsning ved aktiv måleenhet MM).	0,01 ... 0,001
Velg kontur for en dreiebearbeiding	XY ZX⌀

Innstilling	Ikon
Modusen Konturoverføring, stille inn toleranse: Toleransen bestemmer hvor lang avstand det kan være mellom konturelementer som ligger ved siden av hverandre. Ved hjelp av toleransen kan du rette opp unøyaktigheter som oppsto da tegningen ble opprettet. Grunninnstillingen er avhengig av størrelsen på hele DXF-filen.	
Modus for punktoverføring for sirkler og delsirkler: Modusen bestemmer om TNC skal overta sirkelmidtpunkt direkte (AV) når du klikker for å velge bearbeidingsposisjoner, eller om TNC skal vise ekstra sirkelpunkter først. ■ AV Ekstra sirkelpunkter **vises ikke**, sirkelmidtpunkt overtas direkte når du klikker på en sirkel eller en delsirkel ■ PÅ Ekstra sirkelpunkter **vises**, ønskede sirkelpunkter overtas med et nytt klikk	
Modus for punktoverføring: Bestem om TNC skal vise kjøreavstanden for verktøyet når bearbeidingsposisjonene velges.	

Vær oppmerksom på at du må stille inn riktig måleenhet. DXF-filen inneholder ingen informasjon om måleenhet.

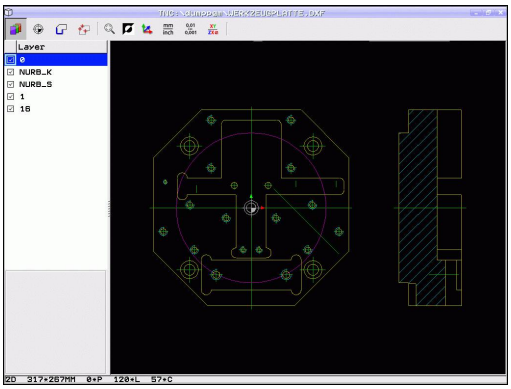
Når du vil opprette programmer for eldre TNC-styringer, må du begrense oppløsningen til 3 desimaler. I tillegg må du fjerne kommentarene som DXF-konverteren viser i konturprogrammet.

TNC viser de aktive grunninnstillingene i bunnlinjen i skjermbildet.

Stille inn layer

DXF-filer inneholder som regel flere layere (plan) som konstruktøren kan bruke til å organisere tegningene. 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.

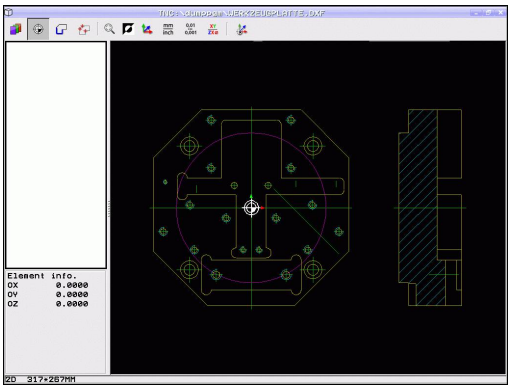


DXF-filen som skal bearbeides, må inneholde minst ett layer.

Det er også mulig å velge en kontur som konstruktøren har lagret i forskjellige layer.

- Velg modus for å stille inn layer, hvis den ikke allerede er aktiv: I det venstre vinduet vises alle layerne i den aktive DXF-filen.
- Skjule layer: Velg hvilket layer du vil skjule, med venstre musetast, og klikk på kontrollboksen
- Vise layer: Velg hvilket layer du vil vise, med venstre musetast, og klikk på kontrollboksen

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 forskyve nullpunktet på tegningen til et egnet punkt ved å klikke på et element.

Følgende punkter kan brukes som nullpunkter:

- begynnelsen, sluttpunktet eller midten av en linje
- begynnelsen eller slutten av en sirkelbue
- kvadrantovergangene eller midten av en full sirkel
- skjæringspunktet til
  - to linjer, også når skjæringspunktet ligger i forlengelsen av linjene
  - En linje – en sirkelbue
  - En linje – en hel sirkel
  - Sirkel – sirkel (uansett delsirkel eller full sirkel)

Du må bruke touch pad-en på TNC-tastaturet eller en USB-tilkoblet mus for å bestemme nullpunkter.

Du kan endre nullpunkt selv om du allerede har valgt kontur. TNC beregner konturdataene først når du har lagret den valgte konturen i et konturprogram.

Velg nullpunkt på et enkelt element

- Velg modus for å bestemme nullpunktet
- Klikk med den venstre musetasten på det elementet som du ønsker å legge nullpunktet til: Stjernesymboler viser hvilke nullpunkter du kan velge, på det aktuelle elementet.
- Klikk på den stjernen du vil bruke som nullpunkt: TNC merker det valgte punktet med nullpunktsymbolet. Bruk ev. zoomfunksjonen dersom det valgte elementet er for lite.

Velg skjæringspunktet mellom to elementer som nullpunkt

- Velg modus for å fastsette nullpunktet
- Klikk på det første elementet (linje, hel sirkel eller sirkelbue) med den venstre musetasten: Stjernesymboler viser hvilke nullpunkter du kan velge på det aktuelle elementet.
- Klikk med venstre musetast på det andre elementet (linje, hel sirkel eller sirkelbue): TNC setter nullpunktsymbolet på skjæringspunktet

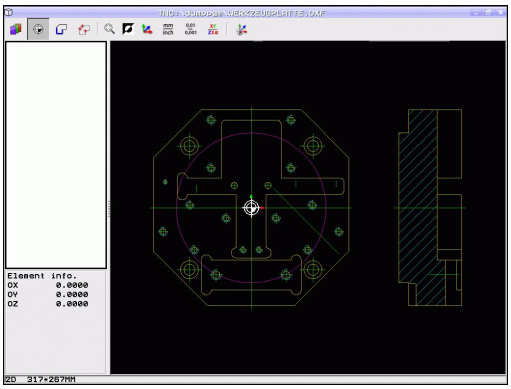
TNC beregner skjæringspunktet mellom to elementer selv om det ligger i forlengelsen av et element.

Hvis 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, forsvinner markeringen fra det valgte elementet.

Elementinformasjon

Nederst til venstre på skjermen viser TNC hvor langt det valgte nullpunktet ligger fra tegningens nullpunkt.



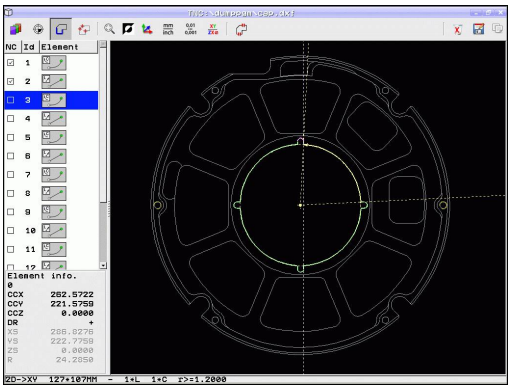
Velge og lagre kontur

Du må bruke touch pad-en på TNC-tastaturet eller en USB-tilkoblet mus for å velge en kontur.

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 zoomfunksjonen hvis elementene ligger svært tett inntil hverandre.



- Velge modus for å velge kontur: TNC skjuler layeret som vises i det venstre vinduet. Det høyre vinduet aktiveres slik at du kan velge konturer.
- Velge konturelement: Klikk på det aktuelle konturelementet med den venstre musetasten. TNC viser det valgte konturelementet i blått. Samtidig viser TNC det valgte elementet med et symbol (sirkel eller linje) i det venstre vinduet
- Velge neste konturelement: Klikk på det aktuelle konturelementet med den venstre musetasten. TNC viser det valgte konturelementet i blått. Hvis flere konturelementer kan velges entydig i den valgte omløpsretningen, merker TNC elementene i grønt. Når du klikker på det siste grønne elementet, overfører du alle elementene til konturprogrammet. TNC viser alle konturelementene som er valgt, i det venstre vinduet. Elementer som fremdeles er grønne, er ikke krysset av i kolonnen **NC**. TNC lagrer ikke slike elementer i konturprogrammet. Du kan også overta merkede elementer ved å klikke i det venstre vinduet i konturprogrammet
- Etter at du har valgt et element, kan du angre valget ved å klikke på elementet i høyre vindu samtidig som du holder **CTRL**-knappen nede. Ved å klikke på papirkurvsymbolet kan du fravelge alle valgte alle elementer

Når du har valgt polylinjer, viser TNC et ID-nummer på to nivåer i venstre vindu. Det første nummeret er det fortløpende konturelementnummeret, og det andre nummeret er elementnummeret fra DXF-filen for hver polylinje.

- Lagre valgte konturelementer i bufferminnet til TNC for å legge til konturen i et klartekstdialogprogram, eller

- lagre valgte konturelementer i et klartekstdialogprogram: TNC viser et overlappingsvindu der du kan angi et vilkårlig filnavn. Grunninnstilling: Navnet på DXF-filen. Hvis navnet på DXF inneholder spesialtegn eller mellomrom, bytter TNC ut disse tegnene med en understrek Alternativt kan du velge filtypen: klartekstdialogprogram (**.H**) eller konturbeskrivelse (**.HC**)

- Bekreft inntastingen: TNC lagrer konturprogrammet i den valgte mappen

- Hvis du vil velge flere konturer, trykker du på funksjonstasten opphev valgte elementer og velger neste kontur som beskrevet tidligere

TNC inkluderer to råemnedefinisjoner () i konturprogrammet. Den første definisjonen inneholder målene til hele DXF-filen, den andre – og dermed den definisjonen som gjelder i første rekke – omfatter de valgte konturelementene, slik at det oppstår en optimert råemnestørrelse.

TNC lagrer bare de elementene som faktisk er merket (blått merkede elementer), det vil si at de er krysset av i det venstre vinduet.

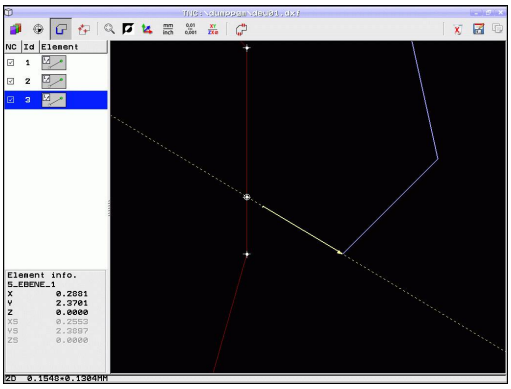
Når du lagrer en fil kan du legge til et bokmerke for lagringstedet til filen. Du kan velge bokmerkene senere, hvis du vil lagre flere filer i samme mappe. Hvis du vil legge til eller velge et bokmerke, klikker du på eller stiangivelsen i lagringsdialogen ved siden av symbolet . TNC åpner da en meny der du kan administrere bokmerkene.

Dele opp, forlenge og forkorte konturelementer

Når konturelementene som skal velges, ligger mot hverandre, må du starte med å dele det aktuelle konturelementet. Denne funksjonen er automatisk tilgjengelig i modusen for konturvalg.

Slik går du frem:

- Det tilstøtende konturelementet er valgt og merket med blått
- Klikk på konturelementet som skal deles: Skjæringspunktet vises som en stjerne og en sirkel. De valgbare sluttpunktene vises med én enkel stjerne
- Mens du holder **CTRL**-tasten nede klikker du på skjæringspunktet: TNC deler da konturelementet i skjæringspunktet og skjuler punktene igjen. Ev. vil TNC forlenge eller forkorte det tilstøtende konturelementet inn til skjæringspunktet for begge elementer
- Når du klikker på det delte konturelementet igjen, vises skjæringspunktet og sluttpunktene.
- Klikk på ønsket sluttpunkt: Det delte elementet merkes med blått.
- Velg neste konturelement



Når konturelementet er en linje, forlenges/forkortes konturelementet lineært. Når konturelementet er en sirkelbue, forlenges/forkortes sirkelbuen sirkulært.

For å kunne bruke disse funksjonene, må det være valgt minst to konturelementer. Bare slik kan retningen defineres entydig.

Elementinformasjon

Nederst til venstre på skjermen viser TNC forskjellig informasjon om konturelementet du valgte sist, ved å klikke i venstre eller høyre vindu.

- Lineært sluttpunkt på linjene og i tillegg startpunktet på linjene (i grått)
- Sirkel, delsirkel, sirkelmidtpunkt, sirkelsluttpunkt og rotasjonsretning. I tillegg startpunkt og radius på sirkelen (i grått)

Velg kontur for en dreiebearbeiding

Med DXF-konverteren kan du også velge konturer for det dreiearbeid. Før du velger dreiekontur, må du sette nullpunket på dreiesenteret. Hvis du velger en dreiekontur lagres konturen med Z- og X-koordinater. I tillegg vises alle X-koordinatverdier i dreiekonturer som diameterverdier, dvs. tegningsmålene for X-aksen fordobles. Konturelementer under dreiesenteret kan ikke velges, og er markert grått.

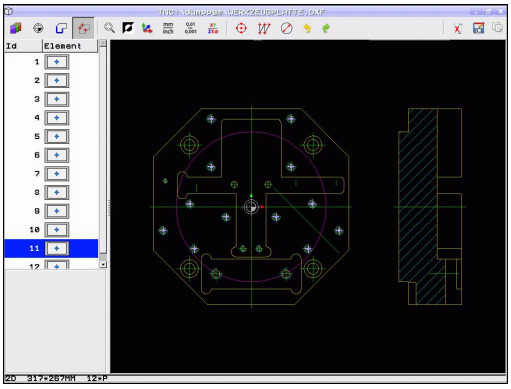
- Velg modus for å velge dreiekontur: TNC viser bare elementer som ligger over dreiesenter og kan velges
- Velg de ønskede konturelementene med musetasten: TNC viser de valgte elementene blått, og med et symbol (sirkel eller lineær) i venstre vindu

Velge og lagre bearbeidingsposisjoner

Du må bruke touch pad-en på TNC-tastaturet eller en USB-tilkoblet mus for å velge bearbeidingsposisjoner.

Bruk zoom-funksjonen hvis posisjonene ligger svært tett inntil hverandre.

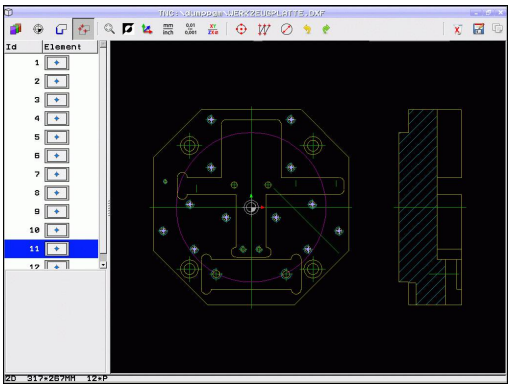
Velg eventuelt grunninnstilling slik at TNC viser verktøybanene, se "Grunninnstillinger", side 246.



Du har tre muligheter for å velge bearbeidingsposisjoner:

- Enkeltvalg: Du kan velge ønsket bearbeidingsposisjon med et museklikk (se "Enkeltvalg", side 255)
- Hurtigvalg for boreposisjoner med museområde: Du kan markere et område med musen for å velge alle boreposisjonene i området ("Hurtigvalg for boreposisjoner via museområdet")
- Hurtigvalg for boreposisjoner med inntasting av diameter: Når du angir en borediameter, velger du alle boreposisjonene med denne diameteren i DXF-filen ("Hurtigvalg av boreposisjoner via diameterangivelse")

Enkeltvalg



- Velge modus for valg av bearbeidingsposisjon: TNC skjuler layeret som vises i det venstre vinduet. Det høyre vinduet aktiveres slik at du kan velge posisjoner.
- Velge en bearbeidingsposisjon: Klikk på elementet med venstre musetast: Valgbare bearbeidingsposisjoner som ligger på det valgte elementet, vises med stjerner. Klikke på én av stjernene: TNC overtar den valgte posisjonen i det venstre vinduet (vise punktsymbol). Hvis du klikker på en sirkel, overtar TNC sirkelsentrum direkte som bearbeidingsposisjon
- Etter at du har valgt et element, kan du angre valget ved å klikke på elementet i høyre vindu samtidig som du holder **CTRL**-knappen nede (klikk innenfor merkingen).
- Hvis du vil bestemme bearbeidingsposisjonen ved å skjære to elementer, må du klikke på det første elementet med venstre musetast: TNC viser hvilke bearbeidingsposisjoner som kan velges ved hjelp av stjerner.
- Hvis du klikker på det andre elementet (linje, hel sirkel eller sirkelbue) med den venstre musetasten, overføres skjæringspunktet for elementene til det venstre vinduet (visning av et punktsymbol).

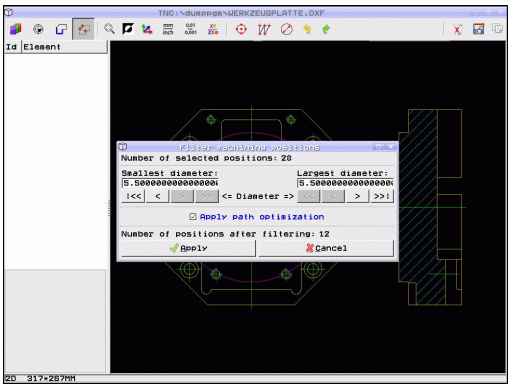
- Lagre valgte bearbeidingsposisjoner i bufferminnet til TNC, og legg dem deretter til i et klartekstdialogprogram som posisjoneringsblokk med syklusoppkalling, eller

- lagre valgte bearbeidingsposisjoner i en punktfil: TNC viser et overlappingsvindu der du kan angi målkatalogen og et vilkårlig filnavn. Grunninnstilling: Navnet på DXF-filen. Hvis navnet på DXF-filen inneholder spesialtegn eller mellomrom, bytter TNC ut disse tegnene med en understrek. Alternativt kan du velge filtypen: punkttabell (**.PNT**), mønstergeneratortabell (**.PNT**) eller klartekstdialogprogram (**.H**). Hvis du lagrer bearbeidingsposisjonene i et klartekstdialogprogram, genererer TNC for hver bearbeidingsposisjon en separat lineærblokk med syklusoppkall (**L X... Y... M99**). Dette programmet kan du også overføre til gamle TNC-styringer og kjøre her.

- Bekrefte inndata: TNC lagrer konturprogrammet i den samme katalogen som DXF-filen er lagret i.

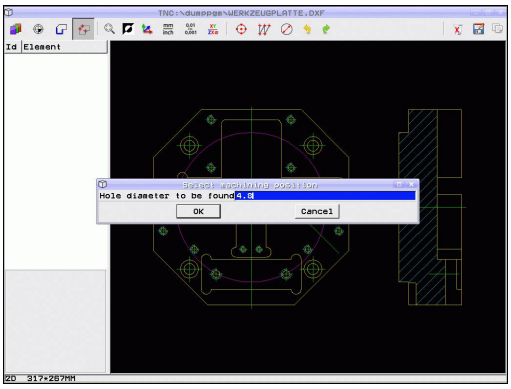
- Hvis du vil velge flere bearbeidingsposisjoner for å lagre disse i en annen fil, må du klikke på funksjonstasten opphev valgte elementer og velge dem slik som tidligere beskrevet

Hurtigvalg for boreposisjoner via museområdet



- Velge modus for valg av bearbeidingsposisjon: TNC skjuler layeret som vises i det venstre vinduet. Det høyre vinduet aktiveres slik at du kan velge posisjoner.
- Trykk på Shift-tasten på tastaturet, og bruk venstre musetast til å trekke opp et område der TNC skal overta alle sirkelsentrum som boreposisjoner. TNC viser et vindu der du kan filtrere alle boringene iht. størrelsen.
- Angi filterinnstillinger se "", og bekreft med knappen **Bruk**: TNC overtar de valgte posisjonene i venstre vindu (visning av punktsymbol)
- Etter at du har valgt et element, kan du angre valget ved å merke et område samtidig som **CTRL**-tasten holdes nede
- Lagre valgte bearbeidingsposisjoner i bufferminnet til TNC, og legg dem deretter til i et klartekstdialogprogram som posisjoneringsblokk med syklusoppkalling, eller
- lagre valgte bearbeidingsposisjoner i en punktfil: TNC viser et overlappingsvindu der du kan angi målkatalogen og et vilkårlig filnavn. Grunninnstilling: Navnet på DXF-filen. Hvis navnet på DXF-filen inneholder spesialtegn eller mellomrom, bytter TNC ut disse tegnene med en understrek. Alternativt kan du velge filtypen: punkttabell (**.PNT**), mønstergeneratortabell (**.PNT**) eller klartekstdialogprogram (**.H**).
  Hvis du lagrer bearbeidingsposisjonene i et klartekstdialogprogram, genererer TNC for hver bearbeidingsposisjon en separat lineærblokk med syklusoppkall (**L X... Y... M99**). Dette programmet kan du også overføre til gamle TNC-styringer og kjøre her.
- Bekrefte inndata: TNC lagrer konturprogrammet i den samme katalogen som DXF-filen er lagret i.
- Hvis du vil velge flere bearbeidingsposisjoner for å lagre disse i en annen fil, må du klikke på funksjonstasten opphev valgte elementer og velge dem slik som tidligere beskrevet

Hurtigvalg av boreposisjoner via diameterangivelse



- Velge modus for valg av bearbeidingsposisjon: TNC skjuler layeret som vises i det venstre vinduet. Det høyre vinduet aktiveres slik at du kan velge posisjoner.

- Åpne dialogboksen for diameterangivelsen: TNC viser et overlappingsvindu der du kan angi en vilkårlig diameter
- Angi ønsket diameter, og bekreft med **ENT**-tasten: TNC søker etter angitt diameter i DXF-filen og viser deretter et vindu med diameteren som ligger nærmest diameteren som ble angitt. I tillegg kan du filtrere boringene etter din størrelse
- Angi eventuelt filterinnstillinger se "" og bekreft med knappen **Bruk**: TNC overtar de valgte posisjonene i venstre vindu (visning av punktsymbol)
- Etter at du har valgt et element, kan du angre valget ved å merke et område samtidig som **CTRL**-tasten holdes nede

- Lagre valgte bearbeidingsposisjoner i bufferminnet til TNC, og legg dem deretter til i et klartekstdialogprogram som posisjoneringsblokk med syklusoppkalling, eller

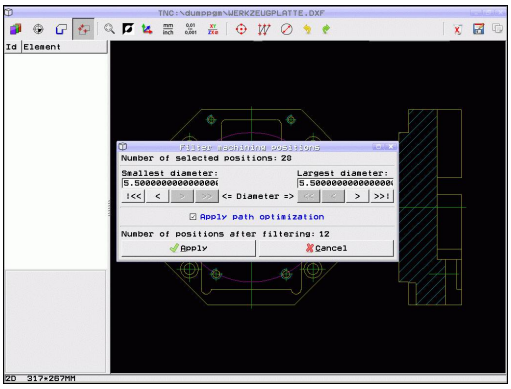
- lagre valgte bearbeidingsposisjoner i en punktfil: TNC viser et overlappingsvindu der du kan angi målkatalogen og et vilkårlig filnavn. Grunninnstilling: Navnet på DXF-filen. Hvis navnet på DXF-filen inneholder spesialtegn eller mellomrom, bytter TNC ut disse tegnene med en understrek. Alternativt kan du velge filtypen: punkttabell (**.PNT**), mønstergeneratortabell (**.PNT**) eller klartekstdialogprogram (**.H**). Hvis du lagrer bearbeidingsposisjonene i et klartekstdialogprogram, genererer TNC for hver bearbeidingsposisjon en separat lineærblokk med syklusoppkall (**L X... Y... M99**). Dette programmet kan du også overføre til gamle TNC-styringer og kjøre her.

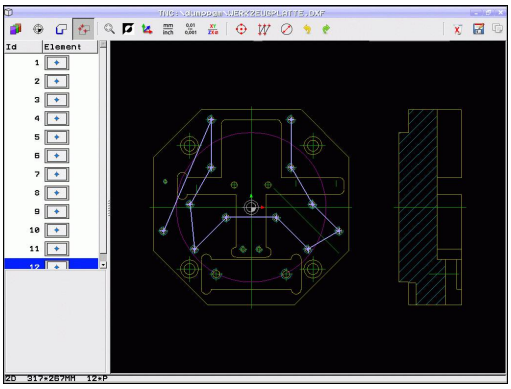
- Bekrefte inndata: TNC lagrer konturprogrammet i den samme katalogen som DXF-filen er lagret i.

- Hvis du vil velge flere bearbeidingsposisjoner for å lagre disse i en annen fil, må du klikke på funksjonstasten opphev valgte elementer og velge dem slik som tidligere beskrevet

Filterinnstillinger

Når boreposisjonene er merket med hurtigvalg, viser TNC et overlappingsvindu, slik at den minste borediameteren som er funnet, vises til venstre og den største til høyre. Med knappene nedenfor diametervisningen kan du stille inn nedre diameter i venstre område og øvre diameter i høyre område, slik at de kan overta dine valgte borediametere.





Følgende knapper er tilgjengelig:

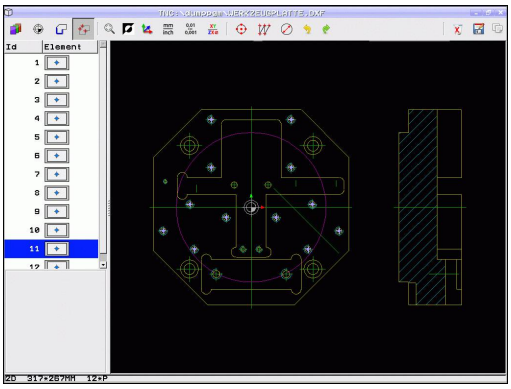
Filterinnstilling, minste diameter	Ikon
Vis minste diameter som er funnet (grunninnstilling)	I<<
Vis den nest minste diameteren som er funnet.	<
Vis den nest største diameteren som er funnet.	>
Vis største diameter som er funnet. TNC setter filteret for den minste diameteren til den verdien som er satt for den største diameteren	>>

Filterinnstilling for største diameter	Ikon
Vis minste diameter som er funnet. TNC setter filteret for den største diameteren til den verdien som er satt for den minste diameteren	<<
Vis den nest minste diameteren som er funnet.	<
Vis den nest største diameteren som er funnet.	>
Vis største diameter som er funnet (grunninnstilling)	>>I

TNC sorterer de valgte bearbeidingsposisjonene med alternativet **Bruk veioptimering** (grunninnstilling = veioptimering) for å unngå ubehandlede områder. Du kan vise verktøybanen med funksjonstasten Vis verktøybane, se "Grunninnstillinger", side 246.

Elementinformasjon

Nederst til venstre på skjermen viser TNC koordinatene til den siste bearbeidingsposisjonen du valgte ved å klikke i venstre eller høyre vindu.



Angre handlinger

Du kan angre de siste fire aktivitetene som ble utført i modusen for valg av bearbeidingsposisjoner. Følgende ikoner er tilgjengelig for dette:

Funksjon	Ikon
Angre handlingene som sist ble utført	
Gjenta handlingene som sist ble utført	

Musefunksjoner

Du kan forstørre og forminske med musen på følgende måte:

- Angi zoomområdet ved å dra med venstre museknapp holdt inne
- Hvis du bruker en mus med hjul, kan du zoome inn og ut ved å dreie på hjulet. Zoommidtpunktet er det punktet der musepekeren til enhver tid befinner seg.
- Ved å dobbeltklikke på den høyre musetasten går visningen tilbake til grunnstillingen.

Den aktuelle visningen kan forskyves ved å holde den midterste museknappen nede.

Ved aktiv 3D-modus kan du dreie og vippe visningen med høyre museknapp.

Fjerne valgte posisjoner

- Hold CTRL-tasten nede og trekk opp et område med venstre musetast for å fjerne valget av flere posisjoner.
- Hold CTRL-tasten nede og klikk med venstre musetast på markerte posisjoner for å fjerne valget av enkeltposisjoner.

8

Programmering: underprogrammer og programdelgjen-takelser

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 tildeles, begrenses bare av det interne minnet.

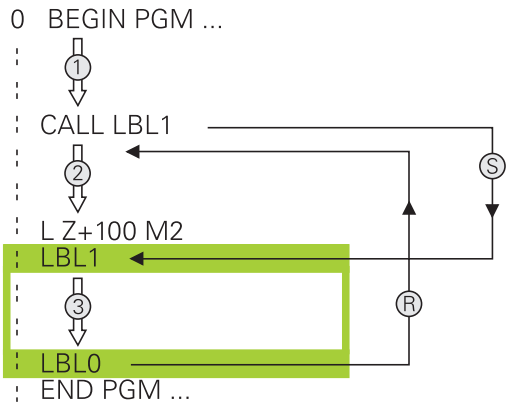
Ikke bruk et labelnummer eller et labelnavn flere ganger!

Label 0 (**LBL 0**) kjennetegner slutten på et underprogram og kan derfor brukes ubegrenset.

8.2 Underprogrammer

Virkemåte

1 TNC utfører bearbeidingsprogrammet inntil underprogramoppkalling **CALL LBL**
2 Fra og med dette punktet bearbeider TNC det underprogrammet som er kalt opp, til underprogramslutt **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 funksjonstasten **lbl-name** for å skifte til tekstinntasting
- Angi innhold
- Angi slutten: Trykk på tasten **LBL SET** og tast inn label-nummer **0**.

Starte underprogrammer

LBL CALL

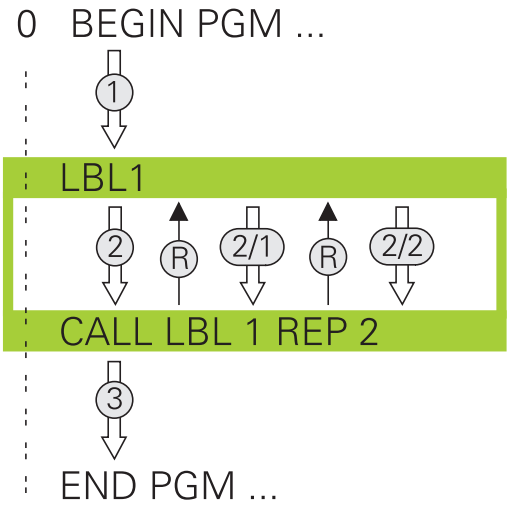
- Kalle opp underprogram: Trykk på tasten **LBL CALL**.
- Underprogramnummeret på underprogrammet som skal startes. Hvis du ønsker å bruke LABEL-navn: Trykk på funksjonstasten **lbl-name** for å skifte til tekstinntasting.
- Når du vil angi nummeret til en strengparameter som måladresse: Trykk på funksjonstast QS. TNC vil da hoppe til labelnavnet som er angitt i den definerte strengparameteren.
- Hopp over gjentakelser **REP**: med tasten **NO ENT**. Sett inn gjentakelser **REP** bare med programdelgjentakelser.

CALL LBL 0 er ikke tillatt fordi det tilsvarer oppkalling av en underprogramslutt.

8.3 Programdelgjentakelser

Label

Programdelgjentakelser begynner med merket **LBL**. En programdelgjentakelse slutter med **CALL LBL n REPn**.



Virkemåte

1 TNC utfører bearbeidingsprogrammet frem til enden av programdelen (**CALL LBL n REPn**)
2 Deretter gjentar TNC programdelen mellom oppkalt LABEL og labeloppkalling **CALL LBL n REPn** så ofte som det er angitt under **REP**
3 Deretter kjører TNC bearbeidingsprogrammet videre

Merknader til programmeringen

- Du kan gjenta en programdel inntil 65 534 ganger etter hverandre.
- Programdeler utføres alltid én gang mer enn antallet programmerte gjentakelser, da den første gjentakelsen begynner etter den første bearbeidingen.

Programmere programdelgjentakelser

LBL SET

- Trykk på tasten LBL SET, og tast inn LABEL-nummeret for den programdelen som skal gjentas. Hvis du ønsker å bruke LABEL-navn: Trykk på funksjonstasten **lbl-name** for å skifte til tekstinntasting
- Angi programdel.

Starte programdelgjentakelser

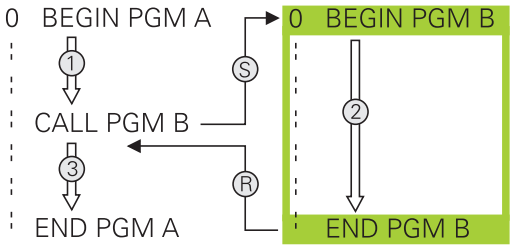
LBL CALL

- 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

Virkemåte

Hvis du vil programmere variable programoppkallinger i forbindelse med strengparametere, kan du bruke funksjonen SEL PGM.



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.

Merknader til programmeringen

- For å hente frem vilkårlig bearbeidingsprogram trenger TNC ingen labeler.
- Det startede programmet må ikke inneholde tilleggsfunksjon M2 eller M30. Hvis du har definert underprogrammer med labels i det oppkalte bearbeidingsprogrammet, må du bruke M2 eller M30 med hoppfunksjonen **FN 9: IF +0 EQU +0 GOTO LBL 99** for å hoppe over denne programdelen
- Det startede bearbeidingsprogrammet skal ikke inneholde oppkallingen **CALL PGM** i bearbeidingsprogrammet som skal startes (endeløs sløyfe).

Starte vilkårlig program som underprogram

PGM CALL

- Velg funksjonene for programoppkalling: Trykk på tasten **PGM CALL**.

PROGR.-

- Trykk på funksjonstasten **PROGRAM**: TNC starter dialogen for definisjon av programmet som skal startes. Angi banenavnet for skjermtastaturet (tast inn **GOTO**), eller

VELG PROGRAM

- trykk på funksjonstasten VELGE PROGRAM: TNC åpner et utvalgsvindu, der du kan velge programmet som skal startes, og bekrefter med tasten **END**.

Hvis du bare taster inn programnavnet, må det programmet som er startet, stå i samme katalog som programmet som skal startes.

Hvis det startede programmet ikke står i samme katalog som programmet som skal startes, må du taste inn fullstendig banenavn, f.eks. **TNC:\ZW35\SCHRUPP\PGM1.H**

Hvis du vil starte et DIN/ISO-program, må du taste inn filtypen .I bak programnavnet.

Du kan også starte et vilkårlig program via syklusen **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.

Kollisjonsfare!

Omregnede koordinater som du definerer i det oppkalte programmet, og som ikke bevisst tilbakestilles, er i prinsippet også aktive for programmet som foretar oppkallingen.

8.5 Nestinger

Nestingstyper

- Kalle opp underprogram i underprogram
- Programdelgjentakelser i programdelgjentakelser
- Kalle opp underprogrammer 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	

Utføre programmet

1 Hovedprogram UPGMS utføres til blokk 17
2 Underprogram UP1 startes og utføres til blokk 39
3 Underprogram 2 startes og utføres til blokk 62. Slutten på underprogram 2 og hopp tilbake til det underprogrammet det ble hentet fra.
4 Underprogram 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	

Utføre programmet

1 Hovedprogram REPS utføres til blokk 27
2 Programdel mellom blokk 27 og blokk 20 gjentas 2 ganger
3 Hovedprogram REPS utføres fra blokk 28 til blokk 35
4 Programdel mellom blokk 35 og blokk 15 gjentas 1 gang (inneholder programdelgjentakelse mellom blokk 20 og blokk 27).
5 Hovedprogram REPS utføres fra blokk 36 til blokk 50. 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	

Utføre programmet

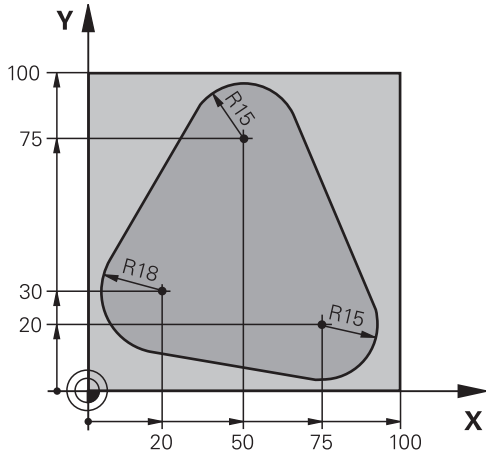
1 Hovedprogram UPGREP utføres til blokk 11
2 Underprogram 2 startes og utføres
3 Programdel mellom blokk 12 og blokk 10 gjentas 2 ganger: Underprogram 2 gjentas 2 ganger
4 Hovedprogram UPGREP utføres fra blokk 13 til blokk 19. Hopp tilbake til blokk 1 og programslutt.

8.6 Programmeringseksempler

Eksempel: Konturfresing i flere matinger

Programprosedyre:

- Forhåndsposisjoner verktøy på overkant av emne.
- Tast inn mating inkrementelt.
- Konturfresing
- Gjenta mating og konturfresing.

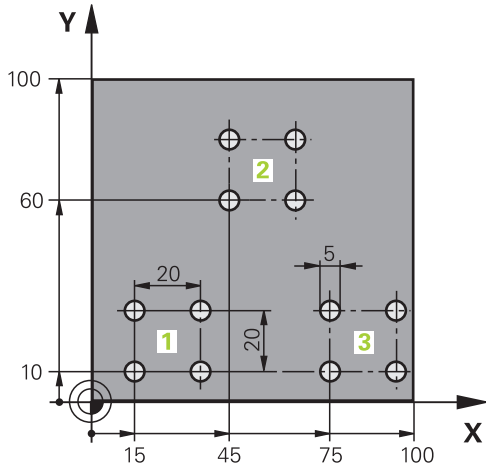


0 BEGIN PGM PGMWDH MM	
1 BLK FORM 0.1 Z X+0 Y+0 Z-40	
2 BLK FORM 0.2 X+100 Y+100 Z+0	
3 TOOL CALL 1 Z S500	Verktøyoppkalling
4 L Z+250 R0 FMAX	Frikjør verktøy
5 L X-20 Y+30 R0 FMAX	Forhåndsposisjoner arbeidsplan
6 L Z+0 R0 FMAX M3	Forhåndsposisjoner på overkant av emne
7 LBL 1	Merke for programdelgjentakelse
8 L IZ-4 R0 FMAX	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

Programprosedyre:

- Kjør til boringsgrupper i hovedprogram
- Kalle opp boringsgruppe (underprogram 1) i hovedprogrammet
- Programmer boringsgruppe bare én gang i underprogram 1

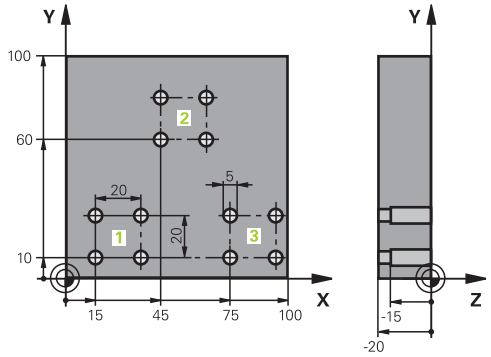


0 BEGIN PGM UP1 MM	
1 BLK FORM 0.1 Z X+0 Y+0 Z-20	
2 BLK FORM 0.2 X+100 Y+100 Z+0	
3 TOOL CALL 1 Z S5000	Verktøyoppkalling
4 L Z+250 R0 FMAX	Frikjør verktøy
5 CYCL DEF 200 BORING	Syklusdefinisjon boring
Q200=2 ;SIKKERHETSAVST.	
Q201=-10 ;DYBDE	
Q206=250 ;F MATEDYBDE	
Q202=5 ;MATEDYBDE	
Q210=0 ;FORSINK. OPPE	
Q203=+0 ;KOOR. OVERFL.	
Q204=10 ;2. S.AVSTAND	
Q211=0.25 ;FORSINKELSE NEDE	
6 L X+15 Y+10 R0 FMAX M3	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

Programprosedyre:

- 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



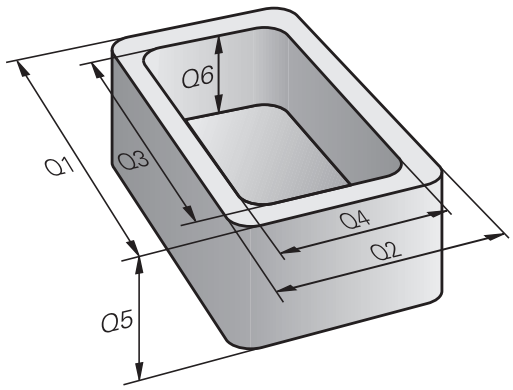
0 BEGIN PGM UP2 MM	
1 BLK FORM 0.1 Z X+0 Y+0 Z-20	
2 BLK FORM 0.2 X+100 Y+100 Z+0	
3 TOOL CALL 1 Z S5000	Verktøyoppkalling sentreringsbor
4 L Z+250 R0 FMAX	Frikjør verktøy
5 CYCL DEF 200 BORING	Sentrer syklusdefinisjon
Q200=2 ;SIKKERHETSAVST.	
Q202=-3 ;DYBDE	
Q206=250 ;F MATEDYBDE	
Q202=3 ;MATEDYBDE	
Q210=0 ;FORSINK. OPPE	
Q203=+0 ;KOOR. OVERFL.	
Q204=10 ;2. S.AVSTAND	
Q211=0.25 ;FORSINKELSE NEDE	
6 CALL LBL 1	Kall opp underprogram 1 for komplett boring
7 L Z+250 R0 FMAX	
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 BROTSJ	Syklusdefinisjon brotsj
Q200=2 ;SIKKERHETSAVST.	
Q201=-15 ;DYBDE	
Q206=250 ;F MATEDYBDE	
Q211=0.5 ;FORSINK. NEDE	
Q208=400 ;F RETUR	
Q203=+0 ;KOOR. OVERFL.	
Q204=10 ;2. S.AVSTAND	
15 CALL LBL 1	Kall opp underprogram 1 for komplett boring
16 L Z+250 R0 FMAX M2	Slutten på hovedprogrammet
17 LBL 1	Starten på underprogram 1: Komplett boring
18 L X+15 Y+10 R0 FMAX M3	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

Programmering: Q-parameter

9.1 Prinsipp og funksjonsoversikt



Med parameterne kan du definere hele delfamilier i et bearbeidingsprogram. Da angir du plassholdere i form av Q-parametere i stedet for tallverdier.

Q-parametere står eksempelvis for

- Koordinatverdier
- Mating
- Turtall
- Syklusdata

Med Q-parametere kan du i tillegg programmere konturer som er fastsatt via matematiske funksjoner, eller gjøre utførelsen av bearbeidingsinkrementer avhengig av logiske betingelser. I forbindelse med FK-programmeringen kan du også kombinere konturer som ikke er målt NC-kompatibelt, med Q-parametere.

Q-parametere består av bokstaver og et nummer mellom 0 og 1999. Parametere med forskjellige virkemåter er tilgjengelige. Se tabellen nedenfor:

Betydning	Område
Parametre til fri bruk, forutsatt at det ikke kan oppstå overlappinger med SL-sykluser. Fungerer globalt for alle programmer som finnes i TNC-minnet	**Q0** til **Q99**
Parametere for spesialfunksjoner i TNC	**Q100** til **Q199**
Parametere som helst brukes for sykluser. Fungerer globalt for alle programmer som finnes i TNC-minnet	**Q200** til **Q1199**
Parametere som først og fremst brukes i produsentdefinerte sykluser, fungerer globalt for alle programmer som finnes i TNC-minnet. Det vil ev. være nødvendig med harmonisering i forhold til maskinprodusenten eller annen leverandør.	**Q1200** til **Q1399**
Parametere som først og fremst brukes i **Call-Aktive**-sykluser som er definert av produsenten, fungerer globalt for alle programmer som finnes i TNC-minnet.	**Q1400** til **Q1499**
Parametere først og fremst brukes i **Def-Aktive**-sykluser som er definert av produsenten, fungerer globalt for alle programmer som finnes i TNC-minnet.	**Q1500** til **Q1599**

Betydning	Område
Parametere til fri bruk, som fungerer globalt for alle programmer som finnes i TNC-minnet	**Q1600** til **Q1999**
Parametere **QL** til fri bruk, som fungerer lokalt i et program.	**QL0** til **QL499**
Parametere **QR** til fri bruk, som fungerer kontinuerlig (**r**emanent), også ved strømbrudd.	**QR0** til **QR499**

I tillegg har du også mulighet til å bruke **QS**-parametere (**S** står for eng. string, dvs. streng) som gjør at du også kan behandle tekster på TNC. I utgangspunktet gjelder de samme områdene for **QS**-parametere som for Q-parametere (se tabellen ovenfor).

Vær oppmerksom på at også for **QS**-parametere er området fra **QS100** til **QS199** reservert for interne tekster.

Lokale parametere QL gjelder bare innenfor et program og overføres ikke ved programoppkallinger eller til makroer.

Programmeringsmerknader

Du kan angi Q-parametere og tallverdier om hverandre i et program.

Du kan tilordne tallverdier mellom –999 999 999 og +999 999 999 til Q-parameterne. Inndataområdet er begrenset til maksimalt 16 tegn, av disse er inntil 9 før komma. Internt kan TNC beregne tallverdier av en størrelse på inntil 10^{10}.

QS-parametere kan tildeles maks. 254 tegn.

TNC tilordner automatisk samme data til noen Q- og QS-parametre, f.eks. den aktuelle verktøyradiusen til Q-parameter **Q108**, se " Forhåndsinnstilte Q-parametere", side 335.

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.

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 funksjonstaster:

Funksjonsgruppe	Funksjonstast	Side
Matematiske grunnfunksjoner	GRUNN-FUNK.	282
Vinkelfunksjoner	VINKEL-FUNK.	284
Funksjon for sirkelberegning	SIRKEL-KALKUL-ERING	285
Hvis/så-avgjørelser, hopp	HOPP	286
Andre funksjoner	SPESIAL-FUNK.	290
Angi formel direkte	FORMEL	320
Funksjon for bearbeiding av komplekse konturer	KONTUR-FORMEL	Se brukerhåndbok for sykluser

Hvis du definerer eller tilordner en Q-parameter, viser TNC funksjonstastene Q, QL og QR. Med disse funksjonstastene velger du først ønsket parametertype og angir deretter parameternummeret.

Hvis datamaskinen er koblet til et USB-tastatur, kan du åpne dialogen for formelinnlesing direkte ved å trykke på Q-tasten.

9.2 Delfamilier – Q-parametere i stedet for tallverdier

Bruk

Med Q-parameterfunksjonen **FN 0: TILDELING** kan du tilordne tallverdier til Q-parametrene. Da setter du inn en Q-parameter i stedet for en tallverdi i bearbeidingsprogrammet.

NC-eksempelblokker

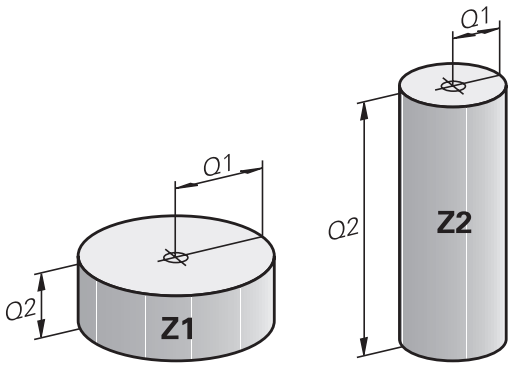
15 FN O: Q10=25	Tilordning
...	Q10 får verdien 25
25 L X +Q10	tilsvarer L X +25

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-parametere kan du programmere matematiske grunnfunksjoner i bearbeidingsprogrammet:

- Velge Q-parameterfunksjonen: Trykk på Q-tasten (på talltastaturet til høyre). Funksjonstasten åpner en liste over Q-parameterfunksjoner.
- Velge matematiske grunnfunksjoner: Trykk på funksjonstasten **GRUNNFUNK.** TNC viser følgende funksjonstaster:

Oversikt

Funksjon	Funksjonstast
FN 0: TILORDNING f. eks. **FN 0: Q5 = +60** Tilordne verdi direkte	FN0 X = Y
FN 1: ADDISJON z. B. **FN 1: Q1 = -Q2 + -5** Opprett og tildel sum av to verdier	FN1 X + Y
FN 2: SUBTRAKSJON f. eks. **FN 2: Q1 = +10 - +5** Opprett og tildel differanse av to verdier	FN2 X - Y
FN 3: MULTIPLIKASJON f. eks. **FN 3: Q2 = +3 * +3** Opprett og tildel produkt av to verdier	FN3 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!	FN4 X / Y
FN 5: ROT f.eks. **FN 5: Q20 = SQRT 4** Trekke roten ut av et tall og tildele **ikke tillatt:** roten av negativ verdi!	FN5 ROT

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

- Velg Q-parameterfunksjon: Trykk på tasten Q

GRUNN-FUNK.

- Velge matematiske grunnfunksjoner: Trykk på funksjonstasten GRUNNFUNK.

FN0 X = Y

- Velg Q-parameterfunksjon TILDELING: Trykk på funksjonstasten FN0 X = Y

PARAMETERNR. FOR RESULTAT?

ENT

- **ANGI 12** (nummer på Q-parameter) og bekreft med tasten **ENT**.

1. VERDI ELLER PARAMETER?

ENT

- **ANGI 10**: Tildel tallverdien 10 til Q5 og bekreft med tasten **ENT**.

Programblokker i TNC

```
16 FN 0: Q5 =+10
17 FN 3: Q12 = +Q5 * +7
```

Eksempel 2

Q

- Velg Q-parameterfunksjon: Trykk på tasten Q

GRUNN-FUNK.

- Velge matematiske grunnfunksjoner: Trykk på funksjonstasten GRUNNFUNK.

FN3 X * Y

- Velg Q-parameterfunksjon 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?

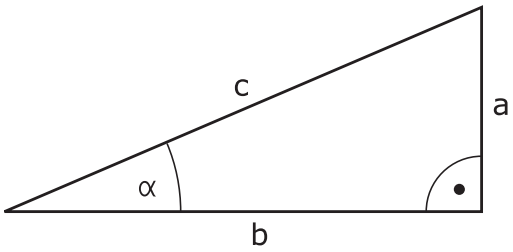
ENT

- **ANGI 7** som den andre verdien og bekreft med tasten **ENT**.

9.4 Vinkelfunksjoner

Definisjoner

Sinus: sin α = a / c
Cosinus: cos α = b / c
Tangens: tan α = 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 funksjonstasten VINKEL–FUNK. TNC viser funksjonstastene i tabellen nedenfor.

Programmering: se også "Eksempel: Programmere hovedregnetyper"

Funksjon	Funksjonstast
FN 6: SINUS f.eks. **FN 6: Q20 = SIN-Q5** Fastsett og tildel sinus for en vinkel i grader (°)	FN6 SIN(X)
FN 7: COSINUS z.B. **FN 7: Q21 = COS-Q5** Fastsett og tildel cosinus for en vinkel i grad (°)	D7 COS(X)
FN 8: ROT AV KVADRATSUM f.eks. **FN 8: Q10 = +5 LEN +4** Opprette og tildele lengde av to verdier	FN8 X LEN Y
FN 13: VINKEL f.eks. **FN 13: Q20 = +25 ANG-Q1** Fastsett og tilordne vinkelen med arctan av to sider eller vinkelens sin og cos (0 < vinkel < 360°).	FN13 X ANG Y

9.5 Sirkelberegninger

Bruk

Med funksjonene for sirkelberegning kan du få TNC til å beregne sirkelsentrum og sirkelradius på grunnlag av tre eller fire sirkelpunkter. Sirkelberegning på grunnlag av fire punkter er mest nøyaktig.

Anvendelse: Disse funksjonene kan du f.eks. bruke hvis du ønsker å fastsette plasseringen og størrelsen på en boring eller delsirkel via den programmerbare probefunksjonen.

Funksjon	Funksjonstast
FN 23: Fastsette SIRKELDATA på grunnlag av tre sirkelpunkter f.eks. **FN 23: Q20 = CDATA Q30**	FN23 SIRKEL M. 3 PUNKTER

Koordinatparene fra tre sirkelpunkter må være lagret i parameteren Q30 og de fem påfølgende parametrene, her altså til Q35.

TNC lagrer så sirkelsentrum for hovedaksen (X ved spindelakse Z) i parameter Q20, sirkelsentrum for hjelpeaksen (Y ved spindelakse Z) i parameter Q21 og sirkelradiusen i parameter Q22.

Funksjon	Funksjonstast
FN 24: Fastsett SIRKELDATA på grunnlag av fire sirkelpunkter f.eks. **FN 24: Q20 = CDATA Q30**	FN24 SIRKEL M. 4 PUNKTER

Koordinatparene fra fire sirkelpunkter må være lagret i parameter Q30 og de syv påfølgende parametrene, her altså til Q37.

TNC lagrer så sirkelsentrum for hovedaksen (X ved spindelakse Z) i parameter Q20, sirkelsentrum for hjelpeaksen (Y ved spindelakse Z) i parameter Q21 og sirkelradiusen i parameter Q22.

Vær oppmerksom på at **FN 23** og **FN 24** ikke bare overskriver resultatparameteren, men de to påfølgende parametrene overskrives også automatisk.

9.6 Hvis/så-avgjørelser med Q-parametere

Bruk

Ved hvis-/så-avgjørelser sammenligner 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 (label se "Gi navn til underprogrammer og programdelgjentakelser", side 262). Hvis betingelsen ikke er oppfylt, utfører TNC neste blokk.

Hvis du vil starte et annet program som underprogram, må du programmere en programoppkalling med **PGM CALL** bak labelen.

Absolutte hopp

Ved absolutte hopp er betingelsene alltid (= absolutt) oppfylt, f.eks.

FN 9: IF+10 EQU+10 GOTO LBL1

Programmere hvis/så-avgjørelser

Hvis/så-avgjørelsene dukker opp når du trykker på funksjonstasten HOPP. TNC viser følgende funksjonstaster:

Funksjon	Funksjonstast
FN 9: HVIS LIK, GÅ TIL f.eks. **FN 9: IF +Q1 EQU +Q3 GOTO LBL "UPCAN25"** Hvis begge verdier eller parametere er like, hopp til angitt label	FN9 IF X EQ Y GOTO EQU
FN 9: HVIS UDEFINERT, GÅ TIL f.eks. **FN 9: IF +Q1 IS UNDEFINED GOTO LBL "UPCAN25"** Hvis den angitte parameteren er udefinert, gå til angitt label	FN9 IF X EQ Y GOTO IS UNDEFINED
FN 9: HVIS DEFINERT, GÅ TIL f.eks. **FN 9: IF +Q1 IS DEFINED GOTO LBL "UPCAN25"** Hvis den angitte parameteren er definert, gå til angitt label	FN9 IF X EQ Y GOTO IS DEFINED
FN 10: HVIS ULIK, HOPPE f.eks. **FN 10: IF +10 NE -Q5 GOTO LBL 10** Hvis begge verdier eller parametere er ulike, hopp til angitt label	FN10 IF X NE Y GOTO
FN 11: HVIS STØRRE, HOPPE f.eks. **FN 11: IF+Q1 GT+10 GOTO LBL 5** Hvis første verdi eller parameter er større enn andre verdi eller parameter, hopp til angitt label	FN11 IF X GT Y GOTO
FN 12: HVIS MINDRE, HOPPE f.eks. **FN 12: IF+Q5 LT+0 GOTO LBL "ANYNAME"** Hvis første verdi eller parameter er mindre enn andre verdi eller parameter, hopp til angitt label	FN12 IF X LT Y GOTO

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

9.7 Kontrollere og endre Q-parametere

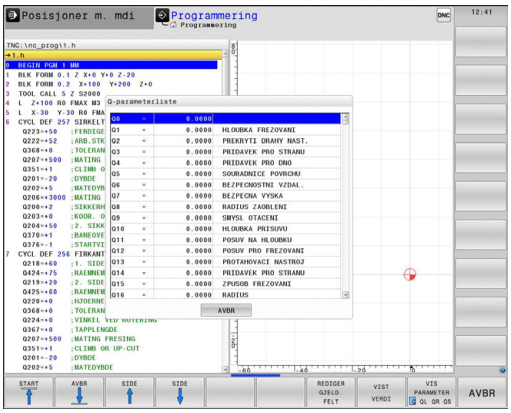
Fremgangsmåte

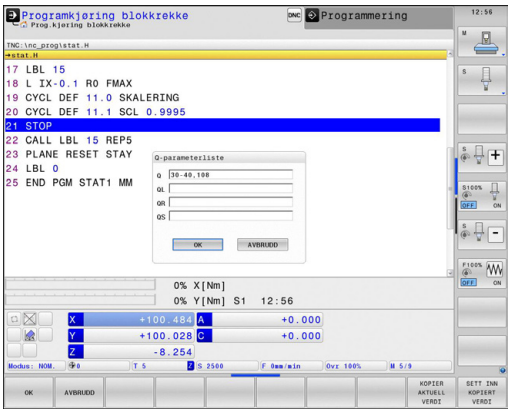
Du kan kontrollere og forandre Q-parametere i alle driftsmoduser.

- Avbryt ev. programkjøringen (trykk f.eks. på den eksterne STOPP-tasten og funksjonstasten **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 funksjonstasten REDIGER AKTUELT FELT, angir den nye verdien og bekrefter med tasten **ENT**.
- Hvis du ikke vil endre verdien, trykker du på funksjonstasten AKTUELL VERDI eller avslutter dialogen med tasten **END**.





Parametere som brukes av TNC i sykluser eller internt, er utstyrt med kommentarer.

Hvis du vil styre eller endre lokale parametere, globale parametere eller strengparametere, trykker du på funksjonstasten **parameter anzeigen q QL QR qs** (vis parameter). TNC viser så den gjeldende parametertypen. Funksjonene som er beskrevet ovenfor gjelder også.

Du kan også vise Q-parametere i det ekstra statusvisningsfeltet i alle driftsmoduser (bortsett fra driftsmodusen **Programmering**).

- Avbryt ev. programkjøringen (trykk f.eks. på den eksterne STOPP-tasten og funksjonstasten **INTERN STOPP**) eller stans programtesten.

- Kall opp funksjonstastrekken for inndelingen av skjermbildet.

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

- Velg funksjonstasten **STATUS Q-PARAM**.

- Velg funksjonstasten **Q-PARAMETERLISTE**.
- TNC åpner et overlappingsvindu hvor du kan angi ønsket område for visning av Q-parametere og strengparametere. Du angir flere Q-parametere ved å bruke komma (f.eks. 1,2,3,4). Du definerer visningsområder ved å bruke bindestrek (f.eks. 10-14).

9.8 Ekstra funksjoner

Oversikt

Tilleggsfunksjonene vises når du trykker på funksjonstasten SPESIALFUNK. TNC viser følgende funksjonstaster:

Funksjon	Funksjonstast	Side
FN 14:ERROR Vise feilmeldinger	FN14 FEIL=	291
FN 16:F-PRINT Vise tekster og Q-parameterverdier formatert	FN16 F-SKRIV	295
FN 18:SYSREAD Lese systemdata	FN18 LES SYS.DATA	299
FN 19:PLS Overføre verdier til PLS	FN19 PLS =	308
FN 20:WAIT FOR Synkronisere NC og PLS	FN20 VENT PÅ	308
FN 29:PLS Overføre inntil åtte verdier til PLS	FN29 PLC LIST=	309
FN 37:EXPORT Eksportere lokale Q-parametere eller QS-parametere til et program som skal startes	FN37 EXPORT	309
FN 26:TABOPEN Åpne fritt definerbar tabell	ÅPNE TABELL FN26	405
FN 27:TABWRITE Skrive i en fritt definerbar tabell	FN27 SKRIV TIL TABELL	406
FN 28:TABREAD Lese fra en fritt definerbar tabell	LES TABELL FN28	407

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**, avbrytes programmet, og det vises en melding. Deretter må du starte programmet på nytt. Feilnummer: Se tabell.

Område feilnumre	Standarddialog
0 ... 999	Maskinavhengig dialog
1000 ... 1199	Interne feilmeldinger (se tabell)

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
1024	Udefinert programstart
1025	For dyp nesting

Feilnummer	Tekst
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 aktiv
1044	Posisjonsfeil: sentrum 1. akse
1045	Posisjonsfeil: sentrum 2. akse
1046	Boring for liten
1047	Boring for stor
1048	Tapp for liten
1049	Tapp for stor
1050	Lomme for liten: justering 1.A.
1051	Lomme for liten: justering 2.A.
1052	Lomme for stor: kassering 1.A.
1053	Lomme for stor: kassering 2.A.
1054	Tapp for liten: kassering 1.A.
1055	Tapp for liten: kassering 2.A.
1056	Tapp for stor: justering 1.A.
1057	Tapp for stor: justering 2.A.
1058	TCHPROBE 425: feil størstemål
1059	TCHPROBE 425: feil minstemål
1060	TCHPROBE 426: feil størstemål
1061	TCHPROBE 426: feil minstemål
1062	TCHPROBE 430: diam. for stor
1063	TCHPROBE 430: diam. for liten
1064	Ingen måleakse definert

Feilnummer	Tekst
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
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

Feilnummer	Tekst
1104	Nedsenk.måte ikke mulig
1105	Innstikk.vinkel definert feil
1106	Åpningsvinkel ikke definert
1107	Notbredde for stor
1108	Skaleringer ikke like
1109	Verktøydata inkonsekvente

FN 16: F-PRINT: Vise tekster og Q-parameterverdier formatert

Med **FN 16** kan du også vise så mange meldinger du ønsker på skjermen når du er i NC-programmet. Slike meldinger viser TNC i et eget overlappingsvindu.

Med funksjonen **FN 16: F-PRINT** kan du vise Q-parameterverdier og tekster formatert. Hvis du viser verdiene, lagrer TNC dataene i den filen du definerer i **FN 16**-blokken.

For å vise formatert tekst og Q-parameterverdier, må du opprette en tekstfil med tekstredigeringsprogrammet til TNC, der du definerer formatene og Q-parametrene som skal vises.

Eksempel på en tekstfil som fastsetter utdataformatet:

“MÅLEPROTOKOLL SKOVLHJULETS TYNGDEPUNKT“;

“DATO: %2d-%2d-%4d“,DAY,MONTH,YEAR4;

“KLOKKESLETT: %2d:%2d:%2d“,HOUR,MIN,SEC;

“ANTALL MÅLEVERDIER: = 1“;

“X1 = %9.3LF“, Q31;

“Y1 = %9.3LF“, Q32;

“Z1 = %9.3LF“, Q33;

Bruk følgende formateringsfunksjoner til å opprette tekstfiler:

Spesialtegn	Funksjon
“.....“	Fastsett utgangsformat for tekst og variabler i anførselstegn.
%9.3LF	Fastsett format for Q-parameter: Totalt 9 sifre (inkl. desimaltegn), derav 3 plasser etter komma, long, floating (desimaltall)
%S	Format for tekstvariabler
%d	Format for heltall
,	Skilletegn mellom utdataformat og parameter
;	Tegn for blokkslutt, avslutter en linje
\n	Linjebryting

9.8 Ekstra funksjoner

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_MAX1024;
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_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_PORTUGUE	Viser bare tekst med dialogspråket portugisisk
L_HUNGARIA	Viser bare tekst med dialogspråket ungarsk
L_SLOVENIAN	Viser bare tekst med dialogspråket slovensk
L_ALL	Viser tekst uavhengig av dialogspråk

Nøkkelord	Funksjon
HOUR	Antall timer i sanntid
MIN	Antall minutter i sanntid
SEC	Antall sekunder i sanntid
DAY	Dag i sanntid
MONTH	Måned (tall) i sanntid
STR_MONTH	Måned (strengforkortelse) i sanntid
YEAR2	År (to sifre) i sanntid
YEAR4	År (fire sifre) i sanntid

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: 27:11:2001

KLOKKESLETT: 8:56:34

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 **FN 16** flere ganger i programmet, lagrer TNC alle tekstene i den filen som du definerte i **FN 16**-funksjonen. Overføringen av filen skjer først når TNC leser blokken **END PGM**, når du trykker på NC-stopptasten, eller når du lukker filen med **M_CLOSE**.

Programmer både formatfilen og protokollfilen med etternavnet til filtypen i **FN 16**-blokken.

Hvis du bare angir filnavnet som banenavnet til protokollfilen, lagrer TNC protokollfilen i den katalogen der NC-programmet med **FN 16**-funksjonen står.

Du kan definere en standardbane for utdataene for protokollfiler i brukerparameterne **fn16DefaultPath** og **fn16DefaultPathSim** (programtest).

Vise meldinger på skjermen

Funksjonen **FN 16** kan du også benytte til å vise meldinger fra NC-programmet i et eget vindu på TNC-skjermen. Siden du også kan vise lengre informasjonstekster på et hvilket som helst sted i programmet, vil brukeren kunne se teksten og reagere på den. Du kan også overføre Q-parameterinnhold hvis beskrivelsesfilen for protokollen inneholder de respektive kommandoene.

For at meldingen skal vises på TNC-skjermen, må du bare taste inn **SCREEN:** som navn på protokollfilen.

```
96 FN 16: F-PRINT TNC:\MASKE\MASKE1.A/SCREEN:
```

Hvis meldingen består av flere linjer enn de som vises i overlappingsvinduet, kan du bla i det vinduet med piltastene.

For å lukke overlappingsvinduet: Trykk på tasten **CE**. For å lukke vinduet programstyrt må du programmere følgende NC-blokk:

```
96 FN 16: F-PRINT TNC:\MASKE\MASKE1.A/SCLR:
```

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.

Gruppenavn, ID-nr.	nummer	Indeks	Beskrivelse
Programinfo, 10	3	-	Nummer på aktiv bearbeidingssyklus
	103	Q-parameternummer	Relevant i NC-sykluser: For forespørsel om Q-parameteren som er angitt under IDX i tilhørende CYCLE DEF, er eksplisitt angitt.
Hoppadresser for system, 13	1	-	Label som hoppes til ved M2/M30, i stedet for at det aktuelle programmet for avslutning av verdi = 0: M2/M30 fungerer normalt.
	2	-	Label som hoppes til ved FN14: ERROR med reaksjon NC-CANCEL, i stedet for at programmet skal avbrytes med en feil. Du kan lese feilnummeret som er programmert i FN14-kommandoen under ID992 NR14. Verdi = 0: FN14 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
	2	-	Forberedt verktøynummer
	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/fresedybde på aktiv bearbeidingssyklus
	3	-	Matedybde på aktiv bearbeidingssyklus
	4	-	Mating, matedybde på aktiv bearbeidingssyklus
	5	-	Første sidelengde på syklus firkantlomme
	6	-	Andre sidelengde på syklus firkantlomme
	7	-	Første sidelengde på syklus not
	8	-	Andre sidelengde på syklus not
	9	-	Radius på syklus rund lomme
	10	-	Mating fresing 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

Gruppenavn, ID-nr.	nummer	Indeks	Beskrivelse
	9	Verktøynr.	Maksimal levetid TIME1
	10	Verktøynr.	Maksimal levetid TIME2
	11	Verktøynr.	Aktuell levetid CUR. TIME
	12	Verktøynr.	PLS-status
	13	Verktøynr.	Maksimal skjærelengde LCUTS
	14	Verktøynr.	Maksimal innstikkingsvinkel ANGLE
	15	Verktøynr.	TT: Antall skjær CUT
	16	Verktøynr.	TT: Slitetoleranse lengde LTOL
	17	Verktøynr.	TT: Slitetoleranse radius RTOL
	18	Verktøynr.	TT: Rotasjonsretning DIRECT (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 i underakse CAL-OF$_2$
	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.	Slitasjetoleransradius 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

Gruppenavn, ID-nr.	nummer	Indeks	Beskrivelse
Verdier programmert direkte etter TOOL CALL, 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
	8	-	Verktøyindeks
	9	-	Aktiv mating
Verdier programmert direkte etter TOOL DEF, 61	1	-	Verktøynummer T
	2	-	Lengde
	3	-	Radius
	4	-	Indeks
	5	-	Verktøydata programmert i TOOL DEF 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

Gruppenavn, ID-nr.	nummer	Indeks	Beskrivelse
Aktive transformasjoner, 210	1	-	Grunnrotering manuell drift
	2	-	Programmert rotering med syklus 10
	3	-	Aktiv speilingsakse
			0: Speiling ikke aktiv
			+1: X-akse speilet
			+2: Y-akse speilet
			+4: Z-akse speilet
			+64: U-akse speilet
			+128: V-akse speilet
			+256: W-akse speilet
			Kombinasjoner = sum av enkeltakser
	4	1	Aktiv skalering X-akse
	4	2	Aktiv skalering Y-akse
	4	3	Aktiv skalering Z-akse
	4	7	Aktiv skalering U-akse
	4	8	Aktiv skalering V-akse
	4	9	Aktiv skalering W-akse
	5	1	3D-ROT A-akse
	5	2	3D-ROT B-akse
	5	3	3D-ROT C-akse
	6	-	Drei arbeidsplan aktiv/inaktiv (-1/0) i en programkjøringsdriftsmodus
	7	-	Drei arbeidsplan aktiv/inaktiv (-1/0) i en manuell driftsmodus
Aktiv nullpunktforskyvning, 220	2	1	X-akse
		2	Y-akse
		3	Z-akse
		4	A-akse
		5	B-akse
		6	C-akse
		7	U-akse
		8	V-akse
		9	W-akse

Gruppenavn, ID-nr.	nummer	Indeks	Beskrivelse
Arbeidsområde, 230	2	1 til 9	Negativ programvare-endebryter akse 1 til 9
	3	1 til 9	Positiv programvare-endebryter akse 1 til 9
	5	-	Endebryter for programvare av eller på: 0 = på, 1 = av
Nom. posisjon i REF-system, 240	1	1	X-akse
		2	Y-akse
		3	Z-akse
		4	A-akse
		5	B-akse
		6	C-akse
		7	U-akse
		8	V-akse
		9	W-akse
Aktuell posisjon i aktivt koordinasjonssystem, 270	1	1	X-akse
		2	Y-akse
		3	Z-akse
		4	A-akse
		5	B-akse
		6	C-akse
		7	U-akse
		8	V-akse
		9	W-akse
Tolking av koordinatene i dreiemodus, 310	20	1 til 3 (X, Y, Z)	Koordinatene refererer til: 0 = diameter, -1 = radius

Gruppenavn, ID-nr.	nummer	Indeks	Beskrivelse
Koblende touch-probe TS, 350	50	1	Type touch-probe
		2	Linje i touch-probe-tabellen
	51	-	Effektiv lengde
	52	1	Aktiv kuleradius
		2	Avrundingsradius
	53	1	Senterforskyvning (hovedakse)
		2	Senterforskyvning (hjelpeakse)
	54	-	Vinkel på spindelorientering i grader (senterforskyvning)
	55	1	Hurtiggang
		2	Mating ved måling
	56	1	Maks. måleområde
		2	Sikkerhetsavstand
	57	1	Spindelorientering mulig: 0=nei, 1=ja
		2	Vinkel på spindelorientering
Bordtouch-probe-systemet TT	70	1	Type touch-probe
		2	Linje i touch-probe-tabellen
	71	1	Sentrum for hovedakse (REF-system)
		2	Sentrum for hjelpeakse (REF-system)
		3	Sentrum for verktøyakse (REF-system)
	72	-	Plateradius
	75	1	Hurtiggang
		2	Mating ved måling ved stående spindel
		3	Mating ved måling ved roterende spindel
	76	1	Maks. måleområde
		2	Sikkerhetsavstand for lengdemåling
		3	Sikkerhetsavstand for radiusmåling
	77	-	Spindelturtall
	78	-	Proberetning

Gruppenavn, ID-nr.	nummer	Indeks	Beskrivelse
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 og siste probepunkt fra syklus 0 uten probelengdekorrigering, men med proberadiuskorrigering (emnets koordinatsystem)
	2	1 til 9 (X, Y, Z, A, B, C, U, V, W)	Siste nullpunkt for en manuell touch-probe-syklus og siste probepunkt fra syklus 0 uten probelengde- og proberadiuskorrigering (maskinens koordinatsystem)
	3	1 til 9 (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 og siste probepunkt fra syklus 0 uten probelengde- og proberadiuskorrigering (emnets koordinatsystem)
	10	-	Spindelorientering
Verdi fra den aktive nullpunkttabellen i aktivt koordinatsystem, 500	Linje	Kolonne	Les verdier
Basistransformasjon, 507	Linje	1 til 6 (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
Les data for aktuelt verktøy, 950	1	-	Verktøylengde L
	2	-	Verktøyradius R
	3	-	Verktøyradius R2
	4	-	Toleranse verktøylengde DL
	5	-	Toleranse verktøyradius DR
	6	-	Toleranse verktøyradius DR2
	7	-	Verktøy sperret TL 0 = Ikke sperret, 1 = Sperret
	8	-	Nummer på søsterverktøy RT
	9	-	Maksimal levetid TIME1
	10	-	Maksimal levetid TIME2
	11	-	Aktuell levetid CUR. TIME

Gruppenavn, ID-nr.	nummer	Indeks	Beskrivelse
	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
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
Kjørestatus, 992	10	-	Mid-program aktiv 1 = ja, 0 = nei
	11	-	Søkefase
	14	-	Nummer på siste FN14-feil
	16	-	Ekte utførelse aktiv 1 = Utførelse, 2 = Simulering

Eksempel: Tilordne verdien til den aktive skaleringen på Z-aksen til Q25

```
55 FN 18: SYSREAD Q25 = ID210 NR4 IDX3
```

FN 19: PLS: Overføre verdier til PLS

> **!** 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 **WAIT FOR 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.

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.

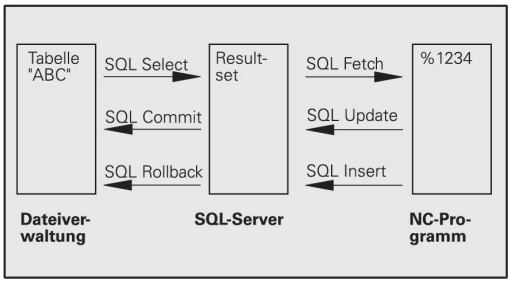
Følgende **begrep** brukes:

- **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 ved forskjellige SQL-kommandoer for adressering.
- **Linjer:** Antall linjer er variabelt. Du kan legge til nye linjer. Det føres ingen linjenumre eller lignende. Du kan imidlertid velge linjer på grunnlag av kolonneinnholdet. Det er bare mulig å slette linjer i redigeringsprogrammet for tabeller, ikke per NC-program.
- **Celle:** En kolonne fra en linje.
- **Tabellpost:** Innhold i en celle.
- **Resultatsett:** De valgte linjene og kolonnene administreres i et resultatsett under en transaksjon. Se på resultatsettet som et bufferminne som midlertidig tar opp antall valgte linjer og kolonner. (resultatsett = engelsk resultatantall).
- **Synonym:** Dette begrepet betegner et navn for en tabell som brukes i stedet for bane- og filnavn. Maskinprodusenten bestemmer synonymer i konfigurasjonsdataene.

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**).

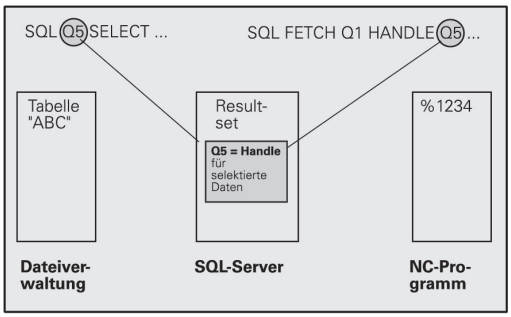
3 Lese linje fra resultatsett, endre og/eller tilføye ny linje: – Overfør en linje fra resultatsettet til Q-parameterne til NC-programmet (**SQL FETCH...**) – Forberede endringene i Q-parameterene og overføre til en linje i resultatsettet (**SQL UPDATE...**) – Forberede nye tabellinje i Q-parameterene og overføre som ny linje til resultatsettet (**SQL INSERT...**)

4 Avslutte transaksjon. – Tabellposter er endret/utvidet: – Dataene overføres fra resultatsettet til tabellen (fil). De er nå lagret i filen. Eventuelle sperrer tilbakestilles, resultatsettet frigis (**SQL COMMIT...**). – Tabellposter er **ikke** endret&utvidet *bare lesetilganger): Eventuelle sperrer tilbakestilles, resultatsettet frigis (**SQL ROLLBACK... UTEN INDEKS**).

Du kan behandle flere transaksjoner parallelt med hverandre.

> ⇨ Avslutt en begynt transaksjon helt, også hvis du utelukkende bruker lesetilgang. Bare slik kan vi garantere at endringer/utvidelser ikke går tapt, 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 referanse til dette antallet valgte linjer og kolonner.

Handle frigis igjen når en transaksjon avsluttes (**SQL COMMIT...** eller **SQL ROLLBACK...**). Den er da ikke lenger gyldig.

Du kan behandle flere resultatsett samtidig. SQL-serveren tilordner en ny handle ved hver Select-kommando.

Binde Q-parametere til kolonner

NC-programmet har ingen direkte tilgang til tabellposter i resultatsettet. Dataene må overføres til Q-parametere. Omvendt formateres dataene først til Q-parametere, og overføres deretter til resultatsettet.

Med **SQL BIND ...** bestemmer du hvilke tabellkolonner som avbildes i hvilke Q-parametere. Q-parameterne bindes til kolonnene (tilordnes). Kolonner som ikke er bundet til Q-parametere inkluderes ikke ved lese-/skriveoperasjoner.

Når en ny tabellinje genereres med **SQL INSERT...**, reserveres kolonner som ikke er bundet til Q-parametere med standardverdier.

Programmere SQL-kommandoer

Denne funksjonen kan du bare programmere når du har tastet inn nøkkeltallet 555343.

Du programmerer SQL-kommandoer i driftsmodusen Programmering:

SQL

- Velge SQL-funksjoner: Trykk på funksjonstasten **SQL**
- Velg SQL-kommando per funksjonstast (se oversikt) eller trykk på funksjonstasten **SQL EXECUTE** og programmer SQL-kommando

Oversikt over funksjonstaster

Funksjon	Funksjonstast
SQL EXECUTE Programmere Select-kommando	SQL EXECUTE
SQL BIND Binde Q-parameter til tabellkolonne (tilordne)	SQL BIND
SQL FETCH Lese tabellinjer fra resultatsettet og lagre i Q-parametere	SQL FETCH
SQL UPDATE Lagre data fra Q-parameterne i en eksisterende tabellinje i resultatsettet	SQL UPDATE
SQL INSERT Lagre data fra Q-parameterne i en ny tabellinje i resultatsettet	SQL INSERT
SQL COMMIT Overføre tabellinjer fra resultatsettet til tabellen og avslutte transaksjon.	SQL COMMIT
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 ROLLBACK

SQL BIND

SQL BIND binder en Q-parameter til en tabellkolonne. SQL-kommandoene Fetch, Update og Insert evaluerer denne bindingen (tilordningen) ved dataoverføringer mellom resultatsett og NC-program.

En **SQL BIND** uten tabell- og kolonnenavn opphever bindingen. Bindingen slutter senest med slutten på NC-programmet og underprogrammet.

- Du kan programmere så mange bindinger du vil. Ved lese-/skriveoperasjoner inkluderes utelukkende kolonner som er angitt i Select-kommandoen.
- **SQL BIND...** må programmeres **før** Fetch-, Update- eller Insert-kommandoer. Du kan programmere en Select-kommando uten foregående Bind-kommandoer.
- Hvis du fører opp kolonner i Select-kommandoen som det ikke er programmert noen binding for, fører det til feil (programavbrudd) ved lese-/skriveoperasjoner.

SQL BIND

- **Parameternr. for resultat**: Q-parameteren som bindes (tilordnes) til tabellkolonnen.
- **Database: Kolonnenavn**: Angi tabellnavn og kolonnebetegnelse, adskilt med **.**.
  Tabellnavn: Synonym eller bane- og filnavn for denne tabellen. Synonymet angis direkte, bane- og filnavn angis i enkle anførselstegn.
  Kolonnebetegnelse: Betegnelse fastsatt i konfigurasjonsdataene for tabellkolonnen.

Binde Q-parameter til tabellkolonne

```
11 SQL BIND
   Q881"TAB_EXAMPLE.MESS_NR"
12 SQL BIND
   Q882"TAB_EXAMPLE.MESS_X"
13 SQL BIND
   Q883"TAB_EXAMPLE.MESS_Y"
14 SQL BIND
   Q884"TAB_EXAMPLE.MESS_Z"
```

Oppheve binding

```
91 SQL BIND Q881
92 SQL BIND Q882
93 SQL BIND Q883
94 SQL BIND Q884
```

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 **,** (se eksempler). Q-parametere må bindes for alle kolonner som er oppgitt her.
  - **FROM** Tabellnavn:
    Synonym eller bane- og filnavn for denne tabellen. Synonymet angis direkte, bane- og filnavn angis i enkle anførselstegn (se eksempler) for SQL-kommando, betegnelser for tabellkolonner som skal overføres. Er det flere kolonner, holdes disse adskilt med , (se eksempler). Q-parametere må bindes for alle kolonner som er oppgitt her.

Velge alle tabellinjer

```
11 SQL BIND
   Q881"TAB_EXAMPLE.MESS_NR"
12 SQL BIND
   Q882"TAB_EXAMPLE.MESS_X"
13 SQL BIND
   Q883"TAB_EXAMPLE.MESS_Y"
14 SQL BIND
   Q884"TAB_EXAMPLE.MESS_Z"
...
20 SQL Q5
   "SELECTMESS_NR,MESS_X,MESS_Y,
   MESS_Z FROM TAB_EXAMPLE"
```

Velge tabellinjer med funksjonen WHERE

```
...
20 SQL Q5
   "SELECTMESS_NR,MESS_X,MESS_Y,
   MESS_Z FROM TAB_EXAMPLE
   WHERE MESS_NR<20"
```

Velge tabellinjer med funksjonen WHERE og Q-parameter

```
...
20 SQL Q5
   "SELECTMESS_NR,MESS_X,MESS_Y,
   MESS_Z FROM TAB_EXAMPLE
   WHERE MESS_NR==:'Q11'"
```

Tabellnavn definert ved hjelp av bane- og filnavn

```
...
20 SQL Q5
   "SELECTMESS_NR,MESS_X,MESS_Y,
   MESS_Z FROM 'V:\TABLE
   \TAB_EXAMPLE' WHERE
   MESS_NR<20"
```

- Valgfritt:
  WHERE utvalgskriterier: Et utvalgskriterium består av kolonnebetegnelse, betingelse (se tabell) og sammenligningsverdi. Du tilknytter flere utvalgskriterier med logisk OG og ELLER. Du programmerer sammenligningsverdien direkte eller i en Q-parameter. En Q-parameter begynner med : og settes i enkle anførselstegn (se eksempel).
- Valgfritt:
  ORDER BY kolonnebetegnelse **ASC** for sortering i stigende rekkefølge, eller **ORDER BY** kolonnebetegnelse **DESC** for sortering i synkende rekkefølge. Hvis du hverken programmerer ASC eller DESC, gjelder sortering i stigende rekkefølge som standardegenskap. TNC lagrer de valgte linjene etter angitt kolonne.
- Valgfritt:
  FOR UPDATE (nøkkelord): De valgte linjene sperres for 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.

SQL FETCH

- **Parameternr. for resultat**: Q-parameteren hvor SQL-serveren rapporterer resultatet:
  0: det oppsto ingen feil
  1: det oppsto feil (feil handle eller for stor indeks)
- **Database: SQL-tilgangs-ID**: Q-parameter med **handle** for identifikasjon av resultatsett (se også **SQL SELECT**).
- **Database: Indeks for SQL-resultat**: Linjenummer i resultatsett. Tabellpostene i denne linjen leses og overføres til de bundede Q-parameterne. Hvis du ikke angir indeksen, leses den første linjen (n=0). Linjenummer angis direkte, eller programmer Q-parameteren som inneholder indeksen.

Linjenummer overføres til Q-parameter

```
11 SQL BIND
   Q881"TAB_EXAMPLE.MESS_NR"
12 SQL BIND
   Q882"TAB_EXAMPLE.MESS_X"
13 SQL BIND
   Q883"TAB_EXAMPLE.MESS_Y"
14 SQL BIND
   Q884"TAB_EXAMPLE.MESS_Z"
. . .
20 SQL Q5
   "SELECTMESS_NR,MESS_X,MESS_Y,
   MESS_Z FROM TAB_EXAMPLE"
. . .
30 SQL FETCH Q1HANDLE Q5 INDEX
   +Q2
```

Linjenummer programmeres direkte

```
. . .
30 SQL FETCH Q1HANDLE Q5 INDEX5
```

SQL UPDATE

SQL UPDATE overfører dataene som er forberedt i Q-parameterne til linjen som er adressert med **INDEKS** i resultatsettet. Den eksisterende linjen i resultatsettet overskrives fullstendig.

SQL UPDATE inkluderer alle kolonner som er angitt ved Select-kommandoen.

SQL UPDATE

- **Parameternr. for resultat**: Q-parameteren hvor SQL-serveren rapporterer resultatet:
  0: det oppsto ingen feil
  1: det oppsto feil (feil handle, for stor indeks, verdiområde overskredet/underskredet eller feil dataformat)
- **Database: SQL-tilgangs-ID**: Q-parameter med **handle** for identifikasjon av resultatsett (se også **SQL SELECT**).
- **Database: Indeks for SQL-resultat**: Linjenummer i resultatsett. Tabellpostene som er forberedt i Q-parameterne skrives til denne linjen. Hvis du ikke angir indeksen, beskrives den første linjen (n=0). Linjenummer angis direkte, eller programmer Q-parameteren som inneholder indeksen.

Linjenummer programmeres direkte

```
. . .
40 SQL UPDATEQ1 HANDLE Q5 INDEX5
```

SQL INSERT

SQL INSERT genererer en ny linje i resultatsettet og overfører dataene som er forberedt i Q-parameterne til den nye linjen.

SQL INSERT inkluderer alle kolonner som er angitt ved Select-kommandoen. Tabellkolonner som ikke inkluderes ved Select-kommandoen, beskrives med standardverdier.

SQL INSERT

- **Parameternr. for resultat**: Q-parameteren hvor SQL-serveren rapporterer resultatet:
  0: det oppsto ingen feil
  1: det oppsto feil (feil handle, verdiområde overskredet/underskredet eller feil dataformat)
- **Database: SQL-tilgangs-ID**: Q-parameter med **handle** for identifikasjon av resultatsett (se også **SQL SELECT**).

Linjenummer overføres til Q-parameter

```
11 SQL BIND
   Q881"TAB_EXAMPLE.MESS_NR"
12 SQL BIND
   Q882"TAB_EXAMPLE.MESS_X"
13 SQL BIND
   Q883"TAB_EXAMPLE.MESS_Y"
14 SQL BIND
   Q884"TAB_EXAMPLE.MESS_Z"
. . .
20 SQL Q5
   "SELECTMESS_NR,MESS_X,MESS_Y,
   MESS_Z FROM TAB_EXAMPLE"
. . .
40 SQL INSERTQ1 HANDLE Q5
```

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 oppsto ingen feil
  1: det oppsto feil (feil handle eller samme poster i kolonner hvor det kreves entydige poster)
- **Database: SQL-tilgangs-ID**: Q-parameter med **handle** for identifikasjon av resultatsett (se også **SQL SELECT**).

```
11 SQL BIND
   Q881"TAB_EXAMPLE.MESS_NR"
12 SQL BIND
   Q882"TAB_EXAMPLE.MESS_X"
13 SQL BIND
   Q883"TAB_EXAMPLE.MESS_Y"
14 SQL BIND
   Q884"TAB_EXAMPLE.MESS_Z"
. . .
20 SQL Q5
   "SELECTMESS_NR,MESS_X,MESS_Y,
   MESS_Z FROM TAB_EXAMPLE"
. . .
30 SQL FETCH Q1HANDLE Q5 INDEX
   +Q2
. . .
40 SQL UPDATEQ1 HANDLE Q5 INDEX
   +Q2
. . .
50 SQL COMMITQ1 HANDLE Q5
```

SQL ROLLBACK

Utføringen av **SQL ROLLBACK** avhenger av om **INDEKS** er programmert:

- **INDEKS** ikke programmert: Resultatsettet skrives **ikke** tilbake til tabellen (eventuelle endringer/utvidelser går tapt). Transaksjonen avsluttes: Handle som er tilordnet ved kommandoen **SQL SELECT** mister gyldigheten. Vanlig bruk: Du avslutter en transaksjon utelukkende med lesetilgang.
- **INDEKS** programmert: Den indekserte linjen blir igjen, alle andre linjer fjernes fra resultatsettet. Transaksjonen avsluttes **ikke**. En sperre satt med **SELECT...FOR UPDATE** blir igjen for den indekserte linjen, men tilbakestilles for alle andre linjer.

SQL ROLLBACK

- **Parameternr. for resultat**: Q-parameteren hvor SQL-serveren rapporterer resultatet:
  0: det oppsto ingen feil
  1: det oppsto feil (feil handle)
- **Database: SQL-tilgangs-ID**: Q-parameter med **handle** for identifikasjon av resultatsett (se også **SQL SELECT**).
- **Database: Indeks for SQL-resultat**: Linje som skal forbli i resultatsett. Linjenummer angis direkte, eller programmer Q-parameteren som inneholder indeksen.

```
11 SQL BIND
   Q881"TAB_EXAMPLE.MESS_NR"
12 SQL BIND
   Q882"TAB_EXAMPLE.MESS_X"
13 SQL BIND
   Q883"TAB_EXAMPLE.MESS_Y"
14 SQL BIND
   Q884"TAB_EXAMPLE.MESS_Z"
. . .
20 SQL Q5
   "SELECTMESS_NR,MESS_X,MESS_Y,
   MESS_Z FROM TAB_EXAMPLE"
. . .
30 SQL FETCH Q1HANDLE Q5 INDEX
   +Q2
. . .
50 SQL ROLLBACKQ1 HANDLE Q5
```

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 funksjonstasten **FORMEL**. TNC viser følgende funksjonstaster i flere linjer:

Sammenkoblingsfunksjon	Funksjonstast
Addisjon F.eks. **Q10 = Q1 + Q5**	+
Subtraksjon F.eks. **Q25 = Q7 - Q108**	-
Multiplikasjon F.eks. **Q12 = 5 * Q5**	*
Divisjon F.eks. **Q25 = Q1 / Q2**	/
Parentes åpen F.eks. **Q12 = Q1 * (Q2 + Q3)**	(
Parentes lukket F.eks. **Q12 = Q1 * (Q2 + Q3)**	)
Kvadrere verdi (eng. square) F.eks. **Q15 = SQ 5**	SQ
Finne rot (eng. square root) F.eks. **Q22 = SQRT 25**	SQRT
Sinus i en vinkel F.eks. **Q44 = SIN 45**	SIN
Cosinus i en vinkel F.eks. **Q45 = COS 45**	COS
Tangens i en vinkel F.eks. **Q46 = TAN 45**	TAN
Arcussinus Sinusens inverse funksjon; fastsette vinkelen på grunnlag av forholdet mellom motstående katet / hypotenus f.eks. **Q10 = ASIN 0,75**	ASIN
Arcuscosinus Cosinusens inverse funksjon; fastsette vinkelen på grunnlag av forholdet mellom naboside / hypotenus f.eks. **Q11 = ACOS Q40**	ACOS
Arcustangens Tangensens inverse funksjon; fastsette vinkelen på grunnlag av forholdet mellom motstående katet / naboside f.eks. **Q12 = ATAN Q50**	ATAN

Sammenkoblingsfunksjon	Funksjonstast
Potensere verdier F.eks. **Q15 = 3^3**	^
Konstant, Pi (3,14159) F.eks. **Q15 = PI**	PI
Opprett en naturlig logaritme (logarithmus naturalis, LN) for et tall basistall 2,7183 f.eks. **Q15 = LN Q11**	LN
Opprett logaritme for et tall, basistall 10 F.eks. **Q33 = LOG Q22**	LOG
Eksponentialfunksjon, 2,7183 opphøyd n F.eks. **Q1 = EXP Q12**	EXP
Avvise verdier (multiplikasjon med -1) F.eks. **Q2 = NEG Q1**	NEG
Kutte plasser etter komma Opprette tallverdi (integerverdi) f.eks. **Q3 = INT Q42**	INT
Opprette absoluttverdi for et tall F.eks. **Q4 = ABS Q22**	ABS
Kutte plasser foran komma i et tall Fraksjonere f.eks. **Q5 = FRAC Q23**	FRAC
Kontrollere fortegnet til et tall f.eks. **Q12 = SGN Q50** Hvis returverdien Q12 = 1, så er Q50 >= 0 Hvis returverdien Q12 = -1, så er Q50 < 0.	SGN
Beregne Modulo-tall (divisjonsrest) f.eks. **Q12 = 400 % 360** Resultat: Q12 = 40	%

Regneregler

Følgende regler gjelder for programmering av matematiske formler:

Multiplikasjon og divisjon før addisjon og subtraksjon

```
12 Q1 = 5 * 3 + 2 * 10 = 35
```

1 trinn, 5 * 3 = 15
2 trinn, 2 * 10 = 20
3 trinn, 15 + 20 = 35

eller

```
13 Q2 = SQ 10 - 3^3 = 73
```

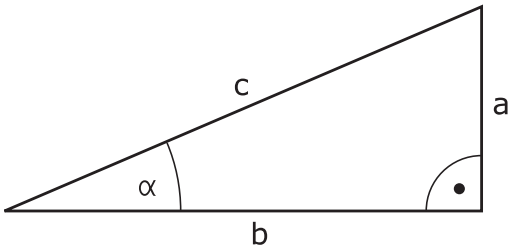
1 trinn, kvadrere 10 = 100
2 trinn, potensere 3 med 3 = 27
3 trinn, 100 – 27 = 73

Distributiv lov

Lov 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

FORMEL

- Velge formelinntasting: Trykk på Q-tasten og funksjonstasten FORMEL, eller bruk hurtigstart:

Q

- Trykk på Q-tasten på den ASCII-tasten.

PARAMETERNR. FOR RESULTAT?

ENT

- **ANGI 25** (parameternummer) og trykk på tasten **ENT** .

▷

ATAN

- Bla funksjonstastlinjen til neste plan, og velg funksjonen arcustangens.

◁

(

- Bla funksjonstastlinjen til neste plan, og åpne parentes.

Q

- **ANGI 12** (Q-parameter nummer).

/

- Velg divisjon.

Q

- **ANGI 13** (Q-parameter nummer).

)

END

- Lukk parentes og avslutt formelinntastingen.

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 256 tegn. De tilordnede eller innleste verdiene kan viderebehandles og kontrolleres med funksjonene som blir beskrevet nedenfor. Totalt 2000 QS-parametere er tilgjengelige på samme måte som i Q-parameterprogrammeringen (se "Prinsipp og funksjonsoversikt", side 278) .

I Q-parameterfunksjonene **STRING FORMEL** og **FORMEL** ligger det ulike funksjoner for behandling av strengparametere.

Funksjonene i String Formel	Funksjonstast	Side
Tilordne strengparameter	STRING	325
Kjeding av strengparameter		325
Konvertere en tallverdi til en strengparameter	TOCHAR	326
Kopiere en delstreng fra en strengparameter	SUBSTR	327

Strengfunksjoner i Formel-funksjonen	Funksjonstast	Side
Konvertere en strengparameter til en tallverdi	TONUMB	328
Kontrollere en strengparameter	INSTR	329
Registrere lengden på en strengparameter	STRLEN	330
Sammenligne alfabetisk rekkefølge	STRCOMP	331

Når du bruker funksjonen STRING FORMEL, blir resultatet av regneoperasjonen alltid en streng. Når du bruker funksjonen FORMEL, blir resultatet av regneoperasjonen alltid en tallverdi.

Tilordne strengparameter

Før du kan bruke strengvariabler, må de tilordnes. Til det bruker du kommandoen **DECLARE STRING**.

SPEC FCT
- Vis funksjonstastlinjen med spesialfunksjoner

PROGRAM FUNKSJONER
- Velg meny for funksjoner for å definere ulike klartekstfunksjoner

STRENG FUNKSJONER
- Velg strengfunksjoner

DECLARE STRING
- Velg funksjonen **DECLARE STRING**

Eksempel på NC-blokk

```
37 DECLARE STRING QS10 = "EMNE"
```

Kjede strengparametere

Med kjedeoperatoren (strengparameter **||** strengparameter) kan du forbinde flere strengparametere med hverandre.

SPEC FCT
- Vis funksjonstastrekken med spesialfunksjoner

PROGRAM FUNKSJONER
- Velg meny for funksjoner for å definere ulike klartekstfunksjoner

STRENG FUNKSJONER
- Velg strengfunksjoner

STRENG-FORMEL
- Velg funksjonen **string-formel**
- Angi nummeret på strengparameteren der TNC skal lagre den kjedede strengen, og bekreft med tasten **ent**.
- Angi nummeret på strengparameteren der den **første** delstrengen er lagret, og bekreft med tasten **ent**. TNC viser da kjedesymbolet **||**
- Bekreft med tasten **ENT**.
- Angi nummeret på strengparameteren der den **andre** delstrengen er lagret, og bekreft med tasten **ent**.
- Gjenta dette til alle de kjedede delstrengene er valgt, og avslutt med tasten **end**

Eksempel: QS10 skal inneholde den komplette teksten fra QS12, QS13 og QS14.

```
37 QS10 = QS12 || QS13 || QS14
```

Parameterinnhold:

- **QS12**: **emne**
- **QS13**: **status:**
- **QS14**: **kassering**
- **QS10**: **emnestatus: kassering**

Konvertere en tallverdi til en strengparameter

Med funksjonen **TOCHAR** konverterer TNC en tallverdi til en strengparameter. På den måten kan du knytte tallverdier til strengvariabler.

SPEC FCT
- Vis funksjonstastrekken med spesialfunksjoner

PROGRAM FUNKSJONER
- Velg meny for funksjoner for å definere ulike klartekstfunksjoner

STRENG FUNKSJONER
- Velg strengfunksjoner

STRENG-FORMEL
- Velg funksjonen **string-formel**

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

- Velg meny for funksjoner for å definere ulike klartekstfunksjoner

STRENG FUNKSJONER

- Velg strengfunksjoner

STRENG-FORMEL

- Velg funksjonen **string-formel**
- 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 ENTER.
- Angi nummeret på stedet som du vil kopiere en delstreng fra, og bekreft med tasten **ent**.
- Angi antall tegn som du vil kopiere, og bekreft med **ent**.
- Lukk parentesen med tasten **ent**, og bekreft inntastingen med tasten **end**.

Vær oppmerksom på at det første tegnet i en tekstrekke starter internt på 0. plass.

Eksempel: Fra strengparameteren QS10 kan man fra den tredje plassen (BEG2) lese en tekststreng (LEN4) som består av fire tegn.

```
37 QS13 = SUBSTR ( SRC_QS10 BEG2 LEN4 )
```

Konvertere en strengparameter til en tallverdi

Funksjonen **TONUMB** konverterer en strengparameter til en tallverdi. Verdien som skal konverteres, må bare bestå av tallverdier.

QS-parameteren som skal konverteres, må bare inneholde én tallverdi, ellers avgir TNC en feilmelding.

Q

- Velg Q-parameterfunksjoner

FORMEL

- Velg funksjonen **formel**.
- Angi nummeret på parameteren der TNC skal lagre tallverdien, og bekreft med tasten **ent**.

◁

- Skift funksjonstastrekke

TONUMB

- Velg funksjonen for konvertering av en strengparameter til en tallverdi.
- Angi nummeret på QS-parameteren som TNC skal konvertere, og bekreft med tasten ENT.
- Lukk parentesen med 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

- Velg funksjonen **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. plass.

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

- Velg funksjonen **formel**.
- Angi nummeret på Q-parameteren der TNC skal lagre den registrerte strenglengden, og bekreft med tasten **ent**.

◁

- Skifte funksjonstastrekke

STRLEN

- Velg funksjonen for å registrere tekstlengden på en strengparameter.
- Angi nummeret på QS-parameteren som TNC skal finne lengden på, og bekreft med tasten ENT.
- Lukk parentesen med tasten **ent**, og bekreft inntastingen med tasten **end**.

Eksempel: registrere lengden på QS15

```
37 Q52 = STRLEN ( SRC_QS15 )
```

Sammenligne alfabetisk rekkefølge

Med funksjonen **STRCOMP** kan du sammenligne den alfabetiske rekkefølgen på strengparameterne.

Q

- Velg Q-parameterfunksjoner

FORMEL

- Velg funksjonen **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.

Hvis du vil lese en maskinparameter, må du fastsette parameternavn, parameterobjekt og, om tilgjengelig, gruppenavn og indeks i redigeringsprogrammet for konfigurasjon for TNC:

Type	Beskrivelse	Eksempel	Symbol
Nøkkel	Gruppenavn på maskinparameter (om tilgjengelig)	CH_NC	
Entitet	Parameterobjekt (navnet begynner med „**Cfg**...“)	CfgGeoCycle	
Attributt	Navn på maskinparameter	displaySpindleErr	
Indeks	Listeindeks for en maskinparameter (om tilgjengelig)	[0]	

Når du befinner deg i konfigurasjonsredigeringen for brukerparameteren, kan du endre visningen av den eksisterende parameteren. Med standardinnstillingen vises parametrene med korte, forklarende tekster. For å vise de faktiske systemnavnene til parametrene trykker du på tasten for inndeling av skjermbilde, og deretter på funksjonstasten VIS SYSTEMNAVN. Bruk samme fremgangsmåte for å gå tilbake til standardvisningen.

Før du kan spørre etter en maskinparameter med funksjonen **CFGREAD**, må du definere en QS-parameter med attributt, entitet og nøkkel.

Følgende parametere spørres etter i dialogen for funksjonen CFGREAD:

- **KEY_QS**: Gruppenavn (nøkkel) for maskinparameter
- **TAG_QS**: 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:

SPEC FCT

- Vis funksjonstastrekken med spesialfunksjoner

PROGRAM FUNKSJONER

- Velg meny for funksjoner for å definere ulike klartekstfunksjoner

STRENG FUNKSJONER

- Velg strengfunksjoner

STRENG-FORMEL

- Velg funksjonen **string-formel**
- Angi nummeret på strengparameteren der TNC skal lagre maskinparameteren, og bekreft med tasten **ent**.
- Velg funksjonen CFGREAD
- Angi numrene på strengparametere for nøkkel, entitet og attributt, og bekreft med tasten **ent**.
- Angi eventuelt nummer for indeks, eller hopp over dialog med NO ENT
- Lukk parentesen med tasten **ent**, og bekreft inntastingen med tasten **end**.

Eksempel: Lese aksebetegnelse for fjerde akse som streng

Parameterinnstilling i redigeringsprogram for konfigurasjon

DisplaySettings

CfgDisplayData

axisDisplayOrder

[0] til [5]

14 DECLARE STRINGQS11 = ""	Tilordne strengparameter for nøkkel
15 DECLARE STRINGQS12 = "CFGDISPLAYDATA"	Tilordne strengparameter for entitet
16 DECLARE STRINGQS13 = "AXISDISPLAYORDER"	Tilordne strengparameter for parameternavn
17 QS1 = CFGREAD(KEY_QS11 TAG_QS12 ATR_QS13 IDX3)	Lese maskinparameter

Lese tallverdi for en maskinparameter

Lagre verdi for en maskinparameter som numerisk verdi i en QS-parameter:

Q

- Velg Q-parameterfunksjoner

FORMEL

- Velg funksjonen FORMEL
- Angi nummeret på Q-parameteren der TNC skal lagre maskinparameteren, og bekreft med tasten **ent**.
- Velg funksjonen CFGREAD
- Angi numrene på strengparametere for nøkkel, entitet og attributt, og bekreft med tasten **ent**.
- Angi eventuelt nummer for indeks, eller hopp over dialog med NO ENT
- Lukk parentesen med tasten **ent**, og bekreft inntastingen med tasten **end**.

Eksempel: Lese overlappingsfaktor som Q-parameter

Parameterinnstilling i redigeringsprogram for konfigurasjon

ChannelSettings
CH_NC
CfgGeoCycle
pocketOverlap

14 DECLARE STRINGQS11 = "CH_NC"	Tilordne strengparameter for nøkkel
15 DECLARE STRINGQS12 = "CFGGEOCYCLE"	Tilordne strengparameter for entitet
16 DECLARE STRINGQS13 = "POCKETOVERLAP"	Tilordne strengparameter for parameternavn
17 Q50 = CFGREAD(KEY_QS11 TAG_QS12 ATR_QS13)	Lese maskinparameter

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-parameterne) mellom **Q100** og **Q199** (**QS100** og **QS199**) må ikke brukes som kalkuleringsparametre i NC-programmer, siden det kan få uønsket effekt.

Verdier fra PLS: Q100 til Q107

TNC bruker parameter Q100 til Q107 for å overta verdier fra PLS til et NC-program.

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 på 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 parametrene Q115 til Q119 koordinatene til spindelposisjonen ved probetidspunktet. Koordinatene refererer til det nullpunktet som er aktivert i **manuell drift**.

Det tas ikke hensyn til lengden på nålen og radiusen til probekulen for disse koordinatene.

Koordinatakse	Parameterverdi
X-akse	Q115
Y-akse	Q116
Z-akse	Q117
IV. Akse 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 (se brukerhåndboken for syklusprogrammering)

Målte aktuelle verdier	Parameterverdi
Vinkelen til en linje	Q150
Hovedaksens sentrum	Q151
Hjelpeaksens sentrum	Q152
Diameter	Q153
Lommelengde	Q154
Lommebredde	Q155
Lengde på akse valgt i syklusen	Q156
Senterlinjens posisjon	Q157
A-aksens vinkel	Q158
B-aksens vinkel	Q159
Koordinat for akse valgt i syklusen	Q160

Beregnet avvik	Parameterverdi
Hovedaksens sentrum	Q161
Hjelpeaksens sentrum	Q162
Diameter	Q163
Lommelengde	Q164
Lommebredde	Q165
Målt lengde	Q166
Senterlinjens posisjon	Q167

Beregnet romvinkel	Parameterverdi
Rotering rundt A-aksen	Q170
Rotering rundt B-aksen	Q171
Rotering rundt C-aksen	Q172

Emnestatus	Parameterverdi
OK	Q180
Justering	Q181
Kassering	Q182

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

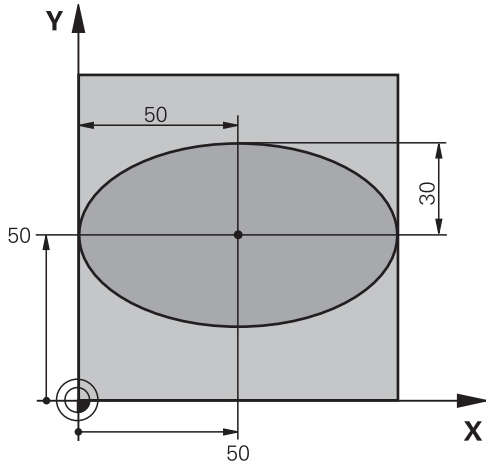
Status på verktøyoppmåling med TT	Parameterverdi
Verktøy innenfor toleranse	Q199 = 0,0
Verktøyet er slitt (LTOL/RTOL overskredet)	Q199 = 1,0
Verktøyet er brukket (LBREAK/RBREAK overskredet)	Q199 = 2,0

9.13 Programmeringseksempler

Eksempel: ellipse

Programforløp

- Ellipsekonturen tilnærmes ved hjelp av mange små rette linjer (defineres med Q7). Jo flere beregningstrinn man definerer, desto glattere blir konturen.
- Du fastsetter freseretningen via start- og sluttvinkelen i planet:
  Bearbeidingsretning med klokken:
  Startvinkel > sluttvinkel
  Bearbeidingsretning mot klokken:
  Startvinkel < sluttvinkel
- Det tas ikke hensyn til verktøyradiusen.



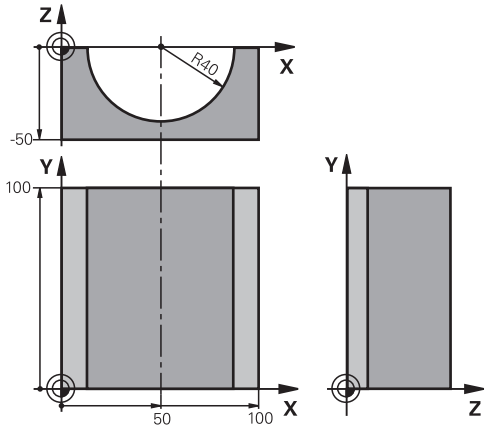
0 BEGIN PGM ELLIPSE MM	
1 FN 0: Q1 = +50	Sentrum X-akse
2 FN 0: Q2 = +50	Sentrum Y-akse
3 FN 0: Q3 =+50	Halvakse X
4 FN 0: Q4 = +30	Halvakse Y
5 FN 0: Q5 =+0	Startvinkel i planet
6 FN 0: Q6 = +360	Sluttvinkel i planet
7 FN 0: Q7 = +40	Antall beregningstrinn
8 FN 0: Q8 = +0	Ellipsens roteringsposisjon
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 Y+100 Z+0	
15 TOOL CALL 1 Z S4000	Verktøyoppkalling
16 L Z+250 R0 FMAX	Frikjør verktøy
17 CALL LBL 10	Start bearbeiding
18 L Z+100 R0 FMAX M2	Frikjør verktøy, avslutt program
19 LBL 10	Underprogram 10: Bearbeiding
20 CYCL DEF 7.0 NULLPUNKT	Forskyv nullpunktet inn mot sentrum av ellipsen
21 CYCL DEF 7.1 X+Q1	
22 CYCL DEF 7.2 Y+Q2	
23 CYCL DEF 10.0 ROTERING	Beregn roteringsposisjonen i planet
24 CYCL DEF 10.1 ROT+Q8	
25 Q35 = (Q6 -Q5) / Q7	Beregn vinkeltrinn
26 Q36 = Q5	Kopier startvinkel

27 Q37 = 0	Sett snitteller
28 Q21 = Q3 *COS Q36	Beregn X-koordinat for startpunkt
29 Q22 = Q4 *SIN Q36	Beregn Y-koordinat for startpunktet
30 L X+Q21 Y+Q22 R0 FMAX M3	Kjør til startpunktet i planet
31 L Z+Q12 R0 FMAX	Forhåndsposisjoner på sikkerhetsavstanden i spindelaksen
32 L Z-Q9 R0 FQ10	Kjør til bearbeidingsdybden
33 LBL 1	
34 Q36 = Q36 +Q35	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 sikkerhetsavstand
46 LBL 0	Avslutt underprogram
47 END PGM ELLIPSE MM	

Eksempel: konkav sylinder med radiusfres

Programforløp

- Programmet fungerer bare med radiusfres. Verktøylengden refererer til kulesentrum.
- Sylinderkonturen tilnærmes ved hjelp av mange små rette linjer (defineres med Q13). Jo flere snitt du definerer, desto glattere blir konturen
- Sylinderen freses i langsgående snitt (her: parallelt til Y-aksen).
- Freseretningen fastsetter du via start- og sluttvinkelen i rommet:
  Bearbeidingsretning med klokken:
  Startvinkel > sluttvinkel
  Bearbeidingsretning mot klokken:
  Startvinkel < sluttvinkel
- Verktøyradiusen korrigeres automatisk.



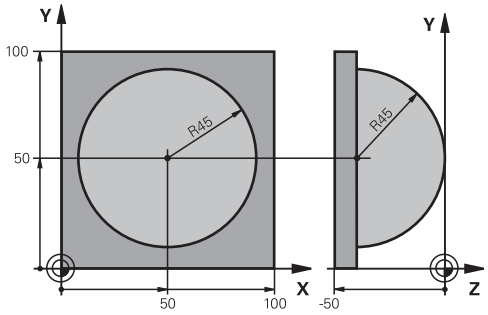
0 BEGIN PGM ZYLIN MM	
1 FN 0: Q1 = +50	Sentrum X-akse
2 FN 0: Q2 = +0	Sentrum Y-akse
3 FN 0: Q3 =+0	Sentrum Z-akse
4 FN 0: Q4 = +90	Startvinkel rom (plan Z/X)
5 FN 0: Q5 =+270	Sluttvinkel rom (plan Z/X)
6 FN 0: Q6 = +40	Sylinderradius
7 FN 0: Q7 = +100	Lengde på sylinder
8 FN 0: Q8 = +0	Roteringspos. 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	Verktøyoppkalling
16 L Z+250 R0 FMAX	Frikjør verktøy
17 CALL LBL 10	Start bearbeiding
18 FN 0: Q10 =+0	Nullstill toleranse
19 CALL LBL 10	Start bearbeiding
20 L Z+100 R0 FMAX M2	Frikjør verktøy, avslutt program

21 LBL 10	Underprogram 10: Bearbeiding
22 Q16 = Q6 -Q10 - Q108	Beregn toleranse og verktøy i forhold til sylinderradius
23 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	Avslutt underprogram
54 END PGM ZYLIN	

Eksempel: konveks kule med endefres

Programforløp

- Programmet fungerer bare med endefres.
- Kulekonturen tilnærmes med mange små rette linjer (Z/X-plan, defineres via Q14). Jo mindre vinkeltrinn som defineres, desto glattere blir konturen
- Antallet kontursnitt fastsetter du via vinkeltrinnet i planet (via Q18)
- Kulen freses i 3D-snitt nedenfra og opp.
- Verktøyradiusen korrigeres automatisk.



0 BEGIN PGM KUGEL MM	
1 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	Verktøyoppkalling
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, avslutt program
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-plan, forskjøvet med verktøyradiusen
38 L Y+0 Z+0 FQ12	Kjør til dybde
39 LBL 2	
40 LP PR+Q6 PA+Q24 FQ12	Kjør tilnærmet "arc" opp
41 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	Avslutt underprogram
59 END PGM KUGEL MM	

10

Programmering: tilleggsfunksjoner

10.1 Angi tilleggsfunksjoner M og STOPP

Grunnleggende

Med tilleggsfunksjonene til TNC, også kalt M-funksjoner, styrer du

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

Maskinprodusenten kan aktivere tilleggsfunksjoner som ikke er beskrevet i denne brukerhåndboken. Følg maskinhåndboken!

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 funksjonstasten **M**.

Vær oppmerksom på at noen tilleggsfunksjoner er aktive fra begynnelsen av en posisjoneringsblokk og andre på slutten, uavhengig av hvilken rekkefølge de har i de enkelte NC-blokkene.

Tilleggsfunksjonene er aktive fra og med den blokken der de blir oppkalt.

Noen tilleggsfunksjoner er aktive bare i den blokken der de er programmert. Når en tilleggsfunksjon ikke bare er blokkvis aktiv, må du oppheve den i en etterfølgende blokk med en separat M-funksjon. Imidlertid opphever TNC den automatisk ved programslutt.

Legge inn en tilleggsfunksjon i STOPP-blokken

En programmert **STOPP**-blokk avbryter programkjøringen, eller programtesten, f.eks. for en verktøykontroll. I en **STOPP**-blokk kan du programmere en tilleggsfunksjon M:

STOP

- Programmere programkjøringsavbrudd: Trykk på tasten **STOPP**.
- Angi tilleggsfunksjonen **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!

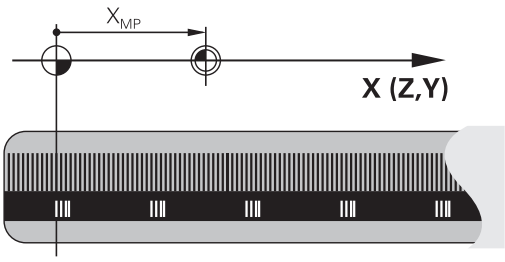
M	Funksjon	Funksjon på blokk -	Start	Slutt
M0	Programkjøring STOPP Spindel STOPP			■
M1	Valgfri programkjøring STOPP ev. spindel STOPP ev. kjølevæske AV (virker ikke i programtesten, funksjonen fastsettes av maskinprodusenten)			■
M2	Programkjøring STOPP Spindel STOPP Kjølemiddel av Hopp tilbake til blokk 1 Sletting av statusindikator (avhengig av maskinparameter **clearMode**)			■
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 Tilleggsfunksjoner for koordinatangivelser

Programmere maskinrelaterte koordinater: M91/M92

Skalanullpunkt

På skalaen fastsettes posisjonen for skalanullpunktet med et referansemerke.



Maskinnullpunkt

Maskinnullpunktet brukes til å

- Stille inn grensene for arbeidsområdet (programvare-endebryter)
- kjøre frem til maskinposisjonen (f.eks. verktøyskifteposisjon)
- fastsette et emnenullpunkt

I en maskinparameter angir maskinprodusenten maskinnullpunktets avstand fra skalanullpunktet for hver akse.

Standard fremgangsmåte

Koordinatene refererer til emnenullpunktet, se "Sette nullpunkt uten 3D-touch-probe", side 505.

Fremgangsmåte ved M91, maskinnullpunkt

Når koordinatene i posisjoneringsblokkene skal referere til maskinnullpunktet, legger du inn M91 i disse blokkene.

> Når du programmerer inkrementelle koordinater i en M91-blokk, refererer disse koordinatene til den sist programmerte M91-posisjonen. Hvis det ikke er programmert en M91-posisjon i det aktive NC-programmet, vil koordinatene referere til den gjeldende verktøyposisjonen.

TNC viser koordinatverdiene som refererer til maskinnullpunktet. I statusvisningen slår du koordinatvisningen over på REF, se "Statusvisning", side 75.

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.

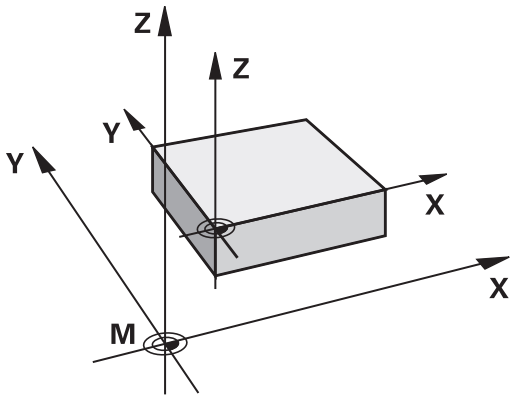
M91 og M92 er aktive fra blokkstart.

Nullpunkt for emne

Når koordinatene alltid skal referere til maskinnullpunktet, kan setting av nullpunkt bli sperret for én eller flere av aksene.

Hvis setting av nullpunkt blir sperret for alle aksene, viser TNC ikke lenger funksjonstasten FASTSETT NULLPUNKT i **manuell drift**.

Illustrasjonen viser koordinatsystemer med maskin- og emnenullpunkt.



M91/M92 i driftsmodusen Programtest

Hvis du vil simulere M91-/M92-bevegelser grafisk, må du aktivere arbeidsromovervåkingen og vise råemnet som refererer til det definerte nullpunktet, se "Vise råemne i arbeidsrommet ", side 559.

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

Standard fremgangsmåte ved dreid arbeidsplan

Koordinatene i posisjoneringsblokken refererer til det dreide koordinatsystemet.

Fremgangsmåte ved M130

Koordinatene i de lineære blokkene refererer til et koordinatsystem uten dreiing når dreiing av arbeidsplan er aktiv.

TNC posisjonerer da det (dreide) verktøyet på den programmerte koordinaten for systemet som ikke er dreid.

! **Kollisjonsfare!**

Påfølgende posisjoneringsblokker eller bearbeidingssykluser utføres på nytt i det dreide koordinatsystemet. Dette kan føre til problemer i bearbeidingssykluser med absolutt forposisjonering.

Funksjonen M130 er bare tillatt når funksjonen Dreiing av arbeidsplan er aktiv.

Funksjon

M130 er blokkvis aktiv i lineære blokker uten radiuskorrigering for verktøy.

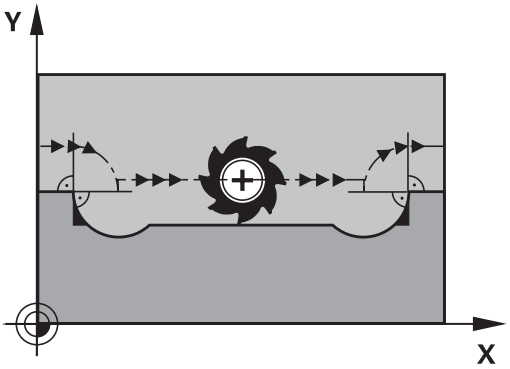
10.4 Tilleggsfunksjoner for baneatferden

Bearbeide små konturtrinn: M97

Standard fremgangsmåte

TNC føyer til en overgangsbue på utvendige hjørner. Men ved svært små konturtrinn vil verktøyet kunne skade konturen.

På slike steder avbryter TNC programkjøringen, og avgir feilmeldingen Verktøyradius for stor.

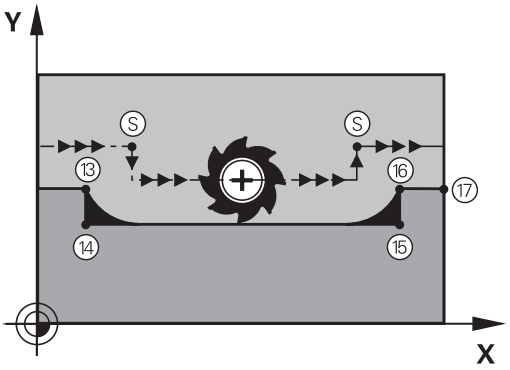


Fremgangsmåte ved M97

TNC registrerer et skjæringspunkt i banen for konturelementene (som for innvendige hjørner) og kjører verktøyet over dette punktet.

Programmer M97 i blokken der punktet for det utvendige hjørnet er definert.

> I stedet for **M97** bør du bruke den mer ytelsessterke funksjonen **M120 LA**, se "Forhåndsberegne radiuskorrigert kontur (LOOK AHEAD) M120 ", side 358!



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

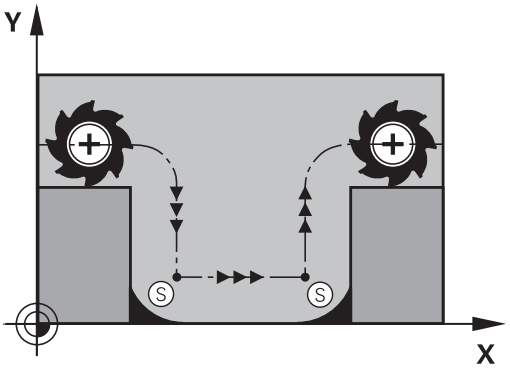
5 TOOL DEF L ... R+20	Stor verktøyradius
...	
13 L X... Y... R... F... M97	Kjør frem til konturpunkt 13
14 L IY-0.5 ... R... F...	Bearbeid lite konturtrinn 13 og 14
15 L IX+100 ...	Kjør frem til konturpunkt 15
16 L IY+0.5 ... R... F... M97	Bearbeid lite konturtrinn 15 og 16
17 L X... Y...	Kjør frem til konturpunkt 17

Bearbeide åpne konturhjørner fullstendig: M98

Standard fremgangsmåte

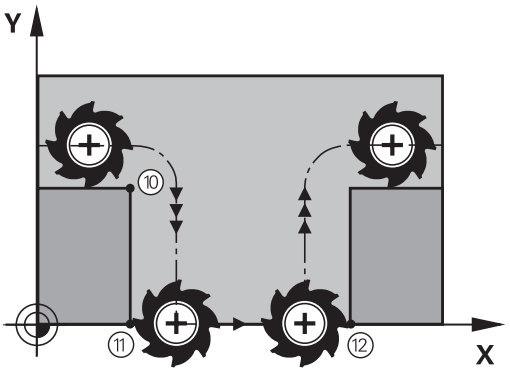
TNC registrerer skjæringspunktet for fresbanene i de innvendige hjørnene, og kjører verktøyet i den nye retningen fra dette punktet.

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

Standard fremgangsmåte

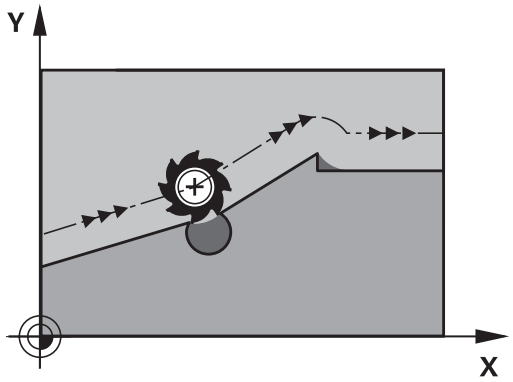
Når verktøyradiusen er større enn et konturtrinn som skal kjøres med radiuskorrigering, vil TNC avbryte programkjøringen og vise en feilmelding. M97 (se "Bearbeide små konturtrinn: M97", side 353) forhindrer feilmeldingen, men forårsaker merker ved friskjæring og forskyver i tillegg hjørnet.

Ved undersnitt vil TNC i noen tilfeller kunne ødelegge konturen.

Fremgangsmåte ved M120

TNC kontrollerer en kontur med radiuskorrigering for undersnitt og overlappinger og beregner verktøybanen fremover fra den gjeldende blokken. Steder der verktøyet ville ha skadet konturen, blir ikke bearbeidet (mørke felt i illustrasjonen). Du kan også bruke M120 til å utføre radiuskorrigering av verktøy på digitaliserte data eller data som er opprettet i et eksternt programmeringssystem. Dermed vil det være mulig å kompensere for avvik fra den teoretiske verktøyradiusen.

Antall blokker (maksimum 99) som TNC skal forhåndsberegne, fastsettes med LA (eng.**L**ook **A**head: se fremover) etter M120. Jo større antall blokker du velger som TNC skal forhåndsberegne, desto langsommere blir blokkbearbeidingen.



Innføring

Hvis du angir M120 i en posisjoneringsblokk, viderefører TNC dialogen for denne blokken og spør etter antall blokker LA som skal forhåndsberegnes.

Funksjon

M120 må stå i en NC-blokk som også inneholder radiuskorrigering **RL** eller **RR**. M120 er aktiv fra denne blokken, og til du

- opphever radiuskorrigeringen med **R0**
- programmerer M120 LA0
- programmerer M120 uten LA
- kaller opp et annet program med **PGM CALL**
- dreier arbeidsplanet med syklus **19** eller med PLANE-funksjonen

M120 er aktiv fra blokkstart.

Begrensninger

- Hvis du vil gjenoppta kjøringen i en kontur etter en ekstern/intern stopp, kan det bare gjøres med funksjonen KJØR TIL BLOKK N. Før du starter mid-program-oppstarten, må du oppheve M120. I motsatt fall vil TNC gi en feilmelding.
- Hvis du bruker banefunksjonene **RND** og **CHF**, kan blokkene før og etter **RND** eller **CHF** bare inneholde koordinater for arbeidsplanet.
- Hvis du kjører tangentialt frem til konturen, må du bruke funksjonen APPR LCT. Blokken med APPR LCT kan bare inneholde koordinater for arbeidsplanet.
- Hvis du kjører tangentialt tilbake fra konturen, må du bruke funksjonen DEP LCT. Blokken med DEP LCT kan bare inneholde koordinater for arbeidsplanet.
- Før du utfører funksjonene nedenfor, må du oppheve M120 og radiuskorrigeringen:
  - syklus **32** toleranse
  - syklus **19** arbeidsplan
  - PLANE-funksjon
  - M114
  - M128
  - FUNCTION TCPM

Overlagre håndrattposisjonering under programkjøringen: M118

Standard fremgangsmåte

TNC kjører verktøyet i driftsmodusene for programkjøring som er fastsatt i bearbeidingsprogrammet.

Fremgangsmåte ved M118

Med M118 kan du utføre manuelle korrigeringer med håndratt under programkjøringen. Programmer M118, og angi en aksespesifikk verdi i mm (lineær akse eller roteringsakse).

Funksjonen Håndrattoverlagring M118 i forbindelse med kollisjonsovervåkningen er bare mulig i stanset tilstand- For å kunne benytte M118 uten begrensninger, må du enten velge bort DCM ved hjelp av funksjonstasten i menyen eller aktivere en kinematikk uten kollisjonsenheter (CMOs)

Innføring

Hvis du legger inn M118 i en posisjoneringsblokk, viderefører TNC dialogen og spør etter de aksespesifikke verdiene. Til inntasting av koordinater bruker du de oransje aksetastene eller ASCII-tastaturet.

Funksjon

Du opphever håndrattposisjoneringen når du programmerer M118 på nytt uten koordinatangivelser.

M118 er aktiv fra blokkstart.

NC-eksempelblokker

Under programkjøring med håndratt skal det kunne kjøres med et avvik fra den programmerte verdien på ±1 mm i arbeidsplanet X/Y, og ±5° i roteringsaksen B:

```
L X+0 Y+38.5 RL F125 M118 X1 Y1 B5
```

M118 fungerer i det dreide koordinatsystemet hvis du aktiverer dreiing av arbeidsplanet for manuell drift. Hvis dreiing av arbeidsplan for manuell drift ikke er aktivert, fungerer originalkoordinatsystemet.

M118 er aktiv også i driftsmodusen Posisjonering med manuell inntasting.

Virtuell verktøyakse VT

Maskinprodusenten må ha tilpasset TNC for denne funksjonen. Følg maskinhåndboken!

Med den virtuelle verktøyaksen kan du på spindelhodemaskiner 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, se "Kjøring med elektroniske håndratt", side 488. Med et håndratt HR 5xx kan du velge den virtuelle aksen direkte med den oransje aksetasten VI (følg maskinhåndboken).

I forbindelse med funksjonen M118 kan du utføre en håndrattoverlagring også i den verktøyretningen som er aktiv for øyeblikket. For dette må du minst definere spindelaksen med det tillatte arbeidsområdet i funksjonen M118 (f.eks. M118 Z5) og velge 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 er fastsatt i bearbeidingsprogrammet.

Fremgangsmåte ved M140

Med M140 MB (move back) kan du kjøre en angitt avstand fra konturen i retning av verktøyaksen.

Innføring

Hvis du angir M140 i en posisjoneringsblokk, vil TNC videreføre dialogen og spørre etter avstanden som verktøyet skal bevege seg vekk fra konturen. Angi avstanden som verktøyet bør bevege seg vekk fra konturen, eller trykk på funksjonstasten MB MAX for å kjøre til grensen på arbeidsområdet.

I tillegg er det mulig å programmere en mating for kjøringen av den angitte avstanden. Hvis du ikke angir en mating, kjører TNC den programmerte avstanden i hurtiggang.

Funksjon

M140 er aktiv bare i den programblokken der M140 er programmert.

M140 er aktiv fra blokkstart.

NC-eksempelblokker

Blokk 250: Kjør verktøyet 50 mm tilbake fra konturen.

Blokk 251: Kjør verktøyet til grensen av arbeidsområdet.

```
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!

Ved aktiv kollisjonskontroll DCM kjører TNC verktøyet til det eventuelt registreres kollisjonsfare, og kjører deretter programmet videre derfra, uten å vise feilmelding. Dermed kan det oppstå bevegelser som ikke har blitt programmert.

Undertrykke touch-probe-kontroll: M141

Standard fremgangsmåte

TNC viser en feilmelding hvis det er utslag på nålen. Feilen vises med en gang du vil kjøre en maskinakse.

Fremgangsmåte ved M141

TNC kjører maskinaksene også når det er utslag på touch-proben. Du trenger denne funksjonen når du skriver en egen målesyklus i forbindelse med målesyklus 3. Hvis touch-proben har fått sideutslag, kan du dermed kjøre den fri med en posisjoneringsblokk.

!

Kollisjonsfare!

Når du tar i bruk funksjon M141, må du passe på at touch-proben kjøres fri i riktig retning.

M141 er bare aktiv i kjørebevegelser med lineære blokker.

Funksjon

M141 er aktiv bare i den programblokken der M141 er programmert.

M141 er aktiv fra blokkstart.

Slette grunnrotering: M143

Standard fremgangsmåte

Grunnroteringen er aktiv helt til du tilbakestiller den, eller overskriver den med en ny verdi.

Fremgangsmåte ved M143

TNC sletter en programmert grunnrotering i NC-programmet.

> Funksjonen **M143** er ikke tillatt ved en oppstart midt i programmet.

Funksjon

M143 er aktiv bare i den programblokken der M143 er programmert.

M143 er aktiv fra blokkstart.

Heve verktøyet automatisk fra konturen ved NC-stopp: M148

Standard fremgangsmåte

TNC stopper alle kjørebevegelser ved en NC-stopp. Verktøyet blir stående på avbruddspunktet.

Fremgangsmåte ved M148

Funksjonen M148 må være aktivert av maskinprodusenten. Maskinprodusenten definerer avstanden som TNC skal kjøre ved **LIFTOFF**, ved hjelp av en maskinparameter.

TNC kjører verktøyet inntil 2 mm tilbake fra konturen og mot verktøyaksen hvis du i kolonnen **LIFTOFF** har satt parameteren **Y** for det aktive verktøyet i verktøytabellen se "Angi verktøydata i tabellen", side 164.

LIFTOFF brukes i følgende situasjoner:

- ved NC-stopp som du selv har utløst
- ved NC-stopp som ble utløst av programvaren, f.eks. når det har oppstått en feil i drivsystemet
- ved strømbrudd

Kollisjonsfare!

Vær oppmerksom på at det kan oppstå skader på konturen hvis kjøringen til konturen gjenopptas, spesielt ved kurvede flater. Kjør fri verktøyet før videre kjøring.

Definer verdien for hvilket av verktøyene som skal heves, i maskinparameteren **CfgLiftOff**. I tillegg kan du angi at funksjonen generelt skal være inaktiv, i maskinparameteren **CfgLiftOff**.

Funksjon

M148 er aktiv helt til funksjonen blir deaktivert med M149.

M148 er aktiv fra blokkstart, M149 ved blokkslutt.

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

Programmering: spesialfunksjoner

11.1 Oversikt over spesialfunksjoner

TNC har følgende spesialfunksjoner til forskjellige typer bruk:

Funksjon	Beskrivelse
Dynamisk kollisjonsovervåking DCM med integrert oppspenningsutstyrsbehandling (programvarealternativ)	side 371
Adaptiv matingskontroll AFC (programvarealternativ)	side 376
Antivibrasjonsfunksjon ACC (programvarealternativ)	side 388
Arbeide med tekstfiler	side 398
Arbeide med fritt definerbare tabeller	side 402

Med tasten **SPEC FCT** og med de tilhørende funksjonstastene har du full tilgang til flere spesialfunksjoner i TNC. I tabellene som følger får du en oversikt over hvilke funksjoner som står til disposisjon.

Hovedmeny spesialfunksjoner SPEC FCT

SPEC FCT

- Velge spesialfunksjoner

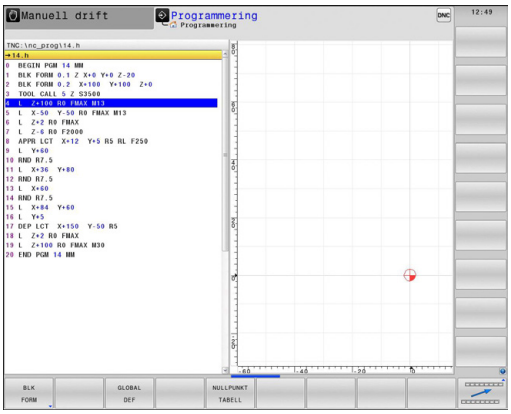
Funksjon	Funksjonstast	Beskrivelse
Definere programinnstillinger	PROGRAM STANDARDER	side 369
Funksjoner for kontur- og punktbearbeidinger	KONTUR/-PUNKT BEHANDL.	side 369
Definere **PLANE**-funksjon	DREI PLAN NIVÅ	side 413
Definere forskjellige klartekst-funksjoner	PROGRAM FUNKSJONER	side 370
Definere dreiefunksjoner	ROTER PROGRAM-FUNKSJONER	side 461
Definere inndelingspunkt	SETT INN INN-DELING	side 137

Etter at du har trykket på tasten SPEC FCT, kan du bruke tasten GOTO for å åpne utvalgsvinduet **smartSelect**. TNC viser en strukturoversikt med alle tilgjengelige funksjoner. I trestrukturen kan du raskt navigere og velge funksjoner med markøren eller musen. I vinduet til høyre viser TNC online-hjelpen til den respektive funksjonen.

Meny programinnstillinger

PROGRAM STANDARDER

▶ Velg menyen programinnstillinger

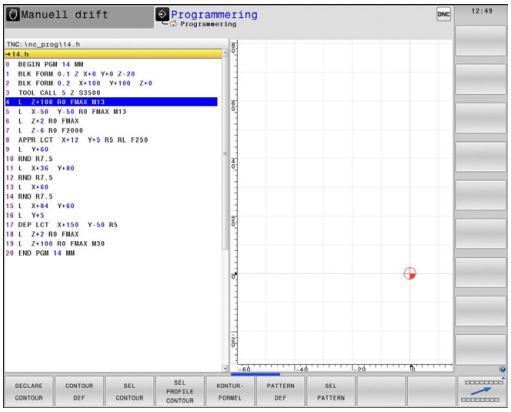


Funksjon	Funksjonstast	Beskrivelse
Definere råemne	BLK FORM	side 96
Velge nullpunkttabell	NULLPUNKT TABELL	"NULLPUNKT-forskyving med nullpunkttabeller (syklus 7, DIN/ISO: G53)"
Definere globale syklusparametre	GLOBAL DEF	Se brukerhåndbok for sykluser

Meny funksjoner for kontur- og punktbearbeidinger

KONTUR/-PUNKT BEHANDL.

▶ Velg menyen for funksjoner for kontur- og punktbearbeiding

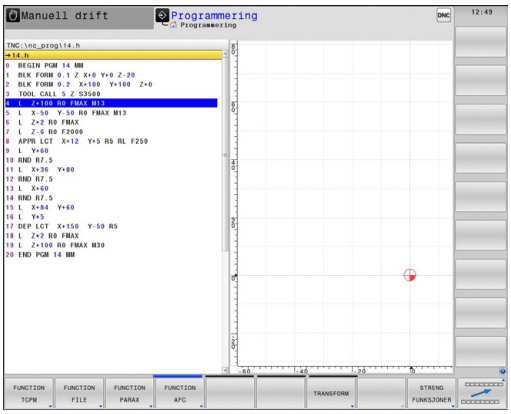


Funksjon	Funksjonstast	Beskrivelse
Tilordne konturbeskrivelse	DECLARE CONTOUR	Se brukerhåndbok for sykluser
Definere enkel konturformel	CONTOUR DEF	Se brukerhåndbok for sykluser
Velge konturdefinisjon	SEL CONTOUR	Se brukerhåndbok for sykluser
Definere kompleks konturformel	KONTUR-FORMEL	Se brukerhåndbok for sykluser
Definere regelmessig bearbeidingsmal	PATTERN DEF	Se brukerhåndbok for sykluser
Velge punktfil med bearbeidingsposisjoner	SEL PATTERN	Se brukerhåndbok for sykluser

Definere meny for forskjellige klartekst-funksjoner

PROGRAM FUNKSJONER

- Velge meny for definisjon av forskjellige klartekst-funksjoner

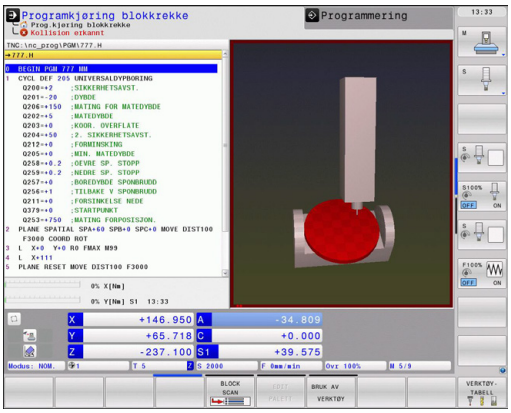


Funksjon	Funksjonstast	Beskrivelse
Definere posisjoneringsbevegelser på roteringsakser	TCPM	side 442
Definere filfunksjoner	FUNCTION FILE	side 394
Fastsette posisjonering for parallellaksene U, V, W	FUNCTION PARAX	side 390
Definere transformasjon av koordinater	TRANSFORM	side 395
Definere strengfunksjoner	STRENG FUNKSJONER	side 324
Legge inn kommentar	LEGG TIL KOMMENTAR	side 134

11.2 Dynamisk kollisjonsovervåkning (programvarealternativ)

Funksjon

Den dynamiske kollisjonsovervåkningen **DCM** (eng.: **D**ynamic **C**ollision **M**onitoring) må være tilpasset TNC og maskinen fra maskinprodusenten. Følg maskinhåndboken!



Maskinprodusenten kan definere et vilkårlig antall objekter som TNC kontrollerer ved alle maskinbevegelser. Hvis minimumsavstanden mellom to kollisjonskontrollerte objekter underskrides, viser TNC en feilmelding.

TNC kan vise de definerte kollisjonsenhetene grafisk i maskinmoduser, se "Grafisk visning av beskyttelsesrommet", side 375.

TNC utfører også kollisjonsovervåkning på det aktive verktøyet i samsvar med den lengden og radiusen som er lagt inn i verktøytabellen (bare sylindriske verktøy). TNC overvåker også trinnverktøy i henhold til definisjonen i verktøytabellen, og viser også disse grafisk.

Vær oppmerksom på følgende begrensninger:

- DCM bidrar til å redusere kollisjonsfaren. TNC kan likevel ikke ta hensyn til alle driftskonstellasjoner.
- Hvis definerte maskinkomponenter og verktøyet kolliderer med emnet, registreres det ikke av TNC.
- DCM kan bare beskytte maskinkomponentene mot kollisjon hvis disse er blitt riktig definert av maskinprodusenten mht. mål, innretning og posisjon.
- TNC kan bare overvåke verktøyet hvis det er definert en **positiv verktøyradius** i verktøytabellen. TNC kan ikke overvåke et verktøy med radius 0 (forekommer ofte ved boreverktøy) og viser derfor en advarsel.
- TNC kan bare overvåke verktøy som du har definert **positive verktøylengder** for.
- Når en touch-probe-syklus starter, overvåker ikke TNC lenger lengden på nålen og diameteren til probekulen, slik at du også kan probe kollisjonsenhetene.
- Ved enkelte verktøy (f.eks. freshoder) kan den diameteren som vil føre til kollisjon, være større enn de målene som er definert i dataene for verktøykorrigeringen.
- Funksjonen Håndrattoverlagring **M118** i forbindelse med kollisjonsovervåkningen er bare mulig i stanset tilstand. For å kunne benytte **M118** uten begrensninger må du enten velge bort DCM ved hjelp av funksjonstasten i menyen **Kollisjonsovervåkning (DCM)**, eller aktivere en kinematikk uten kollisjonsenheter (CMOs)
- Ved gjengeboring med Rigid Tapping tas det bare hensyn til grunnstillingen til Rigid Tapping.
- TNC tar hensyn til verktøytoleranser **DL** og **DR** fra verktøytabellen. Verktøytoleranser i **TOOL CALL** blir ikke tatt hensyn til.

TNC kan ikke utføre kollisjonsovervåkning når du utfører en bevegelse med en akseretningstast eller gjennom betjening av håndrattet som beveger flere akser samtidig. For eksempel utføres en slik bevegelse med flere akser:

- I det dreide arbeidsplanet på en maskin med dreiesupport (skråstilt verktøy)
- Med aktiv TCPM

Denne overvåkningen støttes først med programvare 34059x-03.

Kollisjonsovervåkning i de manuelle driftsmodusene

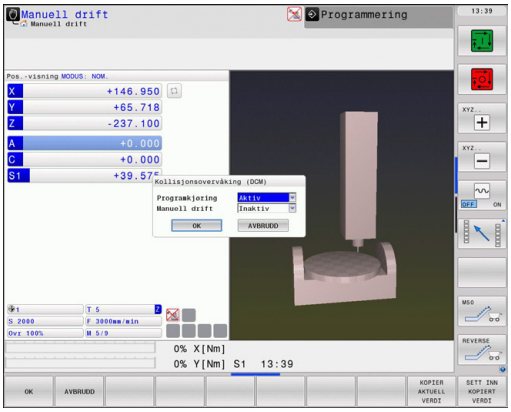
I driftsmodusene **Manuell** eller **El. håndratt** stopper TNC en bevegelse dersom det er mindre enn 1 til 2 mm mellom to kollisjonsovervåkte objekter. I dette tilfellet viser TNC en feilmelding der begge enhetene som forårsaker kollisjonen, er nevnt.

Hvis skjerminndelingen er valgt slik at posisjoner vises til venstre og kollisjonsenheter til høyre, farges kollisjonsenhetene som kolliderer, med rødt.

> Når det første varselnivået er nådd, er maskinbevegelse bare mulig med retningstasten eller håndrattet, dersom denne bevegelsen øker avstanden mellom kollisjonsenhetene, for eksempel ved å trykke på akseretningstasten i motsatt retning.
>
> Bevegelser som medfører at avstanden blir mindre eller lik, er ikke tillatt så lenge kollisjonsovervåkingen er aktiv.

Deaktivere kollisjonsovervåkingen

Hvis avstanden mellom kollisjonsovervåkte objekter må reduseres av plasshensyn, kan du deaktivere kollisjonsovervåkingen.

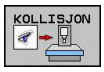


> **Kollisjonsfare!**
>
> Hvis du deaktiverer kollisjonsovervåkningen, viser ikke TNC noen feilmelding ved en forestående kollisjon. Når kollisjonsovervåkningen er inaktiv, blinker symbolet for kollisjonsovervåkning i driftsmoduslinjen:
>
> I tillegg viser TNC et tilsvarende symbol (se etterfølgende tabell) i posisjonsvisningen.

I statusvisningen viser symboler tilstanden til kollisjonsovervåkningen:

Funksjon	Symbol
Kollisjonsovervåkning aktiv	
Kollisjonsovervåkning er ikke tilgjengelig	
Kollisjonsovervåkning er ikke aktiv	

- Skift ev. funksjonstastrekke



- Velg meny for å deaktivere kollisjonsovervåkning

- Velg menypunktet **Manuell drift**
- Deaktivere kollisjonsovervåkningen:
  Trykk på tasten **ENT**, og symbolet for kollisjonsovervåkningen blinker i driftsmoduslinjen.

- Kjør aksene manuelt. Ta hensyn til kjøreretningen.
- Aktiver kollisjonsovervåkningen igjen: Trykk på tasten ENT

Kollisjonsovervåkning ved automatisk drift

Funksjonen Håndrattoverlagring med M118 i forbindelse med kollisjonsovervåkningen er bare mulig i stanset tilstand.

Når funksjonen Kollisjonskontroll er aktiv, vises symbolet i posisjonsvisningen.

Når du har deaktivert kollisjonsovervåkningen, blinker symbolet for kollisjonsovervåkning i driftsmoduslinjen.

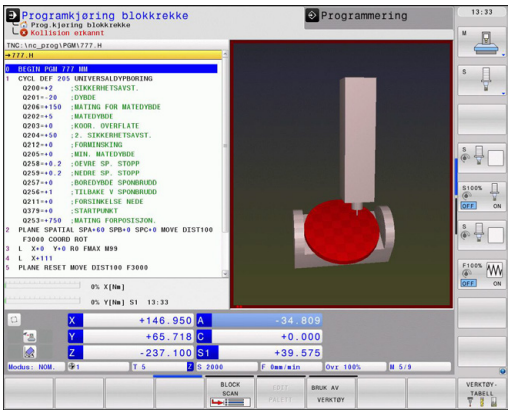
Kollisjonsfare!

Funksjonene M140 (se "Retur fra konturen i verktøyets akseretning: M140", side 362) og M150 (se "") kan eventuelt gi bevegelser som ikke er programmerte, hvis TNC registrerer kollisjonsfare under kjøring av funksjonen.

TNC kontrollerer bevegelsene blokkvis, og avgir så en kollisjonsadvarsel i den blokken som ville ha forårsaket en kollisjon. Deretter avbrytes programkjøringen. En reduksjon i matingen som ved Manuell drift forekommer generelt ikke. TNC viser et kollisjonsvarsel dersom det er en avstand på mindre enn 5 mm mellom to kollisjonsovervåkte objekter.

Grafisk visning av beskyttelsesrommet

Via tasten Skjerminndeling kan du vise maskinkollisjonsenhetene som er definert på din maskin, og innmålt oppspenningsutstyr tredimensjonalt se "Programkjøring Blokkrekke og programkjøring Enkeltblokk", side 74.



Med funksjonstaster kan du velge mellom ulike visningsmoduser:

Funksjon	Funksjonstast
Veksling mellom trådmodell og volumvisning	
Veksling mellom volumvisning og gjennomsiktig visning	
Vis/skjul koordinatsystemene som oppstår ved transformasjoner i kinematikkbeskrivelsen	
Funksjoner for å dreie, rotere og zoome	

Grafikken kan også styres ved hjelp av musen. Følgende funksjoner er tilgjengelige:

- Rotere den viste modellen tredimensjonalt: Hold nede høyre musetast og flytt musen. Når du slipper opp høyre musetast, orienterer TNC emnet i henhold til den definerte innrettingen.
- Forskyve den viste modellen: Hold nede den midterste musetasten, eventuelt musehjulet, og beveg på musen. TNC forskyver modellen i den aktuelle retningen. Når du slipper opp midterste musetast, forskyver TNC modellen til den definerte posisjonen.
- Slik zoomer du inn et bestemt område med musen: Hold den venstre musetasten nede, og merk det rettvinklede zoomområdet. Du kan forskyve zoomområdet ved å bevege musen horisontalt og vertikalt. Når du slipper opp venstre musetast, forstørrer TNC emnet i det definerte området.
- Slik zoomer du raskt ut og inn med musen: Drei musehjulet frem og tilbake.
- Dobbeltklikk med den høyre musetasten: Velg standardvisning.

11.3 Adaptiv matingskontroll AFC (programvarealternativ)

Bruk

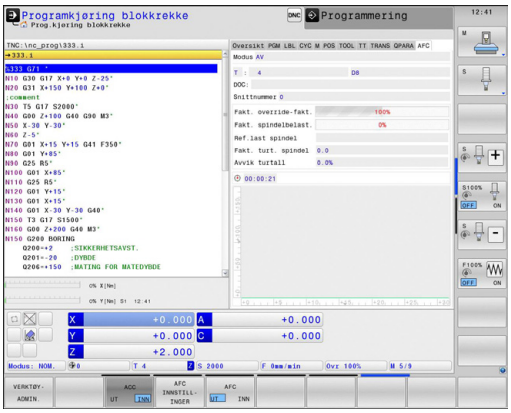
Denne funksjonen må aktiveres og tilpasses av maskinprodusenten.

Følg maskinhåndboken!

Maskinprodusenten kan også ha definert om TNC skal bruke spindelytelsen eller en hvilken som helst annen verdi som startstørrelse for matingskontrollen.

Adaptiv matingskontroll er ikke beregnet på verktøy under 5 mm diameter. Grensediameteren kan også være større hvis den nominelle ytelsen til spindelen er svært høy.

Ved bearbeidinger der mating og spindelturtall må passe sammen (f.eks. ved gjengeboring), må du ikke arbeide med adaptiv matingskontroll.



Ved adaptiv matingskontroll reguleres banematingen ved bearbeiding av et program automatisk. Reguleringen er avhengig av den aktuelle spindelytelsen. Spindelytelsen som hører til hvert bearbeidingssegment, må måles i et læresnitt og lagres av TNC i en fil som hører til bearbeidingsprogrammet. Når det aktuelle bearbeidingssegmentet startes, det skjer vanligvis når spindelen slås på, regulerer TNC matingen slik at denne befinner seg innenfor grensene som du definerer.

På den måten kan du unngå negativ påvirkning på verktøyet, emnene og maskinen, som kan oppstå på grunn av at snittbetingelsene endres. Snittbetingelsene endrer seg spesielt ved:

- Verktøyslitasje
- Ujevn snittdybde, noe som opptrer i økende grad på støpte deler
- Ujevn hardhetsgrad på grunn av materialinnleiring

Bruk av adaptiv matingskontroll AFC har følgende fordeler:

- Optimering av bearbeidingstiden

  Ved å regulere matingen forsøker TNC å overholde den innlærte maksimale spindelytelsen i løpet av hele bearbeidingstiden. Den totale bearbeidingstiden forkortes ved hjelp av matingsøkninger i bearbeidingssoner med mindre materialavspon.
- Verktøyovervåking

  Hvis spindelytelsen overskrider den innlærte maksimalverdien, reduserer TNC matingen helt til referansen for spindelytelse igjen er nådd. Hvis den maksimale spindelytelsen overskrides under bearbeiding samtidig som minstematingen som du har innstilt underskrides, foretar TNC en utkoblingsreaksjon. På denne måten forhindres det at det oppstår skader etter brudd eller slitasje på fresen.
- Beskyttelse av maskinmekanikken

  Reduksjon i matingen og utkoblingsreaksjoner i rett tid beskytter maskinen mot skader på grunn av overbelastning.

Definere AFC-grunninnstillinger

I tabellen **AFC.TAB**, som skal være lagret i rotkatalogen **TNC:\table**, fastsetter du reguleringsinnstillingene som TNC skal gjennomføre matingskontrollen med.

Dataene i denne tabellen er standardverdier som ved læresnitt kopieres til en avhengig fil som hører til bearbeidingsprogrammet, og som fungerer som grunnlag for kontrollen. I denne tabellen skal følgende data defineres:

Kolonne	Funksjon
NR	Løpende linjenummer i tabellen (har ingen ytterligere funksjon)
AFC	Navn på reguleringsinnstillingen. Dette navnet må du føre inn i kolonnen **AFC** i verktøytabellen. Navnet fastsetter tilordningen av reguleringsparameteren til verktøyet.
FMIN	Mating der TNC skal utføre en overbelastningsreaksjon. Angi prosentverdien i forhold til den programmerte matingen. Inndataområde: 50 til 100 %
FMAX	Maksimal mating i materialet som TNC automatisk kan øke til. Angi prosentverdien i forhold til den programmerte matingen.
FIDL	Mating som TNC skal kjøre når verktøyet ikke skjærer (mating i luften). Angi prosentverdien i forhold til den programmerte matingen.
FENT	Mating som TNC skal kjøre når verktøyet kjøres ut og inn av materialet. Angi prosentverdien i forhold til den programmerte matingen. Maksimal inntastet verdi: 100 %

Kolonne	Funksjon
OVLD	Reaksjon som TNC skal utføre ved overbelastning: ■ **M**: Kjør en makro som er definert av maskinprodusenten ■ **S**: Utfør NC-stopp straks ■ **F**: Utfør NC-stopp når verktøyet er frikjørt ■ **E**: Vis bare en feilmelding på skjermen ■ **-**: Ikke utfør overbelastningsreaksjoner TNC utfører overbelastningsreaksjonen når den maksimale spindelytelsen overskrides med mer enn 1 sekund (ved aktiv regulering), samtidig som minstematingen som ble definert, underskrides. Angi ønsket funksjon med ASCII-tastaturet
POUT	Spindelytelse der TNC skal registrere emneutfall. Angi prosentverdien i forhold til den lærte referanselasten. Anbefalt verdi: 8 %
SENS	Reguleringens ømfintlighet (aggressivitet). Angi en verdi mellom 50 og 200. 50 tilsvarer en treg regulering, 200 en svært aggressiv regulering. En aggressiv regulering reagerer hurtig og med store verdiendringer, men kan imidlertid forårsake feil. Anbefalt verdi: 100
PLS	Verdi som TNC skal overføre til PLS i begynnelsen av et bearbeidingssegment. Maskinprodusenten fastsetter funksjonen, følg maskinhåndboken.

I tabellen **AFC.TAB** er det mulig å definere et vilkårlig antall reguleringsinnstillinger (linjer).

Hvis det ikke finnes en tabell med navnet AFC.TAB i katalogen **TNC:\table**, bruker TNC en reguleringsinnstilling som er fastsatt internt for læresnittet. Vi anbefaler at du bruker tabellen AFC.TAB.

Gå frem som følger for å opprette filen AFC.TAB (bare nødvendig hvis filen ikke allerede finnes):

- Velg driftsmodusen **Programmering**
- Velge filbehandling: Trykk på tasten **PGM MGT**.
- Velg katalogen **TNC:\.**
- Åpne en ny **AFC.TAB**-fil, bekreft med **ENT**: TNC viser en liste med tabellformater.
- Velg tabellformat **AFC.TAB** og bekreft med **ENT**: TNC oppretter tabellen med reguleringsinnstillingen **Standard.**

Gjennomføre læresnitt

TNC har flere funksjoner som kan brukes til å starte og avslutte et læresnitt:

- **FUNCTION AFC CUT BEGIN TIME1 DIST2 LOAD3**: TNC starter en snittsekvens med aktiv AFC. Byttet fra læresnitt i kontrollmodus skjer så snart referanseytelsen er beregnet via lærefasen eller når en av forhåndsinnstillingene TIME, DIST eller LOAD er oppfylt. Med TIME definerer du den maksimale varigheten til lærefasen i sekunder. DIST definerer den maksimale distansen for læresnittet. Med LOAD kan du forprogrammere en referanselast direkte.
- **FUNCTION AFC CUT END**: Funksjonen AFC CUT END avslutter AFC-reguleringen
- **FUNCTION AFC CTRL**: Funksjonen AFC CTRL starter kontrollmodusen fra det punktet denne blokken kjøres (også selv om lærefasen ikke er avsluttet ennå)

Gjør som følger for å programmere AFC-funksjonene for start og avslutning av læresnittet:

- Velg tasten SPEC FCT i driftsmodusen **Programmering**
- Velg funksjonstasten **Programfunksjoner**
- Velg funksjonstasten **FunCtion AFC**
- Velge funksjon

Med et læresnitt kopierer TNC først grunninnstillingen for hvert bearbeidingssegment som er definert i tabellen AFC.TAB, over til filen **<name>.H.AFC.DEP**. **<name>** er navnet på NC-programmet som du har gjennomført læresnittet for. I tillegg registrerer TNC den maksimale spindelytelsen som oppstår i løpet av læresnittet, og lagrer også denne verdien i tabellen.
Hver enkelt linje i filen **<name>.H.AFC.DEP** svarer til et bearbeidingssegment som du kan starte med **FUNCTION AFC CUT BEGIN** og avslutte med **FUNCTION AFC CUT END**. Du kan redigere alle data i filen **navn.H.AFC.DEP** hvis du ønsker å foreta optimeringer. Når du har gjennomført optimeringene sammenliknet med verdiene som er oppført i tabellen AFC.TAB, skrives en ***** foran reguleringsinnstillingene i kolonnen AFC. I tillegg til dataene i tabellen AFC.TAB se "Definere AFC-grunninnstillinger", side 378 lagrer TNC følgende ekstrainformasjon i filen **<name>.H.AFC.DEP**:

Kolonne	Funksjon
NR	Nummeret på bearbeidingssegmentet
TOOL	Nummer eller navn på verktøyet som bearbeidingssegmentet ble gjennomført med (kan ikke redigeres)
IDX	Verktøyindeksen som bearbeidingssegmentet ble gjennomført med (kan ikke redigeres)
N	Skille for henting av verktøy: ■ **0**: Verktøyet ble hentet opp med verktøynummeret ■ **1**: Verktøyet ble hentet opp med verktøynavnet
PREF	Referanselast på spindelen. TNC beregner prosentverdien i forhold til spindelens nominelle ytelse.
ST	Status for bearbeidingssegmentet: ■ **L**: Ved neste kjøring følger et læresnitt for dette bearbeidingssegmentet. Verdier som allerede er angitt i denne linjen overskrives av TNC. ■ **C**: Læresnittet ble gjennomført. Ved neste kjøring kan en automatisk matingskontroll utføres.
AFC	Navn på reguleringsinnstillingen

Før du foretar et læresnitt, må du ta hensyn til følgende:

- Ved behov må du tilpasse reguleringsinnstillingene i tabellen AFC.TAB
- Før inn ønsket reguleringsinnstilling for alt verktøy i kolonnen **AFC** i verktøytabellen TOOL.T.
- Velg programmet som du vil lære inn.
- Aktivere funksjonen adaptiv matingskontroll ved hjelp av funksjonstast, se "Aktivere/deaktivere AFC", side 384

Funksjonene for start og avslutning av et bearbeidingssegment er maskinavhengige. Les alltid informasjonen i maskinhåndboken.

Du kan lære inn så mange bearbeidingstrinn du ønsker for et verktøy. Maskinprodusenten gjør enten en funksjon for dette tilgjengelig, eller integrerer denne muligheten i funksjonen for å slå på spindelen. Les alltid informasjonen i maskinhåndboken.

Når du gjennomfører et læresnitt viser TNC den hittil registrerte spindelreferanseytelsen i et overlappingsvindu.

Du kan når som helst tilbakestille referanseytelsen ved å trykke på funksjonstasten **pref reset**. TNC starter deretter lærefasen på nytt.

Når du gjennomfører et læresnitt, setter TNC spindeloverstyringen på 100 % internt. Det er ikke lenger mulig å endre spindelturtallet.

I løpet av læresnittet kan du endre bearbeidingsmatingen etter ønske via mateoverstyringen. Dermed kan du påvirke den beregnete referanselasten.

Du må ikke kjøre hele bearbeidingstrinnet i læremodus. Når snittbetingelsene ikke lenger forandrer seg vesentlig, kan du skifte over i reguleringsmodusen. Trykke på funksjonstasten **AVSLUTT LÆRING**. Statusen endrer seg fra **L** til **C**.

Du kan gjenta et læresnitt så ofte du ønsker. Sett da statusen **ST** manuelt på **L** igjen. En gjentakelse av læresnittet kan være nødvendig hvis den programmerte matingen er programmert for høyt og du må dreie mateoverstyringen sterkt tilbake under bearbeidingstrinnet.

TNC skifter bare status fra læring (**L**) til regulering (**C**) hvis den beregnede referanselasten er større enn 2 %. Ved mindre verdier er en adaptiv matingskontroll ikke mulig.

Gå frem på følgende måte for å velge og eventuelt redigere filen **<name>.H.AFC.DEP**:

- Velg driftsmodusen **Programkjøring blokkrekke**

- Skift funksjonstastrekke

- Velg tabellen for AFC-innstillinger
- Gjennomfør optimeringer hvis nødvendig.

Vær oppmerksom på at filen **<name>.H.AFC.DEP** er sperret for redigering så lenge du kjører NC-programmet **<name>.H**.

TNC opphever ikke redigeringssperren før en av følgende funksjoner er kjørt:

- **M02**
- **M30**
- **END PGM**

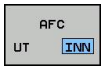
Du kan også endre filen **<name>.H.AFC.DEP** i driftsmodusen Programmering. Der kan du også slette et helt bearbeidingssegment om nødvendig (komplett linje).

For å kunne redigere filen **<name>.H.AFC.DEP** må du ev. stille inn filbehandlingen slik alle filtyper vises (funksjonstast **VELG TYPE**) Se også : "Filer", side 107

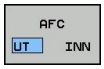
Aktivere/deaktivere AFC

- Velg driftsmodusen **Programkjøring blokkrekke**

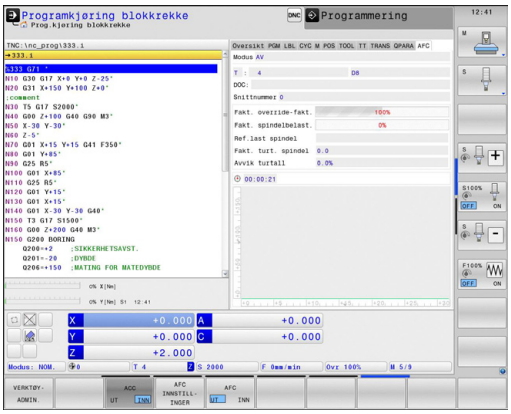
- Skift funksjonstastrekke



- Aktivere adaptiv matingskontroll: Sett funksjonstasten på **PÅ**, TNC viser AFC-symbolet i posisjonsvisningen, se "Statusvisning", side 75



- Deaktivere adaptiv matingskontroll: Sett funksjonstasten på **AV**



Den adaptive matingskontrollen er aktivert helt til du deaktiverer den med funksjonstasten. TNC lagrer funksjonstastens stilling også ved strømbrudd.

Hvis den adaptive matingskontrollen er aktivert i modusen **Regulering**, setter TNC spindeloverstyringen internt på 100 %. Det er ikke lenger mulig å endre spindelturtallet.

Hvis den adaptive matingskontrollen er aktivert i modusen **Regulering**, overtar TNC funksjonen til mateoverstyringen:

- Hvis du øker mateoverstyringen, har det ingen påvirkning på kontrollen.
- Hvis du reduserer mateoverstyringen med mer enn **10 %** i forhold til den maksimale stillingen, kobler TNC ut den adaptive matekontrollen. I så fall viser TNC et vindu med en informasjonstekst.

I NC-blokker der **FMAX** er programmert, er den adaptive matingskontrollen **ikke aktivert**.

Oppstart midt i program ved aktiv matingskontroll er tillatt. TNC tar hensyn til snittnummeret på igangkjøringspunktet.

TNC viser forskjellig informasjon i den ekstra statusindikatoren når den adaptive matingskontrollen er aktiv, se "Ekstra statusvisninger", side 76. I tillegg viser TNC symbolet i posisjonsvisningen.

Protokollfil

Under et læresnitt lagres forskjellig informasjon for hvert bearbeidingssegment i filen **<name>.H.AFC2.DEP**. **<name>** er navnet på NC-programmet som du har gjennomført læresnittet for. Ved regulering oppdaterer TNC dataene og gjennomfører forskjellige analyser. Følgende data er lagret i denne tabellen:

Kolonne	Funksjon
NR	Nummeret på bearbeidingssegmentet
TOOL	Nummer eller navn på verktøyet som bearbeidingssegmentet ble gjennomført med
IDX	Indeks på verktøyet som bearbeidingssegmentet ble gjennomført med
SNOM	Nom. turtall på spindel [o/min]
SDIF	Maksimal differanse på spindelturtallet i % i forhold til nominelt turtall
LTIME	Bearbeidingstiden for læresnittet
CTIME	Bearbeidingstiden for kontrollsnittet
TDIFF	Tidsforskjell mellom bearbeidingstiden ved læring og regulering i %
PMAX	Maksimal spindelytelse som oppstår under bearbeidingen. TNC beregner prosentverdien i forhold til spindelens nominelle ytelse
PREF	Referanselast på spindelen. TNC beregner prosentverdien i forhold til spindelens nominelle ytelse
FMIN	Minste matefaktor som oppstår. TNC beregner prosentverdien i forhold til den programmerte matingen.
OVLD	Reaksjon som TNC har utført ved overbelastning: ■ **M**: En makro definert av maskinprodusenten er kjørt ■ **S**: Direkte NC-stopp er utført ■ **F**: NC-stopp er utført etter at verktøyet er frikjørt ■ **E**: Det vises en feilmelding på skjermen ■ **-**: Ingen overbelastningsreaksjon er utført
BLOKK	Blokknummeret der bearbeidingssegmentet starter

TNC beregner hele bearbeidingstiden for alle læresnitt (**LTIME**), alle kontrollsnitt (**CTIME**) og hele tidsforskjellen (**TDIFF**) og legger inn disse dataene bak nøkkelordet **TOTAL** i siste linje i protokollfilen.

TNC kan bare beregne tidsforskjellen (**TDIFF**) når du gjennomfører hele læresnittet. Hvis ikke blir kolonnen tom.

Slik velger du filen **<name>.H.AFC2.DEP**:

- Velg driftsmodusen **Programkjøring blokkrekke**
- Skift funksjonstastrekke
- AFC INNSTILL-INGER: Velg tabellen for AFC-innstillinger
- TABELL VUR-DERING: Vis protokollfil

Overvåke verktøybrudd/verktøyslitasje

Denne funksjonen må aktiveres og tilpasses av maskinprodusenten.

Følg maskinhåndboken!

Med funksjonen for brudd-/slitasjeovervåking kan en snittavhengig verktøybruddregistrering realiseres ved aktiv AFC.

Ved hjelp av funksjoner som kan defineres av maskinprodusenten, kan du definere prosentverdien for slitasje- eller bruddregistrering i henhold til den nominelle ytelsen.

Hvis den definerte grensespindelytelsen overskrides eller underskrides, utfører TNC en NC-stopp.

Overvåke spindelbelastning

Denne funksjonen må aktiveres og tilpasses av maskinprodusenten. Følg maskinhåndboken!

Med funksjonen for overvåking av spindelbelastning kan spindelbelastningen overvåkes på en enkel måte, for eksempel for å gjenkjenne overbelastninger i henhold til spindelytelsen.

Funksjonen er uavhengig av AFC, altså ikke snittavhengig og ikke avhengig av læresnitt. Prosentverdien for grensespindelytelsen i henhold til den nominelle ytelsen må defineres via en funksjon som kan defineres av maskinprodusenten.

Hvis den definerte grensespindelytelsen overskrides eller underskrides, utfører TNC en NC-stopp.

11.4 Aktiv antivibrasjonsfunksjon ACC (programvarealternativ)

Bruk

Denne funksjonen må aktiveres og tilpasses av maskinprodusenten.

Følg maskinhåndboken!

Ved grovfresing (effektfresing) opptrer det store fresekrefter. Avhengig av turtallet på verktøyet, resonans i verktøysmaskinen og sponmendger (skjæreeffekt ved fresing) kan det oppstå vibrasjoner. Disse vibrasjonene utsetter maskinen for store belastninger. På overflaten til emnet fører vibrasjonene til lite pene merker. Verktøyet utsettes også for kraftig og ujevn slitasje på grunn av vibrasjonene, og i ekstreme tilfeller kan det også oppstå verktøybrudd.

For å redusere vibrasjonstendensen for en maskin tilbyr HEIDENHAIN nå en effektiv reguleringsfunksjon med **ACC** (**A**ctive **C**hatter **C**ontrol). På området for tungsavsponing gir bruken av denne reguleringsfunksjonen særlig godt resultat. Med ACC kan man oppnå en vesentlig bedre skjæreeffekt. Avhengig av maskintype kan man med samme tidsforbruk øke avsponingsmengden med opp til 25 % eller mer. Samtidig reduserer du belastningen på maskinen og øker standtiden for verktøyet

Vær oppmerksom på at ACC er utviklet spesielt for tungavsponing, og er særlig effektiv ved bruk på dette området. For å finne ut om ACC gir fordeler også ved normal grovfresing må man prøve seg frem.

Hvis du bruker funksjonen ACC, må du registrere antallet verktøyskjær **CUT** for det aktuelle verktøyet i verktøytabellen TOOL.T.

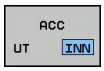
Aktivere/deaktivere ACC

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.

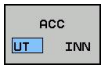
Aktivere/deaktivere ACC for maskinmodusen:

- Velg driftsmodus **Mid-program-oppstart**, **Programkjøring enkeltblokk** eller **Posisjoner med manuell inntasting**

- Skift funksjonstastrekke



- Aktivere ACC: Sett funksjonstasten på **PÅ**, TNC viser ACC-symbolet i posisjonsvisningen, se "Statusvisning", side 75



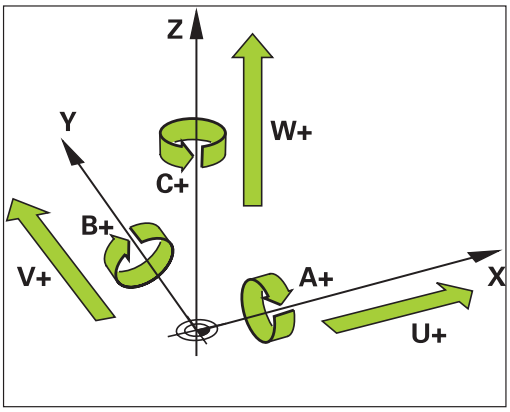
- Deaktivere ACC: Sett funksjonstasten på **AV**

Når funksjonen ACC er aktiv, vises symbolet ACC i posisjonsvisningen.

11.5 Bearbeiding med parallellakser U, V og W

Oversikt

Maskinen må være konfigurert av maskinprodusenten hvis du vil bruke parallellaksefunksjonene.



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	Rundakse
X	U	A
Y	V	B
Z	W	C

Følgende funksjoner er tilgjengelige i TNC for bearbeiding med parallellaksene U, V og W:

Funksjon	Beskrivelse	Funksjonstast	Side
PARAXCOMP	Definerer hvordan TNC skal forholde seg ved posisjonering av parallellakser	FUNCTION PARAXCOMP	392
PARAXMODE	Definerer hvilke akser TNC skal bruke for å utføre bearbeidingen	FUNCTION PARAXMODE	392

Etter oppstart av TNC gjelder i utgangspunktet standardinnstillingene.

TNC tilbakestiller parallellaksefunksjoner med følgende funksjoner:

- Valg av et program
- Programslutt
- M2 eller M30
- Programavbrudd (**PARAXCOMP** forblir aktiv)
- **PARAXCOMP OFF** eller **PARAXMODE OFF**

Før bytte av maskinkinematikken må du deaktivere parallellaksefunksjonene.

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.

NC-blokk

```
13 FUNCTION PARAXCOMP DISPLAY W
```

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

FUNCTION PARAXCOMP MOVE

Funksjonen **PARAXCOMP MOVE** kan bare brukes i forbindelse med lineære blokker (**L**).

NC-blokk

```
13 FUNCTION PARAXCOMP MOVE W
```

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

FUNCTION PARAXCOMP OFF

Med funksjonen **PARAXCOMP OFF** slår du av parallellaksefunksjonene **PARAXCOMP DISPLAY** og **PARAXCOMP MOVE**. Slik går du frem ved defineringen:

NC-blokker

```
13 FUNCTION PARAXCOMP OFF
13 FUNCTION PARAXCOMP OFF W
```

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**. Når du vil slå av parallellaksefunksjonene for en enkelt parallellakse, må denne aksen angis i tillegg

FUNCTION PARAXMODE

NC-blokk

```
13 FUNCTION PARAXMODE X Y W
```

> 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.

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».

FUNCTION PARAXMODE OFF

Med funksjonen **PARAXCOMP OFF** slår du av parallellaksefunksjonen. TNC bruker hovedaksene som er konfigurert av maskinprodusenten. Slik går du frem ved defineringen:

NC-blokk

```
13 FUNCTION PARAXCOMP OFF
```

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**

11.6 Filfunksjoner

Bruk

Med **FUNCTION FILE**-funksjonen kan du kopiere, flytte og slette filoperasjoner fra NC-programmet.

> **!** **FILE**-funksjonene skal ikke brukes på programmer eller filer som du tidligere har referert til med funksjoner som **CALL PGM** eller **CYCL DEF 12 PGM CALL**.

Definere filbehandlingsoperasjoner

SPEC FCT
- Velge spesialfunksjoner

PROGRAM FUNKSJONER
- Velge programfunksjoner

FUNCTION FILE
- Velge filbehandlingsoperasjoner: TNC viser tilgjengelige funksjoner

Funksjon	Beskrivelse	Funksjonstast
FILE COPY	Kopiere fil: Angi banenavnet for filen som skal kopieres og banenavnet til målfilen.	FILE COPY
FILE MOVE	Flytte fil: Angi banenavnet for filen som skal flyttes og banenavnet til målfilen	FILE MOVE
FILE DELETE	Slette fil: Angi banenavnet på filen som skal slettes	FILE DELETE

11.7 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 9 koordinater i en blokk, og inkrementell inntasting 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 **ent**-tasten hver gang

Absolutt angitte verdier referer til emnenullpunktet som fastlagt med Sette nullpunkt eller med en forhåndsinnstilling i forhåndsinnstillingstabellen.

Inkrementalverdier refererer alltid til det sist gjeldende nullpunktet. Dette kan allerede være forskjøvet.

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
```

- Vis funksjonstastrekken med spesialfunksjoner

- Velg meny for funksjoner for å definere ulike klartekstfunksjoner

- Velg transformasjoner

- Velg nullpunktforskyvning **TRANS DATUM**

- Tilbakestille markøren til funksjonen **TRANS AXIS**

- Velg nullpunktforskyving **TRANS DATUM TABLE**
- 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**.
- Angi linjenummeret TNC skal aktivere, bekreft med tasten **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 **Mid-program-oppstart** 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:

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 funksjonstasten NULLPUNKTFORSKYVN. TILBAKEST.

NC-blokk

```
13 TRANS DATUM RESET
```

11.8 Opprette tekstfiler

Bruk

I TNC kan du opprette og redigere tekster ved hjelp av et tekstredigeringsprogram. Vanlige bruksområder:

- Beholde erfaringsverdier
- Dokumentere arbeidsforløp
- Opprette formelsamlinger

Tekstfiler er filer av typen .A (ASCII). Hvis du vil bearbeide andre filtyper, må du først konvertere dem til filtype .A.

Åpne og forlate tekstfiler

- Velg driftsmodusen **Programmering**
- Åpne filbehandlingen: Trykk på **PGM MGT**-tasten.
- Vis filer av type .A: Trykk på funksjonstasten **VELG TYPE** og funksjonstasten **VIS** .A etter hverandre
- Velg fil, og åpne den med funksjonstasten **VELG** eller tasten**ENT**, eller åpne en ny fil: Angi et nytt navn, og bekreft med tasten **ENT**.

Når du vil forlate redigeringsprogrammet, åpner du filbehandlingen og velger en fil av en annen type, f.eks. et bearbeidingsprogram.

Markørens bevegelser	Funksjonstast
Markøren ett ord til høyre	FLYTT ORD →
Markøren ett ord til venstre	SISTE ORD ←
Markøren går til neste skjermside	SIDE ↓
Markøren går til forrige skjermside	SIDE ↑
Markøren går til begynnelsen av filen	START ↑
Markøren går til slutten av filen	AVBR ↓

Redigere tekster

Over den første linjen i tekstredigeringsprogrammet er det et informasjonsfelt som viser filnavn, plassering og linjeinformasjon:

Fil: Navnet på tekstfilen

Linje: Markørens aktuelle linjeposisjon

Kolonne: Markørens aktuelle kolonneposisjon

Teksten føyes til der som markøren er plassert. Med piltastene kan du flytte markøren til hvilket som helst sted i tekstfilen.

Linjen som markøren befinner seg i, utheves med en annen farge. Med tasten Return eller **ENT** kan du bryte linjer.

Klippe ut og sette inn tegn, ord og linjer

Med tekstredigeringsprogrammet kan du klippe ut hele ord eller linjer og sette dem inn på andre steder.

- Flytt markøren til det ordet eller den linjen som skal klippes ut og settes inn et annet sted.
- Trykk på funksjonstasten **SLETT ORD** eller **SLETT LINJE**: Teksten forsvinner og blir lagt i bufferminnet.
- Flytt markøren til det stedet der du vil sette inn teksten, og trykk på funksjonstasten **SETT INN LINJE/ORD**.

Funksjon	Funksjonstast
Klippe ut linje og legge den i bufferminnet	SLETT LINJE
Klippe ut ord og legge det i bufferminnet	SLETT ORD
Klippe ut tegn og legge det i bufferminnet	SLETT TEGN
Sette inn linje eller ord etter at de er klippet ut	SETT INN LINJE/ ORD

Bearbeide tekstblokker

Tekstblokker i alle størrelser kan kopieres, klippes ut og settes inn igjen på et annet sted. I alle tilfeller må du først merke den aktuelle tekstblokken:

- Merke tekstblokk: Flytt markøren til det første tegnet i den teksten du vil merke.

VELG BLOCK

- Trykk på funksjonstasten **MERK BLOKK**.
- Flytt markøren til det siste tegnet i den teksten du vil merke. Hvis du flytter markøren med piltastene direkte oppover eller nedover, merker du alle linjene som ligger i mellom. Den merkede teksten blir uthevet med annen farge.

Når du har merket den aktuelle tekstblokken, bearbeider du teksten videre ved hjelp av følgende taster:

Funksjon	Funksjonstast
Klippe ut en merket blokk og lagre den i bufferminnet	KLIPP UT BLOKK
Lagre merket blokk i bufferminnet uten å klippe den ut (kopiering)	SETT INN BLOKK

Slik setter du inn blokken fra bufferminnet på et annet sted:

- Flytt markøren til det stedet der du vil sette inn tekstblokken fra bufferminnet.

SETT INN BLOKK

- Trykk på funksjonstasten **SETT INN BLOKK**: Teksten settes inn.

Så lenge teksten befinner seg i bufferminnet, kan du sette den inn så mange ganger du vil.

Kopiere en merket blokk til en annen fil

- Merk tekstblokken som beskrevet ovenfor.

LEGG VED FIL

- Trykk på funksjonstasten **LEGG VED FIL**. TNC viser dialogen **Målfil =**
- Angi bane og navn på målfilen. TNC legger ved den merkede tekstblokken til målfilen. Hvis det ikke finnes noen målfil med det angitte navnet, vil TNC sette inn den merkede teksten i en ny fil.

Legge til en annen fil ved markøren

- Flytt markøren til det stedet i teksten der du vil sette inn en annen tekstfil.

SETT INN FRA FIL

- Trykk på funksjonstasten **SETT INN FRA FIL**. TNC viser dialogen **Filnavn =**
- Angi bane og navn på filen som du vil sette inn

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 søkefunksjon: Trykk på funksjonstasten **SØK**.
- Trykk på funksjonstasten **SØK AKTUELT ORD**
- Gå ut av søkefunksjonen: Trykk på funksjonstasten **AVBR.**.

Finne vilkårlig tekst

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

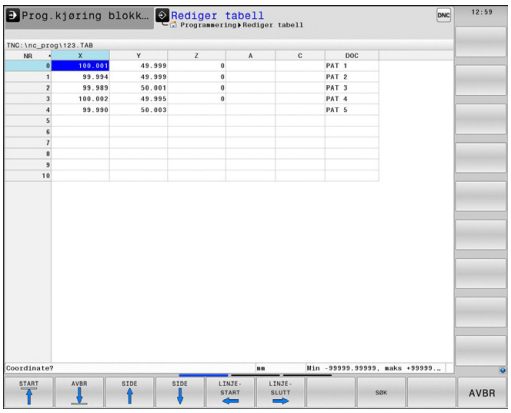
11.9 Fritt definerbare tabeller

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.



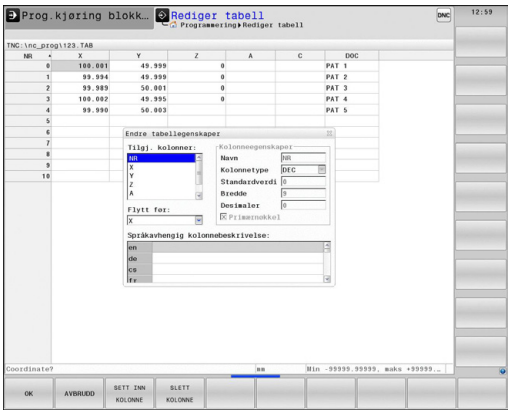
Opprette fritt definerbare tabeller

- Velge filbehandling: Trykk på tasten **pgm mgt**
- Angi et filnavn med endelsen .TAB, og bekreft med tasten **ENT**. TNC viser et overlappingsvindu med faste lagrede tabellformater
- Velg f.eks. tabellformatet **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, se "Endre tabellformat", side 403

Maskinprodusenten kan opprette egne tabellmaler og lagre dem i TNC. Når du oppretter en ny tabell, åpner TNC et overlappingsvindu hvor alle eksisterende tabellmaler listes opp.

Du kan også lagre egne tabellmaler i TNC. I den forbindelse kan du opprette en ny tabell, endre tabellformatet og lagre denne tabellen i katalogen **TNC:\system\proto**. Når du oppretter en ny tabell, tilbys malen til denne også i utvalgsvinduet for tabellmalene.

Endre tabellformat



- Trykk på funksjonstasten **REDIGER FORMAT** (2. funksjonstastnivå): TNC åpner redigeringsformularet hvor tabellstrukturen vises. Betydningen av strukturkommandoen (del av toppteksten) finner du i tabellen nedenfor.

Strukturkommando	Beskrivelse
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	**TEKST**: Tekstinntasting **SIGN**: Fortegn + eller - **BIN**: Binærtall **DEC**: Desimaler, positive, heltall (kardinaltall) **HEX**: Heksadesimal **INT**: Heltall **LENGTH**: Lengde (omregnes i inch-programmer) **FEED**: Mating (mm/min eller 0.1 inch/min) **IFEED**: Mating (mm/min eller 0.1 inch/min) **FLOAT**: Flyttall **BOOL**: Logisk verdi **INDEX**: Indeks **TSTAMP**: Fast definert format for dato og klokkeslett
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 navigasjonstastene for å hoppe til de ønskede inndatafeltene. Innenfor et inndatafelt kan du navigere med piltastene. Du åpner rullegardinmenyer med tasten GOTO.

> I tabeller som allerede inneholder linjer, kan du ikke endre tabellegenskapene **Navn** og **Kolonnetype**. Først når du har slettet alle linjer, 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.

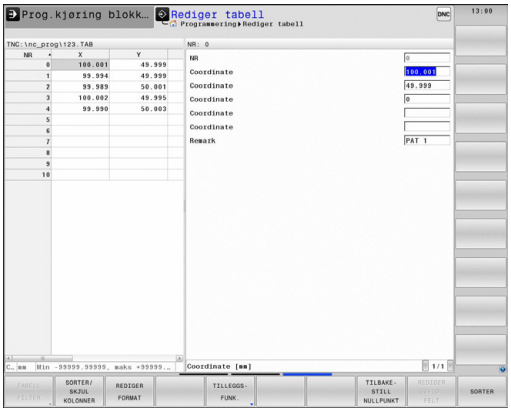
Lukke strukturredigeringen

- Trykk på funksjonstasten **OK**. TNC lukker redigeringsskjemaet og tar i bruk endringene. Hvis du trykker på funksjonstasten AVBRYT, forkastes alle endringene.

Skiftel mellom tabell- og formularvisning

Alle tabeller med filendelse **.TAB** kan vises både som liste og formular.

- Trykk på tasten for innstillingen av skjermbildeinndelingen. Velg den aktuelle funksjonstasten 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 **ENT**-tasten eller piltastene for å skifte til neste inndatafelt.
- For å velge en annen linje, trykker du på den grønne navigasjonstasten (mappesymbol). Slik veksler markøren til det venstre vinduet, og du kan velge den ønskede linjen med piltastene. Med den grønne navigasjonstasten skifter du tilbake til inndatavinduet.

FN 26: TABOPEN: Åpne fritt definerbar tabell

Med funksjonen **FN 26: TABOPEN** åpner du en ønsket fritt definerbar tabell, for å beskrive denne tabellen med **FN 27** eller å lese fra denne tabellen med **FN 28**.

I et NC-program kan bare én tabell være åpnet. En ny blokk med **TABOPEN** lukker automatisk den tabellen som ble åpnet sist.

Tabellen som skal åpnes, må ha filendelsen .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 tidligere 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 **Mid-program-oppstart**, kan du hoppe over de aktuelle programavsnittene med en hoppkommando side 286.

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 tidligere 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"
```

12

Programmering: Fleraksebe-arbeiding

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	411
M116	Mating av roteringsakser	434
PLANE/M128	Skråfresing	432
FUNCTION TCPM	Fastsette fremgangsmåten til TNC ved posisjonering av roteringsakser (videreutvikling av M128)	442
M126	Kjøre roteringsaksen optimalt i banen	435
M94	Redusere vist verdi for roteringsakser	436
M128	Fastsette fremgangsmåten til TNC ved posisjonering av roteringsakser	437
M138	Velge dreieakser	440
M144	Beregne maskinkinematikk	441
LN-blokker:	Tredimensjonal verktøykorrektur	447

12.2 PLANE-funksjonen: Dreie arbeidsplanet (programvarevalg 1)

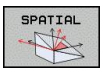
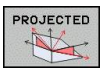
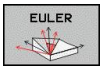
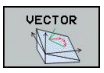
Innføring

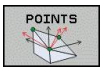
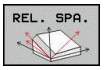
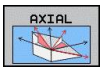
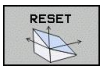
For å bruke funksjonene for å dreie arbeidsplanet må maskinprodusenten ha gjort disse funksjonene tilgjengelige på din maskin.

Det er bare mulig å bruke **PLANE**-funksjonen fullstendig på maskiner som har minst to roteringsakser (bord eller/og hode). Unntak: Funksjonen **PLANE AXIAL** kan også brukes når det bare er én eneste roteringsakse på maskinen eller når bare én roteringsakse er aktivert.

Med **PLANE**-funksjonen (eng. plane = plan/flate) har du en effektiv funksjon som du på forskjellige måter kan bruke til å definere dreide arbeidsplan med.

Alle **PLANE**-funksjonene som er tilgjengelige i TNC, beskriver det valgte arbeidsplanet, uavhengig av de roteringsaksene som faktisk finnes på din maskin. Følgende muligheter finnes:

Funksjon	Nødvendige parametere	Funksjonstast	Side
SPATIAL	Tre romvinkler **SPA**, **SPB**, **SPC**		415
PROJECTED	To projeksjonsvinkler **PROPR** og **PROMIN** og en rotasjonsvinkel **ROT**		417
EULER	Tre eulervinkler, presesjon (**EULPR**), nutasjon (**EULNU**) og rotasjon (**EULROT**)		418
VECTOR	Normalvektor for definisjon av plan, og basisvektor for definisjon av retningen på den dreide X-aksen		420

Funksjon	Nødvendige parametere	Funksjonstast	Side
POINTS	Koordinater for tre valgfrie punkter på planet som skal dreies.		422
RELATIV	Enkelte romvinkler som virker inkrementelt		424
AKSIAL	Inntil tre absolutte eller inkrementelle aksevinkler **A**, **B**, **C**		425
RESET	Tilbakestille PLANE-funksjon		414

Parameterdefinisjonen på **PLANE**-funksjonen er inndelt i to deler:

- Den geometriske definisjonen på planet, som er forskjellig for hver av de tilgjengelige **PLANE**-funksjonene.
- Posisjoneringen av **PLANE**-funksjonen, som ses uavhengig av plandefinisjonen, og som er identisk for alle **PLANE**-funksjonene se "Fastsette posisjoneringen til PLANE-funksjonen", side 427

Funksjonen for å overta faktisk posisjon er ikke mulig når dreid arbeidsplan er aktivert.

Hvis du bruker **PLANE**-funksjonen ved aktivert **M120**, opphever TNC automatisk radiuskorrigeringen og dermed også funksjonen **M120**.

Tilbakestill alltid **PLANE**-funksjoner med **PLANE RESET**. Inntasting av 0 i alle **PLANE**-parametere tilbakestiller ikke funksjonen fullstendig.

Dersom du begrenser antallet dreieakser med funksjonen **M138**, kan også dreiemulighetene på maskinen din bli begrenset.

Du kan bare bruke PLANE-funksjonene med verktøyakse Z.

TNC støtter bare dreiing av arbeidsplanet med spindelakse Z.

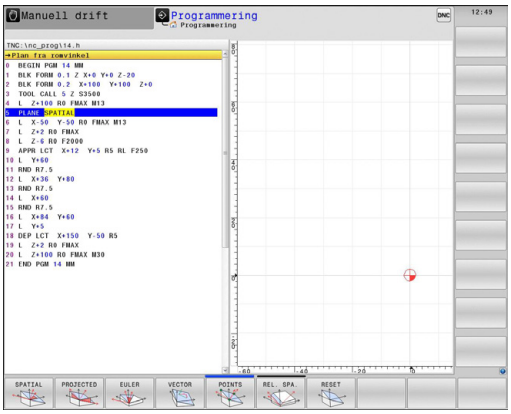
Definere PLANE-funksjon

SPEC FCT

- Vis funksjonstastlinjen med spesialfunksjoner

DREI PLAN NIVA

- Velge **PLANE**-funksjonen: Trykk på funksjonstasten **drei arbeidsplan**: I funksjonstastrekken vises de tilgjengelige definisjonsmulighetene.



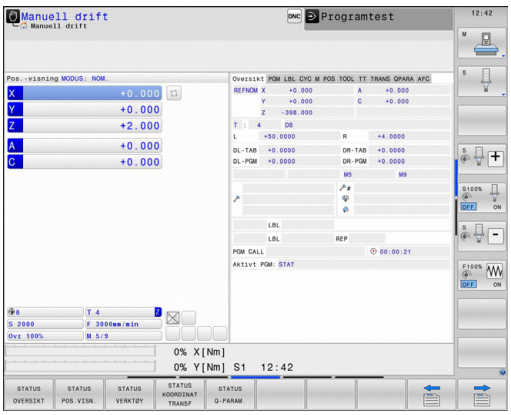
Velge funksjon

- Velge ønsket funksjon med en funksjonstast: TNC fortsetter dialogen og spør etter de nødvendige parameterne.

Posisjonsvisning

Med en gang en valgt **PLANE**-funksjon er aktiv, viser TNC den beregnede romvinkelen i den ekstra statusindikatoren (se bilde). TNC regner alltid, uavhengig av hvilken **PLANE**-funksjon som brukes, internt tilbake til romvinkel.

I modus Distanse (**RESTW**) viser TNC ved dreiing (modus **MOVE** eller **TURN**) i roteringsaksen hvor langt som er igjen til den angitte (eller beregnede) sluttposisjonen til roteringsaksen.



Nullstille PLANE-funksjon

SPEC FCT

- Vis funksjonstastrekken med spesialfunksjoner

SPESIELL TNC-FUNKSJ.

- Velge TNC spesialfunksjoner: Trykk på funksjonstasten **spesiell TNC-funksj.**

DREI PLAN NIVÅ

- Velge PLANE-funksjonen: Trykk på funksjonstasten **drei arbeidsplan**: I funksjonstastrekken vises de tilgjengelige definisjonsmulighetene

RESET

- Velge funksjon for nullstilling: Dermed nullstilles **PLANE**-funksjonen internt. De aktuelle akseposisjonene endrer seg ikke.

MOVE

- Angi om TNC alltid skal kjøre dreieaksene automatisk til grunnstilling (**MOVE** eller **TURN**) eller ikke (**STAY**), se "Automatisk dreiing: MOVE/TURN/STAY (obligatorisk inntasting)", side 427

END

- Avslutte dialogen: Trykk på tasten END.

NC-blokk

```
25 PLANE RESET MOVE ABST50 F1000
```

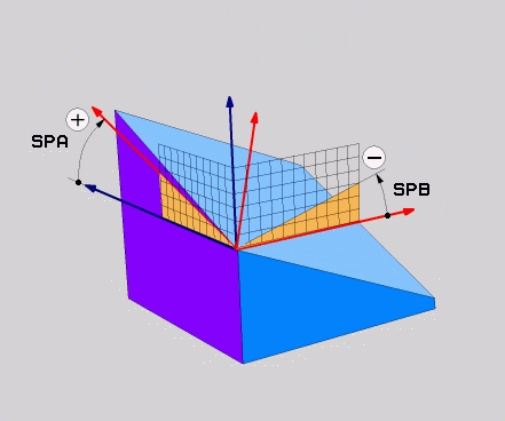
Funksjonen **PLANE RESET** nullstiller den aktive **PLANE**-funksjonen fullstendig. Det samme gjelder en aktiv syklus **19** (vinkel = 0 og funksjon inaktiv). Det er ikke nødvendig å definere dette flere ganger.

Definer arbeidsplan via romvinkler: PLANE SPATIAL

Bruk

Romvinkler definerer et arbeidsplan ved hjelp av inntil tre roteringer rundt maskinens koordinatsystem, hvor det finnes to perspektiver for dette, som alltid fører til det samme resultatet.

- **Roteringer rundt maskinens koordinatsystem:** Rekkefølgen for roteringene er først omkring maskinakse C, deretter omkring maskinakse B og deretter omkring maskinakse A.
- **Roteringer rundt det dreide koordinatsystemet:** Rekkefølgen for roteringene er først omkring maskinakse C, deretter omkring den roterte aksen B og deretter den roterte aksen A. Dette perspektivet er som regel bedre forståelig, da roteringene til koordinatsystemet rundt en dreieakse som står fast er lettere å forstå.



Merk deg følgende før du programmerer

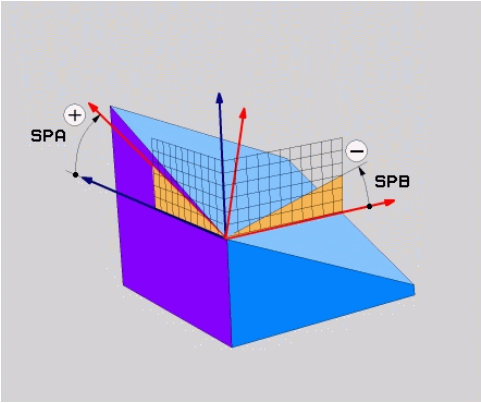
Du må alltid definere alle tre romvinklene **SPA**, **SPB** og **SPC**, også når én av vinklene er 0.

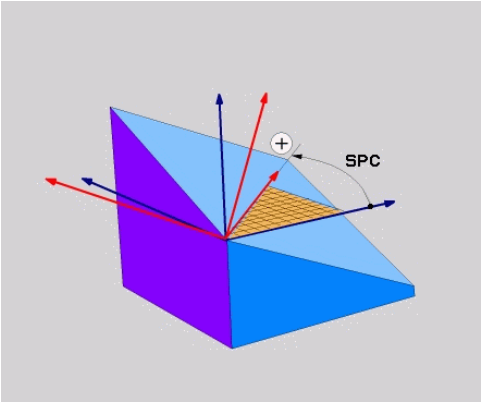
Funksjonsmåten tilsvarer syklus 19, hvis inndataene i syklus 19 er satt til romvinkelangivelse på maskinsiden.

Parameterbeskrivelse for posisjoneringen: se "Fastsette posisjoneringen til PLANE-funksjonen", side 427.

Inndataparametere

- **Romvinkel A?**: Roteringsvinkel **SPA** rundt den maskinfaste aksen X (se illustrasjonen oppe til høyre). Inndataområde fra -359,9999° til +359,9999°
- **Romvinkel B?**: Roteringsvinkel **SPB** rundt den maskinfaste aksen Y (se illustrasjonen oppe til høyre). Inndataområde fra -359,9999° til +359,9999°
- **Romvinkel C?**: Roteringsvinkel **SPC** rundt den maskinfaste aksen Z (se illustrasjonen i midten til høyre). Inndataområde fra -359,9999° til +359,9999°
- Mer om posisjoneringsegenskapene, se "Fastsette posisjoneringen til PLANE-funksjonen", side 427





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

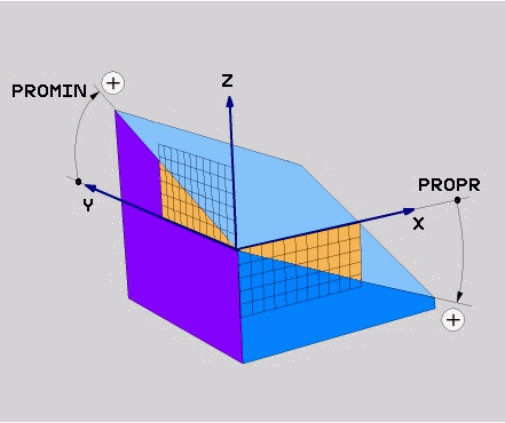
NC-blokk

```
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.

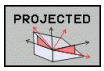


Merk deg følgende før du programmerer

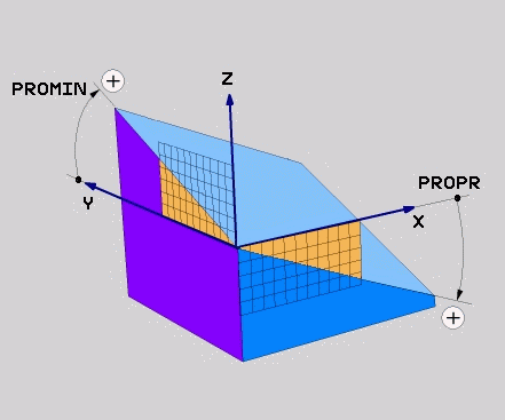
Du kan bare bruke projeksjonsvinkler hvis vinkeldefinisjonene refererer til en rettvinklet kvader. Ellers vil emnet bli deformert.

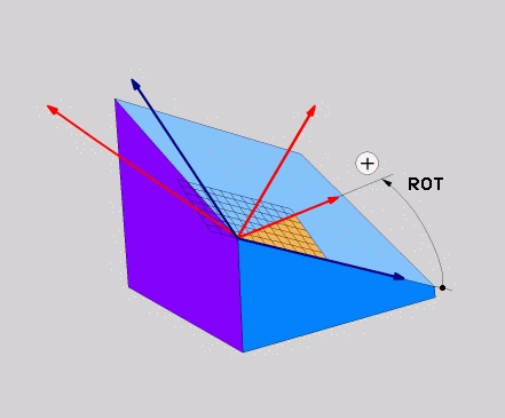
Parameterbeskrivelse for posisjoneringen: se "Fastsette posisjoneringen til PLANE-funksjonen", side 427.

Inndataparametere



- **Proj.vinkel 1 Koordinatplan?**: Projisert vinkel for dreid arbeidsplan i 1. koordinatplan for maskinens koordinatsystem (Z/X ved verktøyakse Z, se illustrasjonen oppe til høyre). Inndataområde fra -89,9999° til +89,9999°. 0°-aksen er hovedaksen i det aktive arbeidsplanet (X for verktøyakse Z, positiv retning. Se bildet øverst til høyre)
- **Proj.vinkel 2 Koordinatplan?**: Projisert vinkel i 2. koordinatplan for maskinens koordinatsystem (Y/Z ved verktøyakse Z, se illustrasjonen oppe til høyre). Inndataområde fra -89,9999° til +89,9999°. 0°-aksen er hjelpeaksen i det aktive arbeidsplanet (Y for verktøyakse Z).
- **ROT-vinkel for dreid plan?**: Rotering av det dreide koordinatsystemet rundt den dreide verktøyaksen (tilsvarer en rotering med syklus 10 ROTERING). Med roteringsvinkelen kan du på en enkel måte fastsette retningen på hovedaksen i arbeidsplanet (X for verktøyakse Z, Z for verktøyakse Y, se bildet i midten til høyre). Inndataområde fra -360° til +360°
- Mer om posisjoneringsegenskapene, se "Fastsette posisjoneringen til PLANE-funksjonen", side 427





NC-blokk

```
5 PLANE PROJECTED PROPR+24 PROMIN+24 PROROT+30 .....
```

Forkortelser som er brukt:

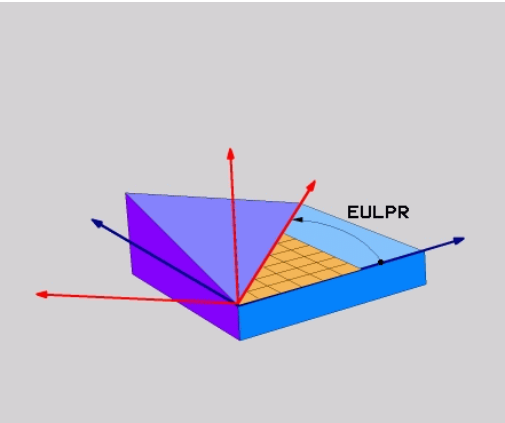
PROJECTED	Eng. projected = projisert
PROPR	principle plane: Hovedplan
PROMIN	minor plane: Tilleggsplan
PROMIN	Eng. rotation: Rotation

Definer arbeidsplan via eulervinkler: PLANE EULER

Bruk

Eulerske vinkler definerer et arbeidsplan ved hjelp av inntil tre **roteringer rundt det dreide koordinatsystemet**. De tre eulerske vinklene er definert av den sveitsiske matematikeren Euler. Overført til maskinkoordinatsystemet betyr dette:

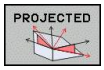
Presesjonsvinkel: **EULPR**	Dreiing av koordinatsystemet rundt Z-aksen
Nutasjonsvinkel: **EULNU**	Dreiing av koordinatsystemet rundt X-aksen som er dreid av presesjonsvinkelen
Rotasjonsvinkel: **EULROT**	Rotasjon av det dreide arbeidsplanet rundt den dreide Z-aksen



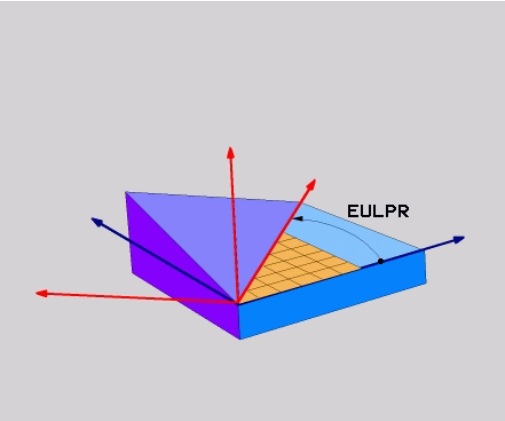
Merk deg følgende før du programmerer

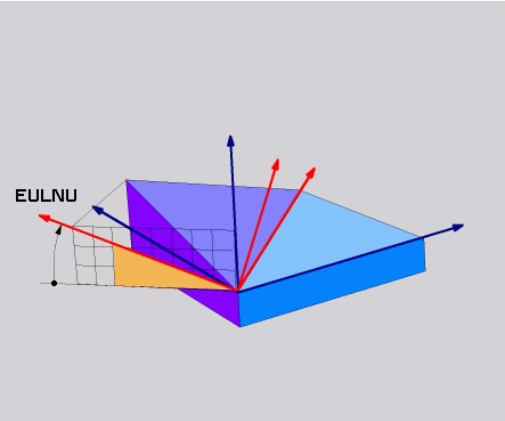
Parameterbeskrivelse for posisjoneringen: se "Fastsette posisjoneringen til PLANE-funksjonen", side 427.

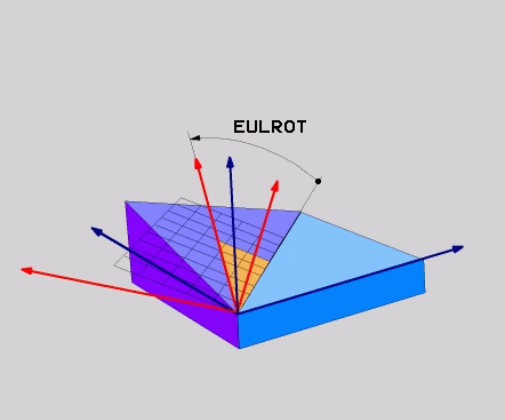
Inndataparametere



- **Roteringsv. hovedkoordinatplan?**: roteringsvinkel **EULPR** rundt Z-aksen (se illustrasjonen oppe til høyre). 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 (se illustrasjonen i midten til høyre). Vær oppmerksom på:
  - Inndataområdet er 0° til 180,0000°
  - 0°-aksen er Z-aksen.
- **ROT-vinkel for dreid plan?**: Rotering **EULROT** av det dreide koordinatsystemet rundt den dreide Z-aksen (tilsvarer en rotering med syklus 10 ROTERING). Med rotasjonsvinkelen kan du på en enkel måte fastsette retningen på X-aksen i det dreide arbeidsplanet (se bildet nederst til høyre). Vær oppmerksom på:
  - Inndataområdet er 0° til 360,0000°
  - 0°-aksen er X-aksen
- Mer om posisjoneringsegenskapene, se "Fastsette posisjoneringen til PLANE-funksjonen", side 427







NC-blokk

```
5 PLANE EULER EULPR45 EULNU20 EULROT22 .....
```

Forkortelser som er brukt

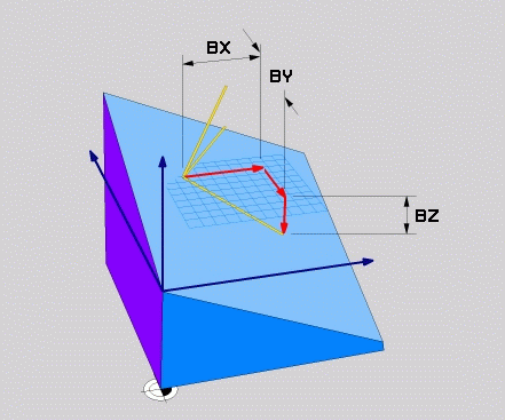
Forkortelse	Beskrivelse
EULER	Sveitsisk matematiker som definerte de såkalte eulerske vinklene
EULPR	**Pr**esesjonsvinkelen: vinkelen som beskriver roteringen av koordinatsystemet rundt Z-aksen
EULNU	**Nu**tasjonsvinkel: vinkel som beskriver roteringen av koordinatsystemet rundt X-aksen som er dreid av presesjonsvinkelen
EULROT	**Rot**eringsvinkel: vinkel som beskriver roteringen av det dreide arbeidsplanet rundt den dreide Z-aksen

Definer arbeidsplan via to vektorer: PLANE VECTOR

Bruk

Du kan bruke defineringen av et arbeidsplan via **to vektorer** hvis CAD-systemet ditt kan beregne basisvektoren og normalvektoren på det dreide arbeidsplanet. En normert inntasting er ikke nødvendig. TNC beregner normeringen internt, slik at du kan angi verdier mellom -9,999999 og +9,999999.

Basisvektoren som er nødvendig for definisjonen av arbeidsplanet, er definert av komponentene **BX**, **BY** og **BZ** (se bildet øverst til høyre). Normalvektoren er definert gjennom komponentene **NX**, **NY** og **NZ**.



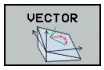
Merk deg følgende før du programmerer

Basisvektoren definerer retningen på hovedaksen i det dreide arbeidsplanet. Normalvektoren må stå loddredd på det dreide arbeidsplanet og bestemmer dermed retningen på planet.

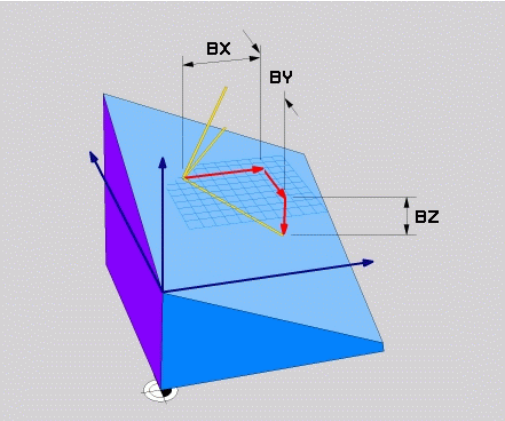
TNC beregner normerte vektorer internt på grunnlag av verdiene du har angitt.

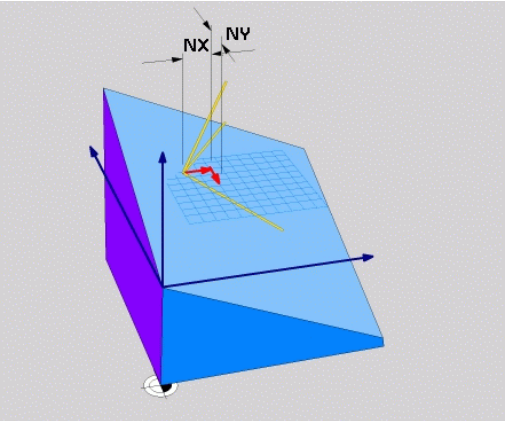
Parameterbeskrivelse for posisjoneringen: se "Fastsette posisjoneringen til PLANE-funksjonen", side 427.

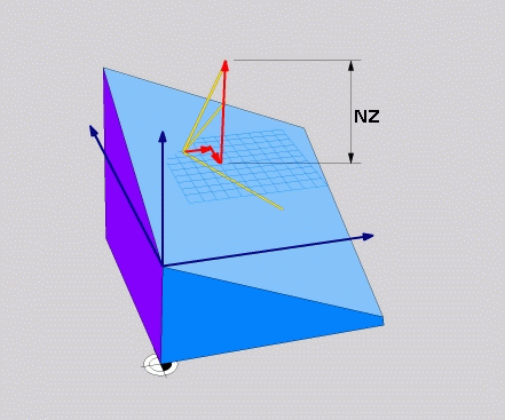
Inndataparametere



- **X-komponent basisvektor?**: X-komponent **BX** til basisvektor B (se illustrasjonen oppe til høyre). Inndataområde: -9,9999999 til +9,9999999
- **Y-komponent basisvektor?**: Y-komponent **BY** til basisvektor B (se illustrasjonen oppe til høyre). Inndataområde: -9.9999999 til +9.9999999
- **Z-komponent basisvektor?**: Z-komponent **BZ** til basisvektor B (se illustrasjonen oppe til høyre). Inndataområde: -9.9999999 til +9.9999999
- **X-komponent normalvektor?**: X-komponent **NX** til normalvektor N (se illustrasjonen i midten til høyre). Inndataområde: -9.9999999 til +9.9999999
- **Y-komponent normalvektor?**: Y-komponent **NY** til normalvektor N (se illustrasjonen i midten til høyre). Inndataområde: -9.9999999 til +9.9999999
- **Z-komponent normalvektor?**: Z-komponent **NZ** til normalvektor N (se illustrasjonen nede til høyre). Inndataområde: -9.9999999 til +9.9999999
- Mer om posisjoneringsegenskapene, se "Fastsette posisjoneringen til PLANE-funksjonen", side 427







NC-blokk

```
5 PLANE VECTOR BX0.8 BY-0.4 BZ-0.42 NX0.2 NY0.2 NZ0.92 ..
```

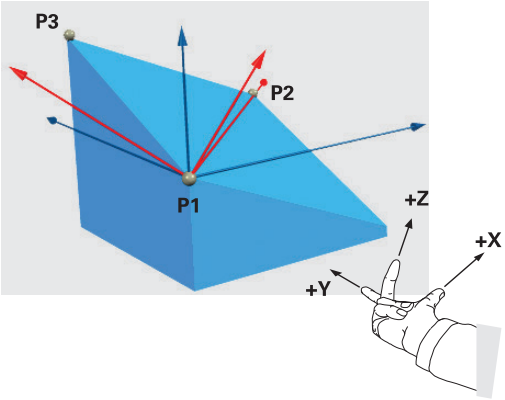
Forkortelser som er brukt

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

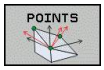
Forbindelsen fra punkt 1 til punkt 2 bestemmer retningen på den dreide hovedaksen (X for verktøyakse Z).

Retningen på den dreide verktøyaksen bestemmer du gjennom posisjonen til det 3. punktet relatert til forbindelseslinjen mellom punkt 1 og punkt 2. Ved hjelp av høyrehåndsregelen (tommel = X-akse, pekefinger = Y-akse, langfinger = Z-akse, se illustrasjonen oppe til høyre), gjelder det følgende: Tommelen (X-aksen) viser fra punkt 1 til punkt 2, pekefingeren (Y-aksen) viser parallelt til den dreide Y-aksen i retning punkt 3. Da viser langfingeren i retning av den dreide verktøyaksen.

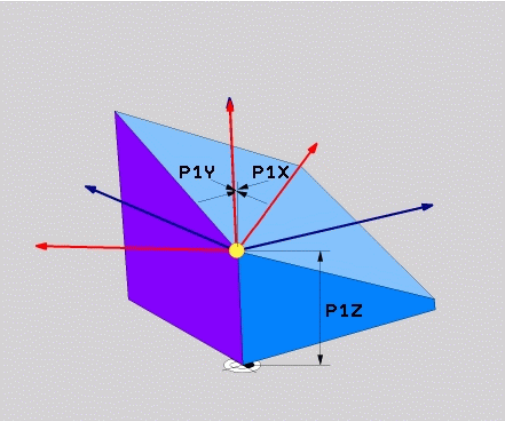
De tre punktene definerer helningen på planet. Plasseringen av det aktive nullpunktet endres ikke av TNC.

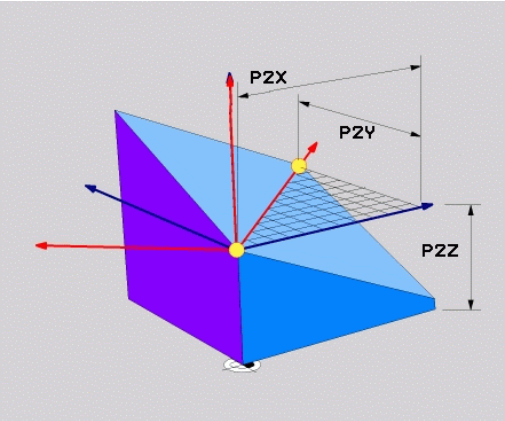
Parameterbeskrivelse for posisjoneringen: se "Fastsette posisjoneringen til PLANE-funksjonen", side 427.

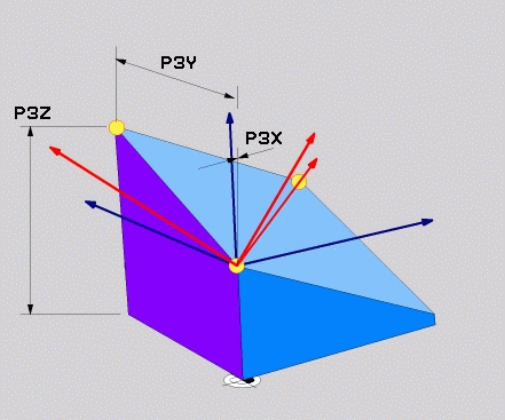
Inndataparametere



- **X-koordinat 1. planpunkt?**: X-koordinat **P1X** til 1. planpunkt (se illustrasjonen oppe til høyre).
- **Y-koordinat 1. planpunkt?**: Y-koordinat **P1Y** til 1. planpunkt (se illustrasjonen oppe til høyre).
- **Z-koordinat 1. planpunkt?**: Z-koordinat **P1Z** til 1. planpunkt (se illustrasjonen oppe til høyre).
- **X-koordinat 2. planpunkt?**: X-koordinat **P2X** til 2. planpunkt (se illustrasjonen i midten til høyre).
- **Y-koordinater 2. planpunkt?**: Y-koordinater **P2Y** til 2. planpunkt (se illustrasjonen i midten til høyre)
- **Z-koordinat 2. planpunkt?**: Z-koordinat **P2Z** til 2. planpunkt (se illustrasjonen i midten til høyre).
- **X-koordinater 3. planpunkt?**: X-koordinater **P3X** til 3. planpunkt (se illustrasjonen nede til høyre)
- **Y-koordinater 3. planpunkt?**: Y-koordinater **P3Y** til 3. planpunkt (se illustrasjonen nede til høyre)
- **Z-koordinat 3. planpunkt?**: Z-koordinat **P3Z** til 3. planpunkt (se illustrasjonen nede til høyre).
- Mer om posisjoneringsegenskapene se "Fastsette posisjoneringen til PLANE-funksjonen", side 427







NC-blokk

```
5 PLANE POINTS P1X+0 P1Y+0 P1Z+20 P2X+30 P2Y+31 P2Z+20 P3X
    +0 P3Y+41 P3Z+32.5 .....
```

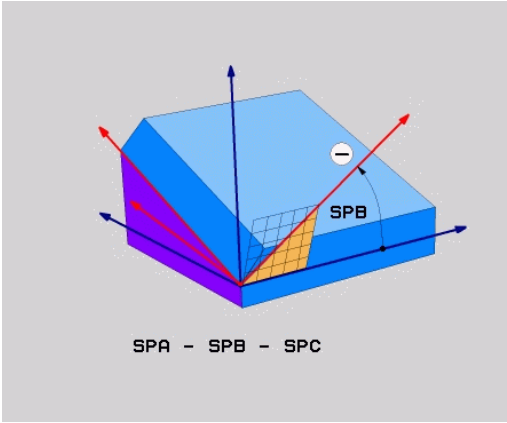
Forkortelser som er brukt

Forkortelse	Beskrivelse
POINTS	Engelsk **points** = punkter

Definere arbeidsplan via en enkelt, inkrementell romvinkel: PLANE RELATIVE

Bruk

Den inkrementelle romvinkelen bruker du når et arbeidsplan som allerede er dreid, skal dreies med **en ekstra rotering**. Eksempel: sett en 45° fas på det dreide planet.



Merk deg følgende før du programmerer

Den definerte vinkelen virker alltid i forhold til det aktive arbeidsplanet, uansett hvilken funksjon du har aktivert arbeidsplanet med.

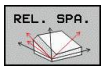
Du kan programmere så mange **PLANE RELATIVE**-funksjoner etter hverandre som du ønsker.

Hvis du vil tilbake til det arbeidsplanet som var aktivt før **PLANE RELATIVE**-funksjonen, må du definere **PLANE RELATIVE** med den samme vinkelen, men med motsatt fortegn.

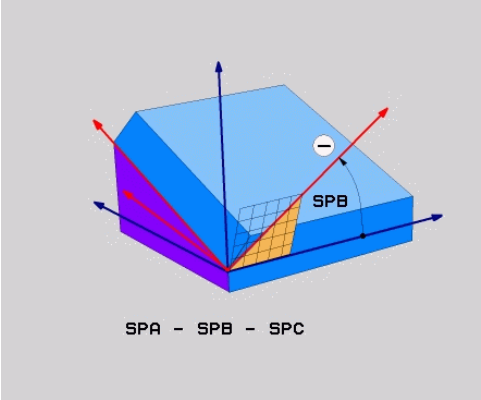
Hvis du bruker **PLANE RELATIVE** på et arbeidsplan som ikke er dreid, må du ganske enkelt rotere det udreide planet med den romvinkelen som er definert i **PLANE**-funksjonen.

Parameterbeskrivelse for posisjoneringen: se "Fastsette posisjoneringen til PLANE-funksjonen", side 427.

Inndataparametere



- **Inkrementell vinkel?**: Romvinkel som det aktive arbeidsplanet skal dreies videre med (se illustrasjonen øverst til høyre). Velg aksen det skal dreies rundt, med funksjonstasten. Inndataområde: -359,9999° til +359,9999°
- Mer om posisjoneringsegenskapene, se "Fastsette posisjoneringen til PLANE-funksjonen", side 427



Forkortelser som er brukt

Forkortelse	Beskrivelse
RELATIV	Engelsk **relative** = i forhold til

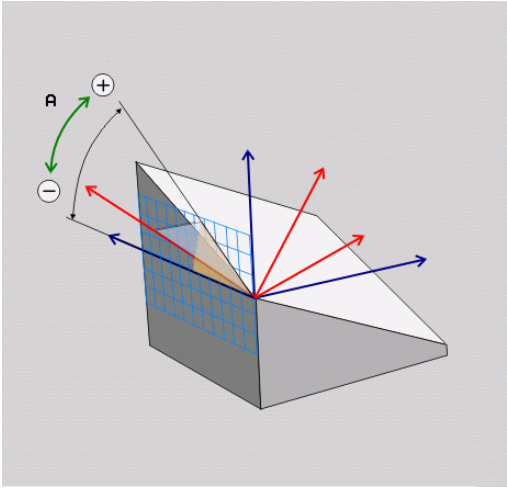
NC-blokk

```
5 PLANE RELATIV SPB-45 .....
```

Arbeidsplan via aksevinkel: PLANE AXIAL (FCL 3-funksjon)

Bruk

Funksjonen **PLANE AXIAL** definerer både plasseringen til arbeidsplanet og de nominelle koordinatene for roteringsaksene. Spesielt for maskiner med 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.

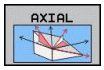
Rotasjonsaksekoordinater som er definert med **PLANE AXIAL**, virker modalt. Flerdoble definisjoner legger seg oppå hverandre, inkrementelle angivelser er tillatt.

Hvis du vil tilbakestille funksjonen **PLANE AXIAL**, bruker du funksjonen **PLANE RESET**. Tilbakestilling ved hjelp av 0 deaktiverer ikke **PLANE AXIAL**.

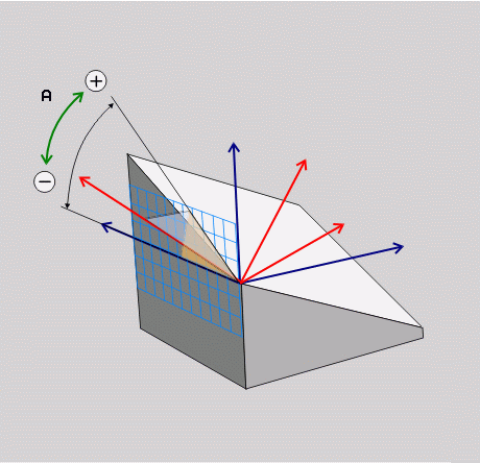
Funksjonene **SEQ**, **TABLE ROT** og **COORD ROT** har ingen funksjon kombinert med **PLANE AXIAL**.

Parameterbeskrivelse for posisjoneringen: se "Fastsette posisjoneringen til PLANE-funksjonen", side 427.

Inndataparametere



- **Aksevinkel A?**: Aksevinkel som A-aksen skal dreies inn **mot**. Når den angis inkrementelt, vil dette være vinkelen som A-aksen skal dreies videre **med**, fra den gjeldende posisjonen. Inndataområde: -99999,9999° til +99999,9999°
- **Aksevinkel B?**: Aksevinkel som B-aksen skal dreies inn **mot**. Når den angis inkrementelt, vil dette være vinkelen som B-aksen skal dreies videre **med**, fra den gjeldende posisjonen. Inndataområde: -99999,9999° til +99999,9999°
- **Aksevinkel C?**: Aksevinkel som C-aksen skal dreies inn **mot**. Når den angis inkrementelt, vil dette være vinkelen som C-aksen skal dreies videre **med**, fra den gjeldende posisjonen. Inndataområde: -99999,9999° til +99999,9999°
- Mer om posisjoneringsegenskapene, se "Fastsette posisjoneringen til PLANE-funksjonen", side 427



NC-blokk

```
5 PLANE AXIAL B-45 .....
```

Forkortelser som er brukt

Forkortelse	Beskrivelse
AKSIAL	Engelsk **axial** = akseformet

Fastsette posisjoneringen til PLANE-funksjonen

Oversikt

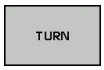
Uavhengig av hvilken PLANE-funksjon du bruker for å definere det dreide arbeidsplanet, er alltid følgende funksjoner tilgjengelige for posisjoneringen:

- Automatisk dreining
- Valg av alternative dreiemuliheter (ikke i **PLANE AXIAL**)
- Valg av transformasjonstype (ikke i **PLANE AXIAL**)

Automatisk dreiing: MOVE/TURN/STAY (obligatorisk inntasting)

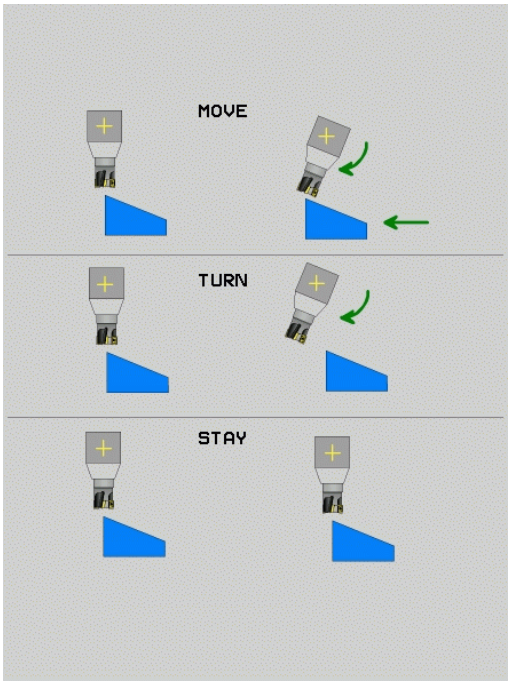
Når du har tastet inn alle parametere for plandefinisjon, må du fastsette hvordan roteringsaksene skal dreies inn på de beregnede akseverdiene:

- 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.



- PLANE-funksjonen skal dreie roteringsaksene automatisk inn på de beregnede akseverdiene. Bare roteringsaksene posisjoneres. TNC utfører **ingen** utjevningsbevegelse i lineæraksene.

- 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 **Avstand roteringspunkt fra verktøyspiss** og **Mating? F=** som er forklart nedenfor.

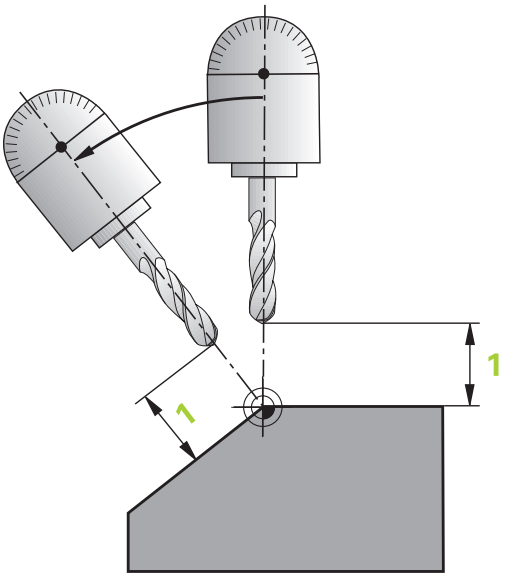
Hvis du har valgt **TURN** (**PLANE**-funksjonen skal dreie automatisk uten utjevningsbevegelse), må du definere parameteren **mating? F=** som er forklart nedenfor.

Som alternativ til en mating **F** som er definert direkte med en tallverdi, kan dreiebevegelsen også utføres med **FMAX** (hurtiggang) eller **FAUTO** (mating fra **TOOL CALLT**-blokk).

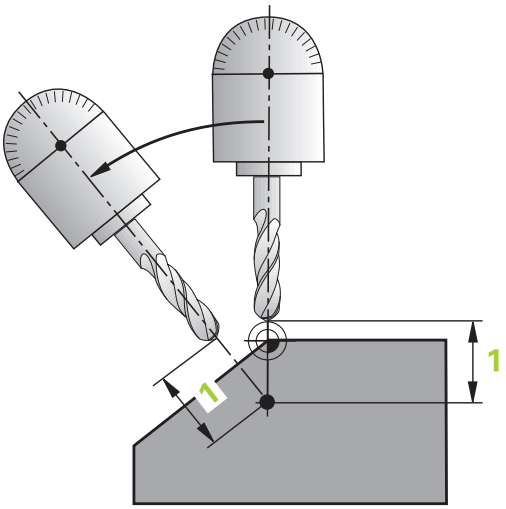
Hvis du bruker funksjonen **PLANE AXIAL** i kombinasjon med **STAY**, må roteringsaksene dreies i en separat posisjoneringsblokk etter **PLANE**-funksjonen.

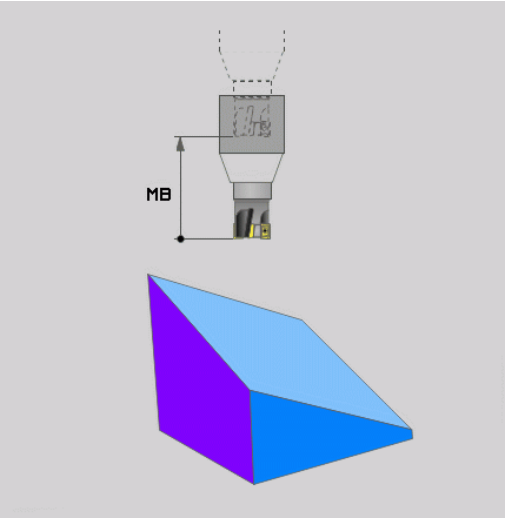
- **Avstand roteringspunkt fra verktøyspiss** (inkrementell): TNC dreier verktøyet (bordet) rundt verktøyspissen. Via parameter **AVST.** flytter du roteringspunktet for dreiebevegelsen i forhold til den aktuelle posisjonen til verktøyspissen.

> **!** **Pass på!**
> - Hvis verktøyet står i angitt avstand til emnet før det dreies, står verktøyet relativt sett i samme posisjon også etter at det er dreid (se bildet i midten til høyre, **1** = AVST.).
> - Hvis verktøyet ikke står i angitt avstand til emnet før det dreies, står verktøyet relativt sett forskjøvet i forhold til utgangsposisjonen etter at det er dreid (se bildet nederst til høyre, **1** = AVST.).



- **Mating? F=**: banehastigheten verktøyet dreies med.
- **Tilbaketrekkingslengde i WZ-aksen?**: Tilbaketrekkingsdistanse **MB** fungerer inkrementelt fra den aktuelle verktøyposisjonen i den aktive akseretningen til verktøyet, som TNC kjører frem til **før dreiing**. **MB MAX** kjører verktøyet til kort før endebryteren til programvaren





Dreie roteringsaksene i en separat blokk

Slik dreier du roteringsaksene i en separat posisjoneringsblokk (**STAY** er valgt):

> **!** **Kollisjonsfare!**
> Forhåndsposisjoner verktøyet slik at det ikke støter sammen med emnet når verktøyet dreies (oppspenningsutstyr).

- Velg en ønsket **PLANE**-funksjon, og definer automatisk dreining med **STAY**. Under arbeidet beregner TNC posisjonsverdien til roteringsaksene på maskinen og lagrer disse i systemparameterne Q120 (A-akse), Q121 (B-akse) og Q122 (C-akse).
- Definer posisjoneringsblokk med vinkelverdiene som er beregnet av TNC.

NC-eksempelblokker: Dreie maskinen med C-rundbord og A-dreiebord mot en romvinkel B+45°.

...	
12 L Z+250 R0 FMAX	Posisjonere til sikker høyde
13 PLANE SPATIAL SPA+0 SPB+45 SPC+0 STAY	Definere og aktivere PLANE-funksjon
14 L A+Q120 C+Q122 F2000	Posisjonere roteringsaksen med verdiene som er beregnet av TNC
...	Definere bearbeiding i dreid plan

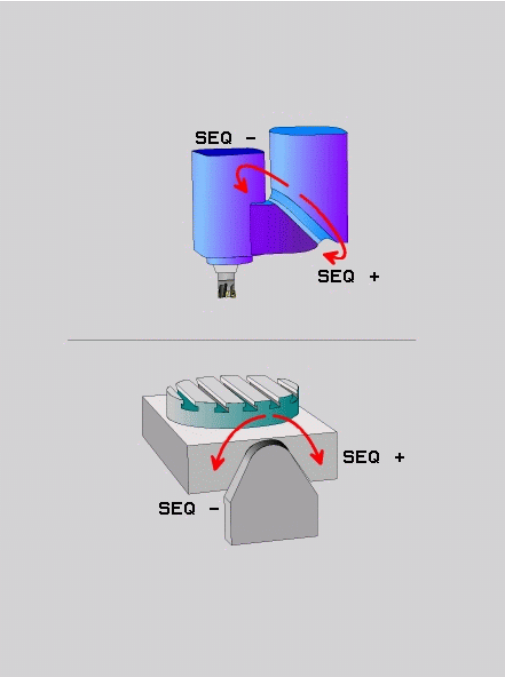
Valg av alternative dreiemuligheter: SEQ +/– (inntasting valgfri)

På grunnlag av posisjonen på arbeidsplanet som du har definert, må TNC beregne den stillingen på maskinens roteringsakser som passer til denne arbeidsplanposisjonen. Som regel finnes det alltid to løsningsmuligheter.

Via bryteren **SEQ** kan du stille inn hvilken løsning TNC skal bruke:

- **SEQ+** posisjonerer masteraksen slik at den inntar en positiv vinkel. Masteraksen er 1. roteringsakse ut fra verktøyet eller siste roteringsakse ut fra bordet (avhengig av maskinkonfigurasjonen, se også bildet øverst til høyre).
- **SEQ-** posisjonerer masteraksen slik at den inntar en negativ vinkel.

Hvis den løsningen du valgte via **SEQ** ikke ligger i maskinens arbeidsområde, viser TNC feilmeldingen **Vinkel ikke tillatt**.



> **!** Ved bruk av funksjonen **PLANE AXIS** har bryteren **SEQ** ingen funksjon.

1. TNC kontrollerer først om begge løsningsmulighetene ligger i arbeidsområdet til roteringsaksene.
2. Hvis dette stemmer, velger TNC den løsningen som det er raskest å nå.
3. Hvis bare én løsning ligger i arbeidsområdet, bruker TNC denne løsningen.
4. Hvis ingen løsning ligger i arbeidsområdet, viser TNC feilmeldingen **Vinkel ikke tillatt**.

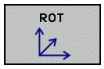
Hvis du ikke definerer **SEQ**, finner TNC løsningen slik:

Eksempel på en maskin med C-rundbord og A-dreiebord.
Programmert funksjon: PLANE SPATIAL SPA+0 SPB+45 SPC+0

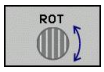
Endebryter	Startposisjon	SEQ	Resultat aksestilling
Ingen	A+0, C+0	Ikke progr.	A+45, C+90
Ingen	A+0, C+0	+	A+45, C+90
Ingen	A+0, C+0	–	A–45, C–90
Ingen	A+0, C-105	Ikke progr.	A–45, C–90
Ingen	A+0, C–105	+	A+45, C+90
Ingen	A+0, C–105	–	A–45, C–90
–90 < A < +10	A+0, C+0	Ikke progr.	A–45, C–90
–90 < A < +10	A+0, C+0	+	Feilmelding
Ingen	A+0, C–135	+	A+45, C+90

Velge transformasjonstype (valgfri inntasting)

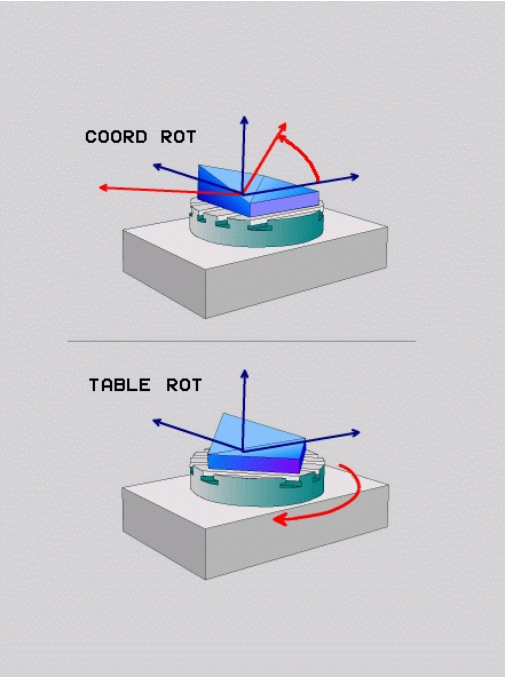
For maskiner som har C-rundbord, finnes en funksjon som du kan fastsette transformasjontype med:



- **COORD ROT** fastsetter at PLANE-funksjonen bare skal dreie koordinatsystemet til den definerte svingvinkelen. Rundbordet beveges ikke, kompensasjonen av dreiningen beregnes.



- **TABLE ROT** fastsetter at PLANE-funksjonen skal posisjonere rundbordet på den definerte svingvinkelen. Du kan kompensere ved å dreie på emnet.



! Ved bruk av funksjonen **PLANE AXIAL** har ikke funksjonene **COORD ROT** og **TABLE ROT** noen funksjon.

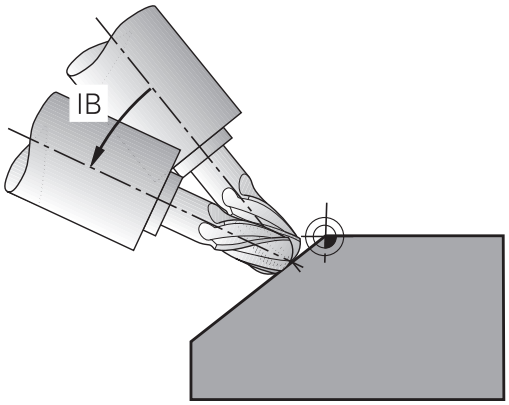
Hvis du bruker funksjonen **TABLE ROT** i forbindelse med en grunnrotering og dreievinkel 0, dreier TNC bordet til vinkelen som er definert i grunnroteringen.

12.3 Skråfresing i det dreide planet (programvarealternativ 2)

Funksjon

I forbindelse med den nye **PLANE**-funksjonen og **M128** kan du foreta **skråfresing** i dreid plan. Skråfresingen kan defineres på to måter:

- Skråfresing ved inkrementell kjøring av en roteringsakse
- Skråfresing via normalvektorer



> Skråfresing i dreid plan fungerer bare med radiusfresere. Med 45°-dreiehoder/dreiebord kan du også definere skråfresvinkelen som romvinkel. Bruk **FUNCTION TCPM**, se "FUNCTION TCPM (programvarealternativ 2)", side 442.

Skråfresing ved inkrementell kjøring av en roteringsakse

- Frikjør verktøy
- Aktiver M128.
- Definer en ønsket PLANE-funksjon, og følg med på posisjoneringen
- Kjør ønsket skråfresvinkel inkrementelt i den respektive aksen via en lineær blokk.

NC-eksempelblokker

...	
12 L Z+50 R0 FMAX M128	Posisjonere i sikker høyde, aktivere M128
13 PLANE SPATIAL SPA+0 SPB-45 SPC+0 MOVE ABST50 F1000	Definere og aktivere PLANE-funksjon
14 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
- Aktiver M128.
- Definer en ønsket PLANE-funksjon, og følg med på posisjoneringen
- Kjør programmet med LN-blokker der verktøyretningen er definert per vektor.

NC-eksempelblokker

...	
12 L Z+50 R0 FMAX M128	Posisjonere i sikker høyde, aktivere M128
13 PLANE SPATIAL SPA+0 SPB+45 SPC+0 MOVE ABST50 F1000	Definere og aktivere PLANE-funksjon
14 LN X+31.737 Y+21,954 Z+33,165 NX+0,3 NY+0 NZ +0,9539 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 (programvarealternativ 1)

Standard fremgangsmåte

TNC tolker den programmerte matingen ved en roteringsakse i grad/min (i mm-programmer og i inch-programmer). Banematingen er altså avhengig av avstanden fra verktøyets sentrum til roteringsaksens sentrum.

Jo større denne avstanden er, desto større blir banematingen.

Mating i mm/min for roteringsakser med M116

Maskingeometrien må være definert av maskinprodusenten i kinematikkbeskrivelsen.

M116 er bare aktiv for rundbord og dreiebord. M116 kan ikke brukes ved dreiesupporter. Hvis maskinen er utstyrt med en bord-/hodekombinasjon, vil TNC ignorere roteringsaksen for dreiesupporten.

M116 fungerer også ved aktivt dreid arbeidsplan og i kombinasjon med M128, når du har valgt roteringsakser med funksjonen **M138**, se "Utvalg av dreieakser: M138", side 440. **M116** fungerer da bare på roteringsaksene som du ikke har valgt med **M138**.

TNC tolker den programmerte matingen for en roteringsakse i mm/min (eller 1/10 tomme/min). TNC beregner da alltid matingen for denne blokken ved blokkstart. Matingen for en roteringsakse forandrer seg ikke mens blokken kjøres, heller ikke når verktøyet beveger seg mot roteringsaksens sentrum.

Funksjon

M116 er aktiv i arbeidsplanet. M116 tilbakestilles med M117. M116 blir også opphevet ved programslutt.

M116 er aktiv fra blokkstart.

Kjøre roteringsaksen optimalt i banen: M126

Standard fremgangsmåte

Fremgangsmåten for TNC ved posisjonering av roteringsakser er en maskinavhengig funksjon. Følg maskinhåndboken!

Standard fremgangsmåte for TNC ved posisjonering av roteringsakser som visningen er redusert til verdier under 360° for, er avhengig av maskinparameteren **shortestDistance** (300401). Der er det definert om TNC skal bruke differansen mellom nominell posisjon og aktuell posisjon eller i utgangspunktet alltid (også uten M126) kjøre korteste vei til den programmerte posisjonen. Eksempler:

Aktuell posisjon	Nominell posisjon	Kjøreavstand
350°	10°	-340°
10°	340°	+330°

Fremgangsmåte ved M126

Med M126 kjøres en roteringsakse den korteste avstanden. Dette gjelder roteringsakser som har fått redusert verdien til under 360°. Eksempler:

Aktuell posisjon	Nominell posisjon	Kjøreavstand
350°	10°	+20°
10°	340°	-30°

Funksjon

M126 er aktiv fra blokkstart.

M126 tilbakestilles med M127; ved programslutt blir M126 uansett opphevet.

Redusere visningen av roteringsaksen til verdi under 360°: M94

Standard fremgangsmåte

TNC kjører verktøyet fra gjeldende vinkelverdi til den programmerte vinkelverdien.

Eksempel:

Gjeldende vinkelverdi:	538°
Programmert vinkelverdi:	180°
Faktisk kjøreavstand:	-358°

Fremgangsmåte ved M94

TNC reduserer den gjeldende vinkelverdien ved blokkstart til en verdi under 360° og kjører deretter til den programmerte verdien. Hvis flere roteringsakser er aktive, reduserer M94 verdien for alle roteringsaksene. Det er også mulig å angi en roteringsakse etter M94. TNC vil da bare redusere verdien for denne aksen.

NC-eksempelblokker

Reduser de viste verdiene for alle aktive roteringsakser:

```
L M94
```

Redusere den viste verdien bare for C-aksen:

```
L M94 C
```

Reduser verdien for alle aktive roteringsakser, og kjør deretter C-aksen til den programmerte verdien:

```
L C+180 FMAX M94
```

Funksjon

M94 er aktiv bare i programblokken der M94 er programmert.

M94 er aktiv fra blokkstart.

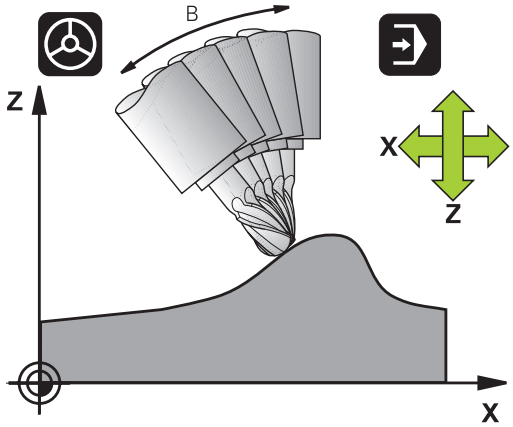
Verktøyspissen blir stående i samme posisjon når dreieaksene posisjoneres (TCPM): M128 (programvarealternativ 2)

Standard fremgangsmåte

TNC kjører verktøyet frem til de posisjonene som er programmert i bearbeidingsprogrammet. Hvis posisjonen til en dreieakse forandrer seg i programmet, må den forskyvningen som dermed oppstår, beregnes i den lineære aksen og kjøres i en posisjoneringsblokk.

Fremgangsmåte ved M128 (TCPM:Tool Center Point Management)

Maskingeometrien må være definert av maskinprodusenten i kinematikkbeskrivelsen.



Hvis posisjonen på en styrt dreieakse forandrer seg i programmet, blir allikevel den posisjonen verktøyspissen har i forhold til emnet, ikke endret under dreiingen.

OBS! Fare for emnet

For dreieakser med Hirth-fortanning: Stillingen på dreieaksen må ikke endres før du har frikjørt verktøyet. Ellers kan det oppstå konturskader når verktøyet kjøres ut av fortanningen.

Etter **M128** kan du legge inn enda en mating, slik at TNC utfører utjevningsbevegelser i de lineære aksene.

Bruk **M128** sammen med **M118** når du ved hjelp av håndrattet vil forandre stillingen på dreieaksen under programkjøringen. Overlagring av en håndrattposisjonering utføres med aktiv **M128** i det maskinbaserte koordinatsystemet.

Før posisjoneringer med **M91** eller **M92** og før en **TOOL CALL**-blokk: **TILBAKESTILLE** M128

For å unngå skader på konturen bør du bare bruke radiusfreser med **M128**.

Verktøylengden må referere til radiusfresens kulesentrum.

Når **M128** er aktiv, viser TNC symbolet TCPM i statusvisningen.

M128 ved dreibare bord

Når du programmerer en bevegelse for dreiebord med aktiv **M128**, vil TNC dreie koordinatsystemet tilsvarende. Hvis du f. eks. dreier C-aksen 90° (med posisjonering eller med nullpunktforskyvning) og deretter programmerer en bevegelse i X-aksen, vil TNC utføre bevegelsen i maskinaksen Y.

Også nullpunktet som er satt, og som forskyves med rundbordets bevegelse, transformeres av TNC.

M128 ved tredimensjonal verktøykorrigering

Hvis du utfører en tredimensjonal verktøykorrigering med aktiv **M128** og aktiv radiuskorrigering **RL**/**RR**/, posisjonerer TNC roteringsaksen automatisk ved visse maskingeometrier (rundfresing, se "Tredimensjonal verktøykorrigering (programvarealternativ 2)", side 447).

Funksjon

M128 er aktiv fra blokkstart, **M129** aktiveres ved blokkslutt. **M128** er aktiv også i manuell drift og blir værende aktiv etter endring av driftsmodus. Matingen for utjevningsbevegelsen gjelder helt til du programmerer en ny, eller til du tilbakestiller **M128** med **M129**.

M128 tilbakestilles med **M129**. Hvis du velger et nytt program i en driftsmodus for programkjøring, vil TNC tilbakestille **M128**.

NC-eksempelblokker

Utføre utjevningsbevegelser med en mating på 1000 mm/min:

```
L X+0 Y+38.5 IB-15 RL F125 M128 F1000
```

Skråfresing med ikke-styrte roteringsakser

Hvis du har ikke-styrte roteringsakser på maskinen (såkalte måleakser), kan du i kombinasjon med M128 også utføre aktiverte bearbeidinger med disse aksene.

1 Plasser roteringsaksene manuelt i ønsket posisjon. M128 kan ikke være aktiv.
2 Aktiver M128: TNC leser de aktuelle verdiene til alle tilgjengelige roteringsakser. På det grunnlaget beregner den de nye posisjonene til verktøyets sentrum og aktualiserer posisjonsvisningen.
3 TNC utfører den nødvendige utligningsbevegelsen med den neste posisjoneringsblokken.
4 Utfør bearbeiding.
5 Ved programslutt tilbakestilles M128 med M129, og roteringsaksen plasseres på nytt i utgangsposisjon.

Slik går du frem:

Så lenge M128 er aktiv, overvåker TNC den aktuelle posisjonen til den ikke styrte roteringsaksen. Hvis den aktuelle posisjonen avviker fra den nominelle posisjonen med en verdi som er definert av maskinprodusenten, avgir TNC en feilmelding, og avbryter programkjøringen.

Utvalg av dreieakser: M138

Standard fremgangsmåte

Ved funksjonene M128, TCPM og Drei arbeidsplan tar TNC hensyn til roteringsaksene som maskinprodusenten har fastsatt i maskinparameterne.

Fremgangsmåte ved M138

Ved funksjonene som er angitt over, tar TNC bare hensyn til de dreieaksen som du har definert med M138.

Dersom du begrenser antallet dreieakser med funksjonen **M138**, kan også dreiemulighetene på maskinen din bli begrenset.

Funksjon

M138 er aktiv fra blokkstart.

Du tilbakestiller M138 ved å programmere M138 på nytt, uten å angi dreieakser.

NC-eksempelblokker

For funksjonene som er angitt over, tar du bare hensyn til dreieakse C:

```
L Z+100 R0 FMAX M138 C
```

Det blir tatt hensyn til maskinkinematikken i faktiske/nominelle posisjoner ved blokkslutt: M144 (programvarealternativ 2)

Standard fremgangsmåte

TNC kjører verktøyet frem til de posisjonene som er programmert i bearbeidingsprogrammet. Hvis posisjonen til en dreieakse forandrer seg i programmet, må den forskyvningen som dermed oppstår, beregnes i den lineære aksen og kjøres i en posisjoneringsblokk.

Fremgangsmåte ved M144

I posisjonsvisningen tar TNC hensyn til en endring i maskinkinematikken som f.eks. oppstår ved skifte av forsatsspindel. Hvis posisjonen til en styrt dreieakse forandrer seg, vil også posisjonen som verktøyspissen har i forhold til emnet, forandres under dreiingen. Forskyvningen som oppstår, beregnes i posisjonsvisningen.

Posisjoneringer med M91/M92 er tillatt når M144 er aktiv.

Posisjonsvisningen i driftsmodusen BLOKKREKKE og ENKELTBLOKK forandrer seg ikke før dreieaksene har nådd sluttposisjonen.

Funksjon

M144 er aktiv fra blokkstart. M144 fungerer ikke i kombinasjon med M128 eller ved 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 (programvarealternativ 2)

Funksjon

Maskingeometrien må være definert av maskinprodusenten i kinematikkbeskrivelsen.

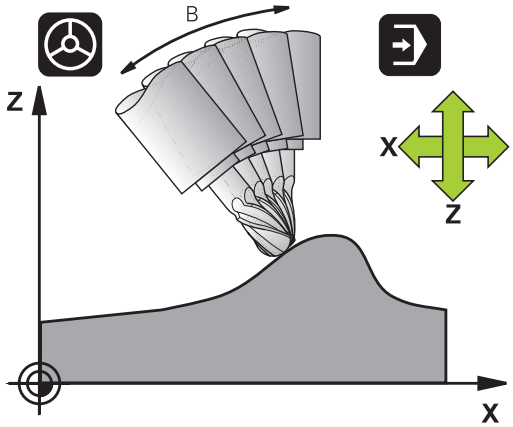
For dreieakser med Hirth-fortanning:
Stillingen på dreieaksen må ikke endres før du har frikjørt verktøyet. Ellers kan det oppstå konturskader når verktøyet kjøres ut av fortanningen.

Før posisjoneringer med **M91** eller **M92** og før en **TOOL CALL**: Tilbakestill **FUNCTION TCPM**.

For å unngå konturskader er det bare tillatt å bruke radiusfres med **FUNCTION TCPM**.

Verktøylengden må referere til radiusfresens kulesentrum.

Når **FUNCTION TCPM** er aktiv, viser TNC symbolet **TCPM** i posisjonsvisningen.



FUNKSJONEN TCPM er en videreutvikling av funksjonen **M128**. Med denne funksjonen kan du fastsette fremgangsmåten til TNC ved posisjonering av roteringsakser. I motsetning til med **M128** kan du med **FUNCTION TCPM** selv definere virkemåten til ulike funksjoner:

- Virkemåte for programmert mating: **F TCP** / **F CONT**
- Tolking av roteringsaksekoordinatene som er programmert i NC-programmet: **AXIS POS** / **AXIS SPAT**
- Interpolasjonstype mellom start- og målposisjon: **PATHCTRL AXIS** / **PATHCTRL VECTOR**

Definere FUNKSJON TCPM

SPEC FCT

- Velge spesialfunksjoner

PROGRAM FUNKSJONER

- Velge programmeringshjelp

FUNCTION TCPM

- Velg funksjonen FUNKSJON TCPM.

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 roteringsaksenens 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°. **AXIS SPAT**: Roteringsaksekoordinatene som er innstilt i posisjoneringsblokken, er romvinkler som refererer til det koordinatsystemet som i øyeblikket er aktivt (ev. dreid) (inkrementell romvinkel).

NC-eksempelblokker

...	
13 FUNCTION TCPM F TCP AXIS POS ...	Rotasjonsaksekoordinatene er aksevinkler.
...	
18 FUNCTION TCPM F TCP AXIS SPAT ...	Rotasjonsaksekoordinatene er romvinkler.
20 L A+0 B+45 C+0 F MAX	Stille inn verktøyorientering på B+45 grader (romvinkel). Definere romvinkel A og C med 0.
...	

Interpolasjonstype mellom start- og målposisjon

Du kan velge mellom to funksjoner når du definerer interpolasjonstypen mellom start- og målposisjon.

PATH CONTROL AXIS

- **PATHCTRL AXIS** fastsetter at verktøyspissen mellom start- og målposisjon for NC-blokken beveger seg på en linje (**rundfresing**). Retningen på verktøyaksen på start- og målposisjonen tilsvarer de programmerte verdiene, men verktøyomfanget beskriver ingen definert bane mellom start- og målposisjon. Flaten som dannes av fresing med verktøyomfanget (**rundfresing**) avhenger av maskingeometrien.

PATH CONTROL VECTOR

- **PATHCTRL VECTOR** fastsetter at verktøyspissen beveger seg på en linje mellom start- og målposisjonen på NC-blokken og at retningen på verktøyaksen mellom start- og målposisjon interpoleres slik at det oppstår en flate ved bearbeiding på verktøyomfanget (**rundfresing**).

Viktig ved PATHCTRL VECTOR:

Det er som regel mulig å oppnå en 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** (se brukerhåndboken for sykluser, syklus 32 TOLERANSE). Toleransen på roteringsaksene bør være i samme størrelsesorden som toleransen på baneavviket som også skal defineres i syklus 32. Jo større toleransen for roteringsaksene er definert, desto større er konturavvikene ved rundfresing.

NC-eksempelblokker

...	
13 FUNCTION TCPM F TCP AXIS SPAT PATHCTRL AXIS	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 eventuelt **PLANE RESET** før **FUNCTION RESET TCPM**.

NC-eksempelblokker

...	
25 FUNCTION RESETTCPM	Tilbakestille FUNCTION TCPM
...	

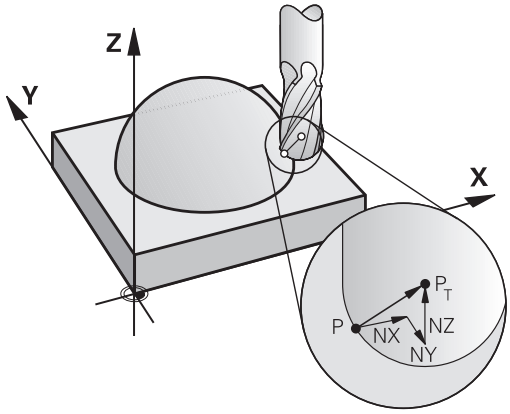
12.6 Tredimensjonal verktøykorrigering (programvarealternativ 2)

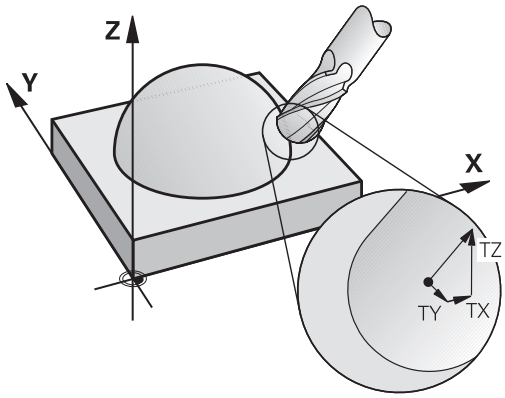
Innføring

TNC kan utføre en tredimensjonal verktøykorrigering (3D-korrigering) for lineære blokker. I tillegg til koordinatene X,Y og Z for det lineære sluttpunktet må disse blokkene også inneholde komponentene NX, NY og NZ for flate-normalvektoren, se "Definisjon av en normert vektor", side 448.

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, se "Definisjon av en normert vektor", side 448.

Du må beregne det lineære sluttpunktet, komponentene i flatenormalene og komponentene for verktøyorienteringen med et CAM-system.



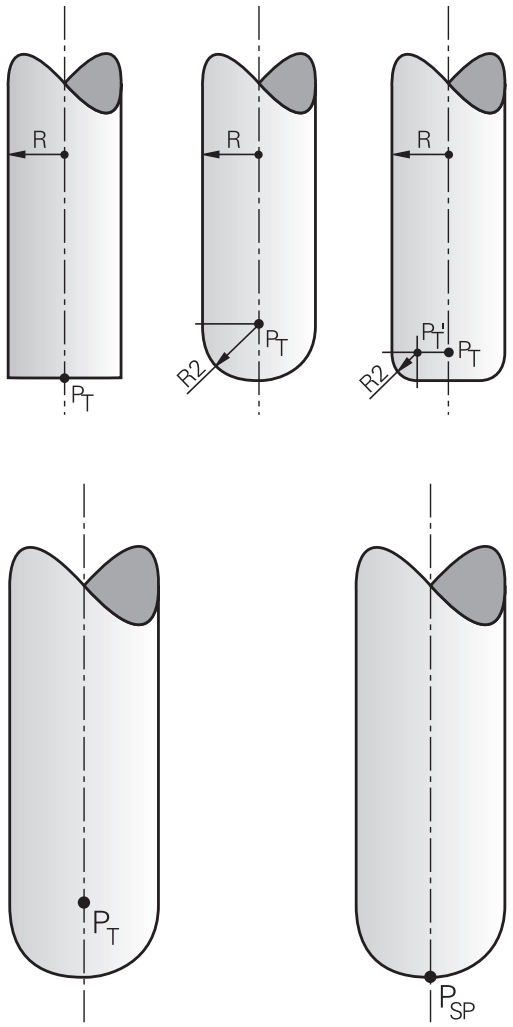


Anvendelsesområder

- Ved bruk av verktøy med mål som ikke samsvarer med de målene som er beregnet av CAM-systemet (3D-korrigering uten definisjon av verktøyorienteringen).
- Planfresing: Korrigering av fresgeometrien i retning mot flatenormalene (3D-korrigering uten og med definisjon av verktøyorienteringen). Avsponingen utføres fortrinnsvis med fremsiden av verktøyet.
- Rundfresing: Korrigering av fresradius loddrett på bevegelsesretningen og loddrett på verktøyretningen (tredimensjonal radiuskorrigering med definisjon for verktøyorienteringen). Avsponingen utføres fortrinnsvis med sideflaten av verktøyet.

Definisjon av en normert vektor

En normert vektor er en matematisk størrelse som har en verdi på 1, og som kan ha en hvilken som helst retning. Ved LN-blokker trenger TNC inntil to normerte vektorer, én for retningen til flatenormalen og i tillegg en (valgfri) for å bestemme retningen på verktøyorienteringen. Retningen til flatenormalene defineres med komponentene NX, NY og NZ. Ved ende- og radiusfreser peker den loddrett bort fra emneoverflaten og mot verktøynullpunktet 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 overmål (positiv deltaverdi), vil TNC avgi en feilmelding. Feilmeldingen kan du overstyre med M-funksjonen **M107** (se "Definisjon av en normert vektor", side 448).

Da advarer TNC ikke med en feilmelding når overmålene på verktøyet kan skade konturen.

Med maskinparameteren **toolRefPoint** bestemmer du om CAM-systemet korrigerer verktøylengden via kulens sentrum PT eller kulens sørpol PSP (se illustrasjonen).

Tillatte verktøyformer

De tillatte verktøyformene (se illustrasjonen) definerer du i verktøytabellen med verktøyradiusene **R** og **R2**:

- Verktøyradius **R**: Mål fra verktøyets sentrum til verktøyets ytterside
- Verktøyradius 2 **R2**: Avrundingsradius fra verktøyspissen til verktøyets ytterside

Forholdet mellom **R** og **R2** bestemmer formen på verktøyet:

- **R2** = 0: Endefres
- **R2** = **R**: Radiusfres
- 0 < **R2** < **R**: Hjørneradiusfres

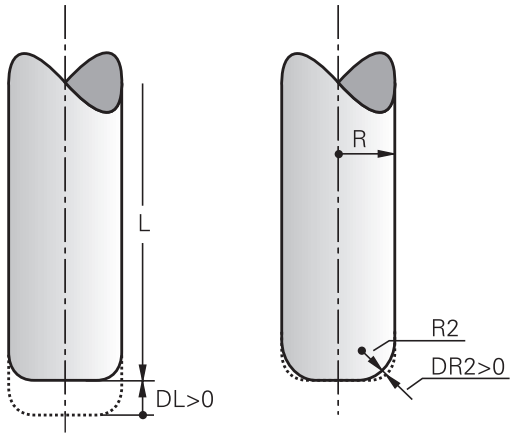
Disse verdiene danner også grunnlaget for koordinatene til verktøynullpunktet PT.

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**:

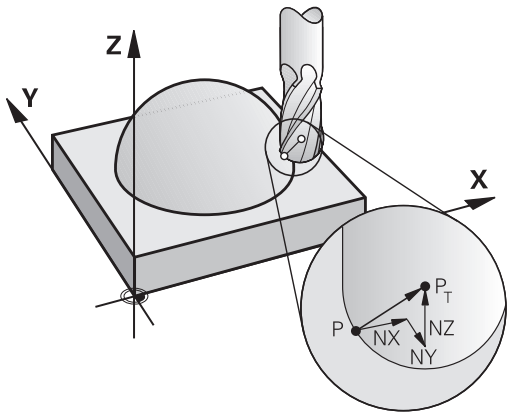
- Positiv deltaverdi **DL, DR, DR2**: Verktøymålene er større enn målene på originalverktøyet (toleranse).
- Negativ deltaverdi **DL, DR, DR2**: Verktøymålene er mindre enn målene på originalverktøyet (undermål).

TNC korrigerer deretter verktøyposisjonen med en avstand som tilsvarer deltaverdiene fra verktøytabellen og verktøyoppkallingen.



3D-korrigering uten 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
```

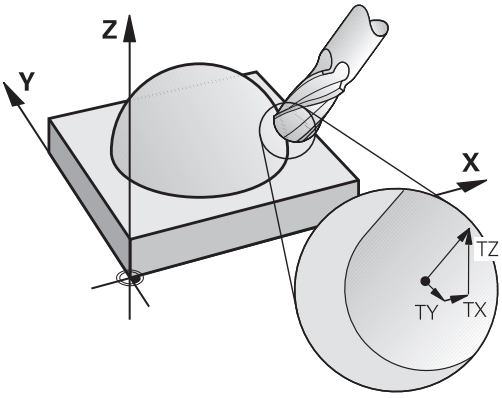
LN:	Rett linje med 3D-korrigering
X, **Y**, **Z**:	Korrigerte koordinater for det lineære sluttpunktet
NX, **NY**, **NZ**:	Komponenter i flatenormalene
F:	Mating
M:	Tilleggsfunksjoner

Rundfresing: 3D-korrigering med TCPM

Planfresing er en bearbeiding med fremsiden av verktøyet. Ved bearbeiding med fem akser utføres det en 3D-korrigering hvis NC-programmet inneholder flatenormaler og **TCPM** eller **M128** er aktiv. Radiuskorrigeringen RL/RR må ikke være aktiv. TNC forskyver verktøyet i retning av flatenormalene med en avstand som tilsvarer deltaverdiene (verktøytabell og **TOOL CALL**).

Ved aktiv **TCPM** (se "Verktøyspissen blir stående i samme posisjon når dreieaksene posisjoneres (TCPM): M128 (programvarealternativ 2)", side 437) holder TNC verktøyet loddrett til emnekonturen hvis det ikke er definert noen verktøyorientering i **LN**-blokken.

Hvis det i **LN**-blokken er definert en verktøyorientering **T** og samtidig M128 (eller **FUNKSJON TCPM**) 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
```

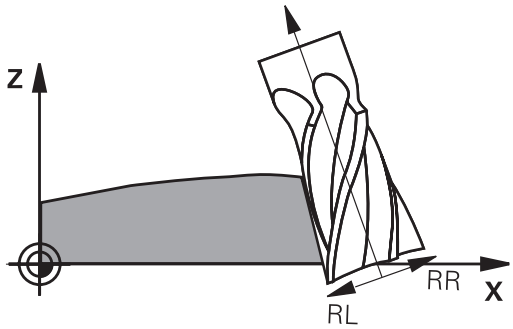
Eksempel: Blokkformat med flatenormaler og verktøyorientering

```
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 til bevegelsesretningen, og loddrett til verktøyretningen med en avstand som tilsvarer deltaverdiene **DR** (verktøytabellen og **TOOL CALL**). Korrigeringsretningen fastsetter du med radiuskorrigeringen **RL/RR** (se illustrasjon, bevegelsesretning Y+). For at TNC skal klare å orientere verktøyet i henhold til forhåndsinnstillingen, må du aktivere funksjonen **M128**, se "Verktøyspissen blir stående i samme posisjon når dreieaksene posisjoneres (TCPM): M128 (programvarealternativ 2)", side 437. 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.

12.6 Tredimensjonal verktøykorrigering (programvarealternativ 2)

Du kan definere verktøyorienteringen på to måter:

- I LN-blokken ved å angi komponentene TX, TY og TZ.
- I en L-blokk ved å angi koordinatene for roteringsaksene.

Eksempel: Blokkformat med verktøyorientering

```
1 LN X+31,737 Y+21,954 Z+33,165 TX+0,0078922 TY-0,8764339
  TZ+0,2590319 RR F1000 M128
```

LN:	Rett linje med 3D-korrigering
X, **Y**, **Z**:	Korrigerte koordinater for det lineære sluttpunktet
TX, **TY**, **TZ**:	Komponentene til den normerte vektoren for verktøyorientering
RR:	Radiuskorrigering av verktøy
F:	Mating
M:	Tilleggsfunksjoner

Eksempel: Blokkformat med roteringsakser

```
1 L X+31,737 Y+21,954 Z+33,165 B+12,357 C+5,896 RL F1000
  M128
```

L:	Linje
X, **Y**, **Z**:	Korrigerte koordinater for det lineære sluttpunktet
B, **C**:	Koordinatene for roteringsaksene til verktøyorienteringen
RL:	Radiuskorrigering
F:	Mating
M:	Tilleggsfunksjoner

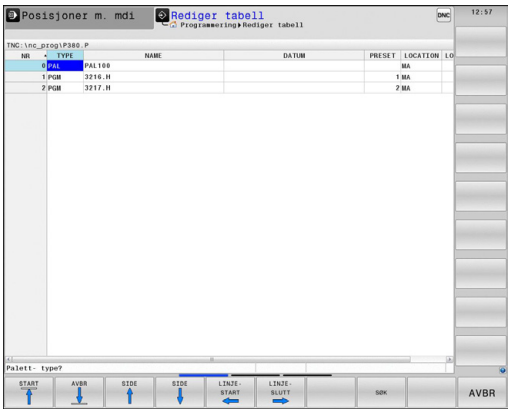
13

Programmering: palettstyring

13.1 Palettbehandling

Program

Palettbehandlingen er en maskinavhengig funksjon. Nedenfor følger en beskrivelse av alle standardfunksjonene. Les alltid informasjonen i maskinhåndboken.



Palettabellene brukes i bearbeidingssentre med palettvekslere: Palettabellen kaller opp de bearbeidingsprogrammene som hører til de ulike palettene, og aktiverer forhåndsinnstillinger, nullpunktforskyvninger og nullpunkttabeller.

Du kan også bruke palettabeller til å bearbeide ulike programmer med forskjellige nullpunkter etter hverandre.

Når du oppretter eller administrerer palettabeller, må filnavnet alltid begynne med en bokstav.

Palettabeller inneholder følgende informasjon:

- **TYPE** (obligatorisk innføring): ID-merke for paletten eller NC-programmet (velges med tasten **ENT**)
- **NAVN** (obligatorisk innføring): Palett- eller programnavn. Palettnavnet fastsettes av maskinprodusenten (følg maskinhåndboken). Programnavnene må være lagret i samme katalog som palettabellen, ellers må du angi fullstendig banenavn for programmet.
- **FORH.INST** (valgfri innføring): Forhåndsinnstilt nummer fra forhåndsinnstillingstabellen. Det forhåndsinnstilte nummeret som er definert her, tolkes av TNC som emnenullpunkt.
- **DATO** (valgfri innføring): Navnet på nullpunkttabellen. Nullpunkttabellene må være lagret i samme katalog som palettabellen, ellers må du angi fullstendig banenavn for nullpunkttabellen. Aktiver nullpunkter fra nullpunkttabellen i NC-programmet med syklus 7 **NULLPUNKTFORSKYVNING.**
- **LOCATION** (obligatorisk innføring): Innføringen «**MA**» angir at det er en palett eller et oppspent materiale på maskinen, og at det kan bearbeides. TNC bearbeider bare paletter eller oppspente materialer som er merket med **MA**. Trykk på tasten ENT hvis du vil legge inn **MA**. Du kan fjerne angivelsen ved å trykke på tasten NO ENT.
- **LOCK** (obligatorisk innføring): Sperre bearbeiding av en palettlinje. Hvis du trykker på tasten ENT, merkes utførelsen med ***** som sperret. Du kan oppheve sperringen igjen ved å trykke på tasten NO ENT. Du kan sperre utførelsen for programmer og oppspente materialer enkeltvis eller for hele paletter. Ikke sperrede linjer (for eksempel PGM) for en sperret palett blir heller ikke bearbeidet.

Redigeringsfunksjon	Funksjonstast
Gå til begynnelsen av tabellen	START
Gå til slutten av tabellen	AVBR
Velge forrige tabellside	SIDE
Velge neste tabellside	SIDE
Legge til linje nederst i tabellen	SETT INN LINJE
Slette linje nederst i tabellen	SLETT LINJE
Legge til de linjene som skal skrives inn, nederst i tabellen	TILFØY N LINJER PÅ SLUTT
Kopiere det merkede feltet	KOPIER AKTUELL VERDI
Sette inn det kopierte feltet	SETT INN KOPIERT VERDI
Velge linjestart	LINJE-START
Velge linjeslutt	LINJE-SLUTT
Kopier aktuell verdi	KOPIER AKTUELL VERDI
Sette inn aktuell verdi	SETT INN KOPIERT VERDI
Redigere aktuelt felt	REDIGER GJELD. FELT
Sortere etter kolonneinnhold	SORTER
Tilleggsfunksjoner, for eksempel Lagre	TILLEGGS-FUNK.

Velge palettabell

- Velge i driftsmodusen Lagre/rediger, eller i filbehandlingen i programkjøring: Trykk på **PGM MGT**-tasten
- Vis filer av type .P: Trykk på funksjonstastene **VELG TYPE** og **VIS ALLE**
- Velg palettabell med piltastene, eller angi navn for en ny tabell.
- Bekreft valget med tasten **ENT**.

Gå ut av palettfilen

- Velge filbehandling: Trykk på tasten **PGM MGT**.
- Velge en annen filtype: Trykk på funksjonstasten **VELG TYPE** og deretter funksjonstasten for den ønskede filtypen, f.eks. **VIS .H**.
- Velg ønsket fil

Kjøre palettfil

Ved hjelp av maskinparameterne er det bestemt om palettabellen skal kjøres blokkvis eller kontinuerlig.

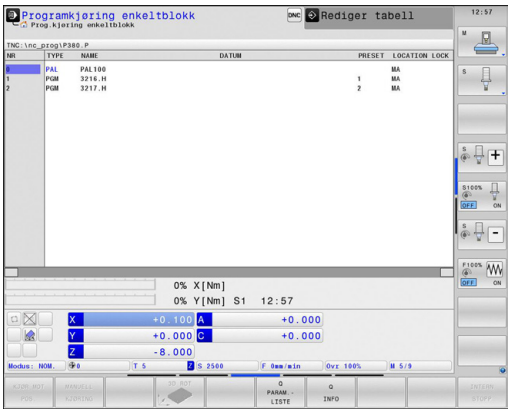
Du kan skifte mellom tabellvisning og formularvisning med tasten for skjerminndeling.

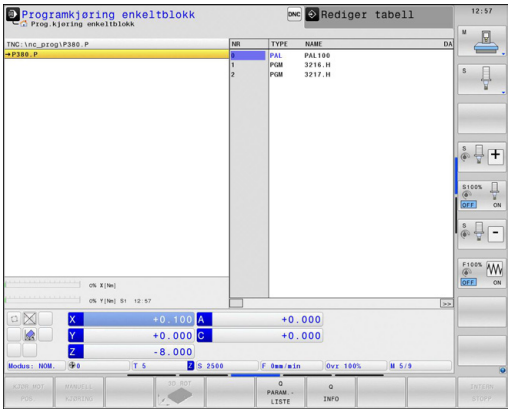
- Velg filbehandlingen i driftsmodusen programkjøring Blokkrekke eller programkjøring Filbehandling enkeltblokk: Trykk på tasten **PGM MGT**.
- Vise filer av typen .P: Trykk først på funksjonstasten **VELG TYPE** og deretter på funksjonstasten **VIS .P**.
- Velg palettabell med piltastene, og bekreft med tasten **ENT**.
- Kjøre palettabellen: Trykk på tasten NC-start.

Skjerminndeling under kjøring av palettabell

Hvis du ønsker å se programinnholdet og innholdet i palettabellen samtidig, kan du velge skjerminndelingen **PROGRAM + PALETT**. Under kjøringen vil TNC nå vise programmet i den venstre skjermsiden og paletten i høyre skjermside. Følg trinnene under for å se programinnholdet før du starter kjøringen.

- Velge palettabell
- Velg programmet som du vil overvåke, ved hjelp av piltastene.
- Trykk på funksjonstasten **ÅPNE PROGRAM**: TNC viser det valgte programmet på skjermen. Nå kan du bla i programmet med piltastene.
- Gå tilbake til palettabellen: Trykk på funksjonstasten **END PGM.**



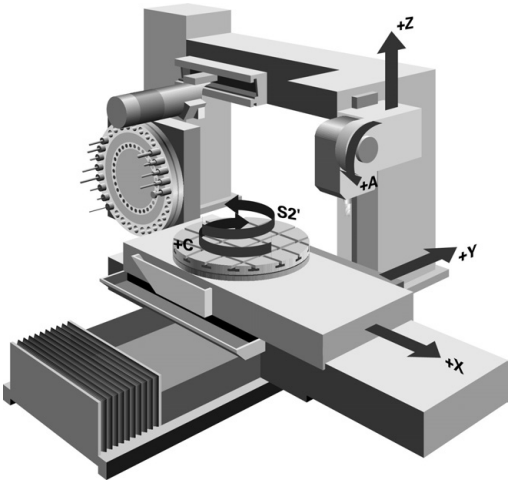


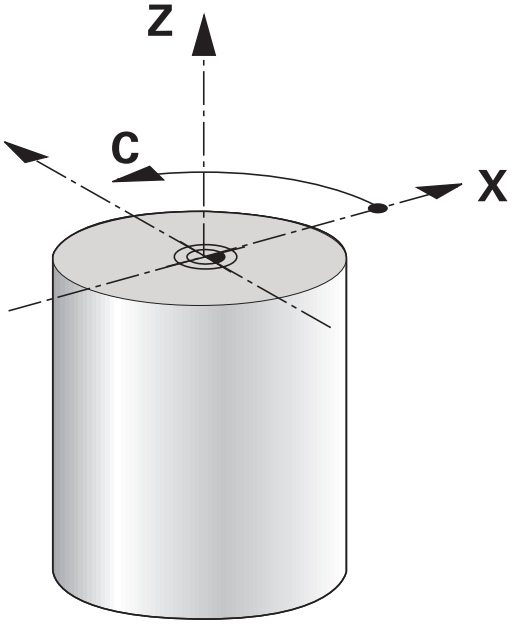
14

Programmering: Dreiearbeid

14.1 Dreiearbeid på fresemaskiner (programvarealternativ 50)

Innføring





På spesielle fresemaskiner er det mulig å utføre både fresearbeid og dreiearbeid. På den måten er det mulig å utføre en full bearbeiding av et emne på én maskin uten å måtte spenne om, selv når det kreves komplekse frese- og dreiearbeider.

Dreiearbeidet er en avsponingsprosess der emnet dreies og på den måten utfører skjærebevegelsen. Et fastspent verktøy utfører mate- og fremføringsbevegelser. Dreiearbeid inndeles i forskjellige fremstillingsmetoder avhengig av bearbeidingsretning og oppgave, f.eks. lengdedreiing, plandreiing, notdreiing eller gjengedreiing. I TNC har du alltid flere tilgjengelige sykluser for de forskjellige fremstillingsmetodene: Se brukerhåndboken for sykluser, kapittelet "Dreie".

På TNC kan du enkelt bytte mellom fresemodus og dreiemodus innenfor et NC-program. I dreiemodus fungerer dreiebordet som hovedspindel, og fresespindelen med verktøyet står fast. På den måten kan du produsere rotasjonssymmetriske konturer. Nullpunktet (Preset) må da befinne seg i sentrum av hovedspindelen.

Ved behandling av dreieverktøy tas det hensyn til andre geometriske beskrivelser enn ved frese- eller boreverktøy. Eksempelvis må det defineres en skjæreradius for å kunne utføre en skjæreradiuskorrigering. Til dette har TNC en spesiell verktøybehandling for dreieverktøy, se "Verktøydata", side 467.

Forskjellige sykluser er tilgjengelige for bearbeidingen. Disse kan du også bruke med ekstra oppstilte dreieakser: side 479

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

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

14.2 Basisfunksjoner (programvarealternativ 50)

Skifte fresemodus/dreiemodus

Maskinprodusenten må ha tilpasset maskinen til dreiearbeid og skifte av arbeidsmodus. Følg maskinhåndboken!

For å bytte mellom fresing og dreiing må du skifte til den aktuelle modusen.

Bruk NC-funksjonene FUNCTION MODE TURN og FUNCTION MODE MILL for å skifte mellom arbeidsmodusene.

TNC viser et symbol i statusvisningen når dreiemodusen er aktiv

Arbeidsmodus	Symbol
Dreiemodus aktiv: FUNCTION MODE TURN	
Fresemodus aktiv: FUNCTION MODE MILL	Ingen symbol

Ved skifte mellom arbeidsmodusene implementerer TNC en makro som definerer de maskinspesifikke innstillingene for den aktuelle arbeidsmodusen. I NC-funksjonene FUNCTION MODE TURN og FUNCTION MODE MILL kan du definere en maskinkinematikk som maskinprodusenten kan hente frem og aktivere i makroen. Omkoblingen av maskinkinematikken er en maskinavhengig funksjon. Følg maskinhåndboken.

I dreiemodus må preset (nullpunkt) ligge i sentrum av dreiespindelen.

Posisjonen til verktøyskjærene må stilles inn etter sentrum på dreiespindelen. Angi Y-koordinaten i dreiemodusen i midten av hovedspindelen.

Kontroller orienteringen til verktøyspindelen. For utvendig bearbeiding må verktøyskjærene stilles inn etter sentrum på dreiespindelen. For innvendig bearbeiding må verktøyet stilles inn med sentrum av hovedspindelen som motsats.

Kontroller om dreieretningen til dreiespindelen er riktig for verktøyet det ble byttet til.

Når du bearbeider vanskelige emner med høyt turtall, oppstår det sterke fysikalske krefter. Sørg for at emnet er trygt fastspent for å unngå ulykker og skader på maskinen.

I dreiemodus vises diameterverdien i posisjonsvisningen til X-aksen. TNC viser da et diametersymbol i posisjonsvisningen.

I dreiemodus gjelder spindelpotensiometeret for dreiespindelen (dreiebord).

Du kan ikke skifte arbeidsmodus under dreiing av arbeidsplan eller når TCPM er aktiv.

I driftsmodusen Dreiing er det ikke tillatt med koordinatomregning frem til syklusen Nullpunktforskyvning.

Til definisjon av dreiefunksjonene kan du også bruke funksjonen smartSelect, se "Oversikt over spesialfunksjoner", side 368.

Angi arbeidsmodus:

SPEC FCT
- Vis funksjonstastlinjen med spesialfunksjoner

ROTER PROGRAM-FUNKSJONER
- Velg menyen for **PROGRAMFUNKSJONER FOR DREIING**

GRUNN-FUNKSJONER
- Velg **GRUNNFUNKSJONER**

FUNCTION MODE
- Velg **FUNCTION MODE**

TURN
- Velg funksjon for dreiemodus eller fresemodus
- Velg kinematikk som skal aktiveres ved omkobling (maskinavhengig funksjon). Hvis du ikke ønsker å definere kinematikk, bekrefter du med tasten NO ENT.

NC-syntaks

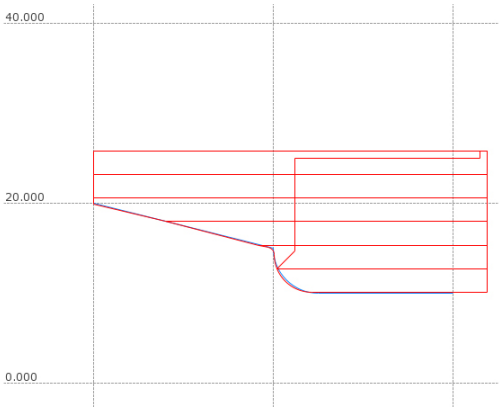
```
11 FUNCTION MODE TURN "AC_TABLE" ; AKTIVER DREIEMODUS
12 FUNCTION MODE MILL "B_HEAD" ; AKTIVER FRESEMODUS
```

Grafisk fremstilling av dreiearbeidet

Dreiearbeid kan du simulere grafisk med linjegrafikken i driftsmodusen Programmering. En forutsetning for dette er en råemnedefinisjon som er egnet for dreiearbeidet.

Oppstillingen av aksene er ved dreiing fastlagt slik at X-koordinatene beskriver diameteren til emnet og Z-koordinatene beskriver lengdeposisjonene. Til fremstilling av kjørebevegelsene i dreiemodusen må du bruke en råemnedefinisjon med spindelaksen **Y**.

Selv om dreiearbeidet utføres på et todimensjonalt plan (X- og Z-koordinater), må du programmere Y-verdiene ved definisjon av råemnet. TNC trenger Y-dimensjonen for å beregne råemnekvaderen. Det holder at du her angir små verdier, f.eks. -1 og +1, da Y-koordinaten ikke betraktes som bearbeidende akse i dreiemodus.



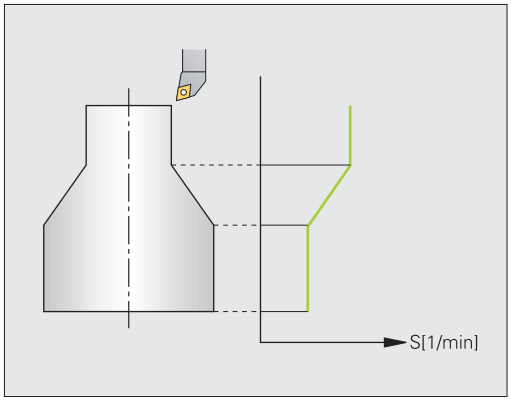
I driftsmodusen Programtest kan du bare bruke 3D-linjegrafikk til simulering av bearbeiding i arbeidsmodusen Dreiing.

NC-syntaks

0 BEGIN PGM AVSATS MM	
1 BLK FORM 0.1Y X+0 Y-1 Z-50	Råemnedefinisjon
2 BLK FORM 0.2 X+87 Y+1 Z+2	
3 TOOL CALL 12	Verktøyoppkall
4 M140 MB MAX	Frikjør verktøy
5 FUNCTION MODE TURN	Aktiver dreiemodus

Programmere turtallet

Når du arbeider med konstant gjennomsnittshastighet, vil valgt driftsnivå begrense det mulige turtallsområdet. Hvorvidt driftsnivåer er tilgjengelige, og hvilke driftsnivåer som er tilgjengelige, er avhengig av maskin.



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

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

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

Bruk funksjonen FUNCTION TURNDATA SPIN for å definere turtallet. TNC gir deg her følgende valg:

- VCONST: konstant gjennomsnittshastighet av/på (påkrevd)
- VC: Gjennomsnittshastighet (valgfri)
- S: Nominelt turtall hvis ingen konstant gjennomsnittshastighet er aktiv (valgfritt).
- S MAX: Maksimalt turtall ved konstant gjennomsnittshastighet (valgfritt), nullstilles med S MAX 0
- gearrange: Driftsnivå for hovedspindel (valgfritt)

Definere turtall:

SPEC FCT
- ▶ Vis funksjonstastrekken med spesialfunksjoner

ROTER PROGRAM-FUNKSJONER
- ▶ Velg menyen for **PROGRAMFUNKSJONER FOR DREIING**

FUNCTION TURNDATA
- ▶ Velg FUNCTION TURNDATA

TURNDATA SPIN
- ▶ Velg TURNDATA SPIN

VCONST: ON
- ▶ Velg funksjon for turtallangivelse VCONST:

NC-syntaks

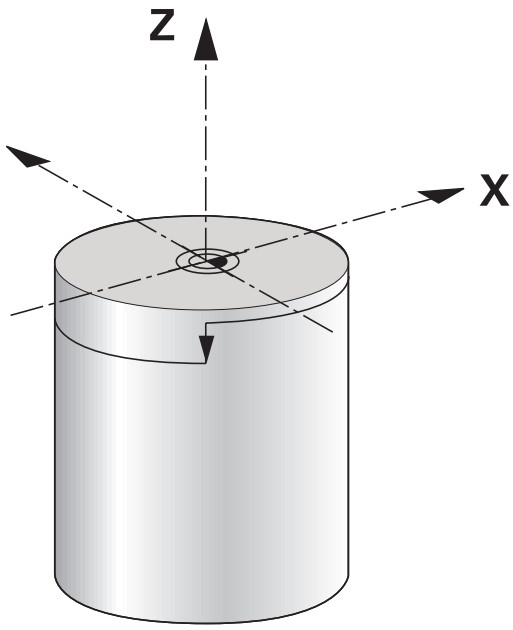
3 FUNCTION TURNDATA SPIN VCONST:ON VC:100 GEARRANGE:2	Definisjon av konstant gjennomsnittshastighet i driftsnivå 2
3 FUNCTION TURNDATA SPIN VCONST:OFF S550	Definisjon av konstant turtall
...	

Matehastighet

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

Som standard tolker TNC den programmerte matingen i millimeter per minutt (mm/min). Hvis du ønsker å definere matingen i millimeter per omdreining (mm/o), må du programmere **M136**. TNC vil da tolke alle etterfølgende mateangivelser i mm/o, frem til **M136** oppheves igjen.

M136 virker modalt ved blokkstart, og kan oppheves igjen med **M137**.



NC-syntaks

10 L X+102 Z+2 R0 FMAX	Bevegelse i hurtiggang
...	
15 L Z-10 F200	Bevegelse med en mating på 200 mm/min
...	
19 M136	Mating i millimeter per omdreining
20 L X+154 F0.2	Bevegelse med en mating på 0,2 mm/o
...	

Verktøyoppkalling

Dreieverktøy kalles opp som i fresemodus, med funksjonen **TOOL CALL**. Definer bare verktøynummeret eller verktøynavnet i **TOOL CALL**-blokken.

Du kan kalle opp og skifte til dreieverktøy både i fresemodus og i dreiemodus.

NC-syntaks

1 FUNCTION MODE TURN	Velg dreiemodus
2 TOOL CALL „TRN_ROUGH"	Verktøy oppkalling
...	

Verktøykorrektur i programmet

Med funksjonen **FUNCTION TURNDATA CORR** kan du definere ekstra korrigeringsverdier for det aktive verktøyet. I **FUNCTION TURNDATA CORR** kan du angi deltaverdier for verktøylengdene i X-retning **DXL** og i Z-retning **DZL**. Korrigeringsverdiene vil legges til korrigeringsverdiene fra dreieverktøytabellen. **FUNCTION TURNDATA CORR** gjelder alltid for det aktive verktøyet. Gjennom å foreta et nytt verktøyoppkall med **TOOL CALL** deaktiveres korrigeringsverdiene. Når du lukker programmet (f.eks. PGM MGT), tilbakestiller TNC automatisk korrigeringsverdiene.

Med funksjonen **FUNCTION TURNDATA CORR** kan du definere funksjonsmåten til verktøykorrigering med funksjonstaster:

- **FUNCTION TURNDATA CORR-TCS**: Verktøykorrigeringen virker i verktøykoordinatsystemet
- **FUNCTION TURNDATA CORR-WCS**: Verktøykorrigeringen virker i emnekoordinatsystemet

> Verktøykorrigeringen **FUNCTION TURNDATA CORR-TCS**virker alltid i verktøykoordinatsystemet, også under en oppstilt bearbeiding.

Definere verktøykorrektur:

SPEC FCT
- Vis funksjonstastrekken med spesialfunksjoner

ROTER PROGRAM-FUNKSJONER
- Velg menyen for **PROGRAMFUNKSJONER FOR DREIING**

FUNCTION TURNDATA
- Velg FUNCTION TURNDATA

TURNDATA CORR
- Velg TURNDATA CORR

NC-syntaks

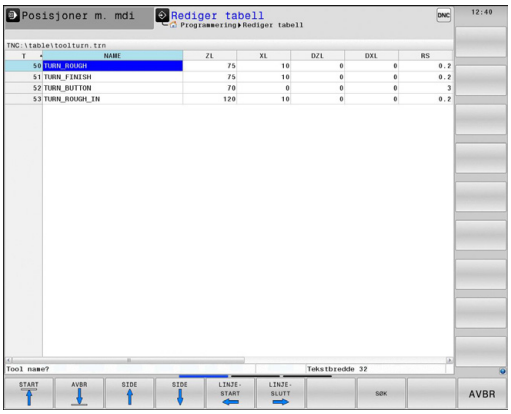
```
21 FUNCTION TURNDATA CORR-TCS:Z/X DZL:0.1 DXL:0.05
...
```

Verktøydata

I dreieverktøytabellen **TOOLTURN.TRN** definerer du dreiespesifikke verktøydata.

Verktøynummeret som er lagret i kolonne **T** henviser til nummeret til dreieverktøyet i TOOL.T. Geometriverdier som f.eks. **L** og **R** fra TOOL.T gjelder ikke ved dreieverktøy.

I tillegg må du angi dreieverktøyene som dreieverktøy i verktøytabellen TOOL.T. Dette gjør du ved å velge verktøytypen **TURN** i kolonnen TYPE for det aktuelle verktøyet. Hvis du trenger flere geometriske data for et verktøy, kan du legge til ekstra indekserte verktøy for verktøyet.



Verktøynummeret i TOOLTURN.TRN må stemme overens med verktøynummeret til dreieverktøyet i TOOL.T. Hvis du legger til eller kopierer en ny linje, kan du angi det tilsvarende nummeret.

Under tabellvinduet viser TNC dialogtekst, enhetsangivelse og inndataområde for det enkelte inndatafeltet.

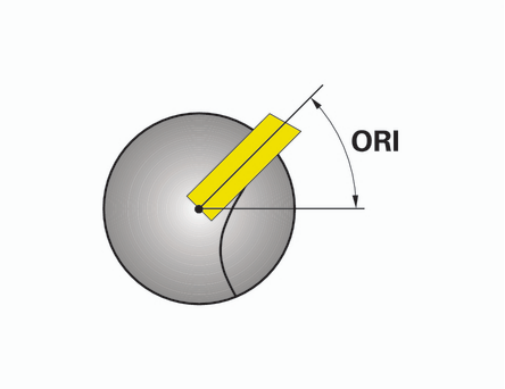
Verktøydata i dreieverktøytabellen

Inndataelement	Bruk	Innføring
T	Verktøynummer: Må stemme overens med verktøynummeret til dreieverktøyet i TOOL.T	-
NAVN	Verktøynavn: TNC tar i bruk verktøynavnet automatisk når du velger verktøynavnet i verktøytabellen	**32 tegn, bare store bokstaver, ingen mellomrom**
ZL	Korrigeringsverdi for verktøylengde 1 (Z-retning)	**-99999,9999...+99999,9999**
XL	Korrigeringsverdi for verktøylengde 2 (X-retning)	**-99999,9999...+99999,9999**
DZL	Deltaverdi for verktøylengde 1 (Z-retning), legges til zL	**-99999,9999...+99999,9999**
DXL	Deltaverdi for verktøylengde 2 (X-retning), legges til XL	**-99999,9999...+99999,9999**
RS	Skjæreradius: TNC tar hensyn til skjæreradiusen i dreiesykluser, og utfører en skjæreradiuskorrigering når konturer er blitt programmert med radiuskorrigering **RL** eller **RR**	**-99999,9999...+99999,9999**
TO	Verktøyorientering: Retning på verktøyskjær	**1...9**
ORI	Orienteringsvinkel på spindel: Vinkel på fresespindel for justering av dreieverktøyet til bearbeidingsposisjon	**-360,0...+360,0**
T-ANGLE	Innstillingsvinkel for grovfresingsverktøy og slettfresingsverktøy	**0,0000...+179,9999**
P-ANGLE	Spissvinkel for grovfresingsverktøy og slettfresingsverktøy	**0,0000...+179,9999**
CUTLENGTH	Skjærelengde stikkverktøy	**0,0000...+99999,9999**
CUTWIDTH	Bredt stikkverktøy	**0,0000...+99999,9999**
TYPE	Type dreieverktøy: Grovbearbeidingsverktøy **ROUGH**, glatteverktøy **FINISH**, gjengeverktøy **THREAD**, innstikkverktøy **RECESS**, knappverktøy **BUTTON**, avstikkverktøy **RECTURN**	**ROUGH**, **FINISH**, **THREAD**, **RECESS**, **BUTTON**, **RECTURN**

Du definerer vinkelstillingen til fresspindelen for dreieverktøyet med orienteringsvinkelen til spindelen **ORI**. Orienter verktøyskjæret avhengig av verktøyorienteringen **TO** på sentrum av dreiebordet eller i den motsatte retningen.

Verktøyet må være fastspent og oppmålt i riktig stilling.

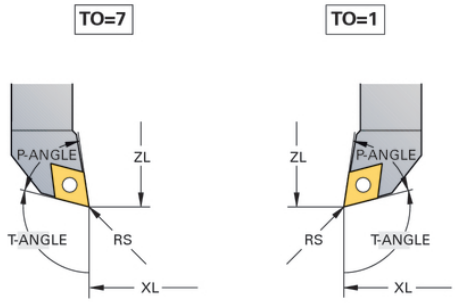
Kontroller verkøyorienteringen i henhold til definisjonen av verktøyet.



Verktøydata for dreiestål

Nødvendige og valgfrie verktøydata for dreiestål

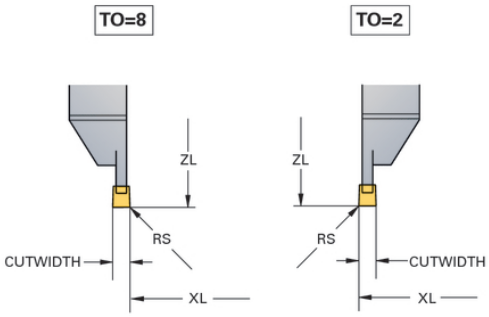
Inndataelement	Bruk	Innføring
ZL	Verktøylengde 1	Nødvendig
XL	Verktøylengde 2	Nødvendig
DZL	Slitasjekorrigering **ZL**	Alt.
DXL	Slitasjekorrigering **XL**	Alt.
RS	Skjæreradius	Nødvendig
TO	Verktøyorientering	Nødvendig
ORI	Orienteringsvinkel	Nødvendig
T-ANGLE	Innstillingsvinkel	Nødvendig
P-ANGLE	Spissvinkel	Nødvendig
TYPE	Verktøytype	Nødvendig



Verktøydata for stikkverktøy

Nødvendige og valgfrie verktøydata for stikkverktøy

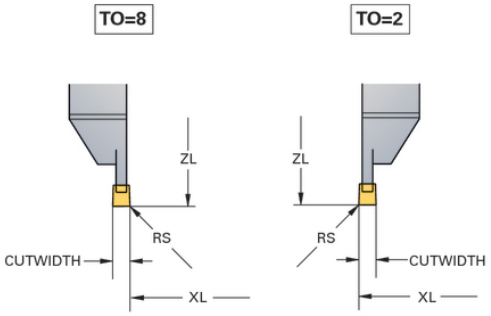
Inndataelement	Bruk	Innføring
ZL	Verktøylengde 1	Nødvendig
XL	Verktøylengde 2	Nødvendig
DZL	Slitasjekorrigering **ZL**	Alt.
DXL	Slitasjekorrigering **XL**	Alt.
RS	Skjæreradius	Nødvendig
TO	Verktøyorientering	Nødvendig
ORI	Orienteringsvinkel	Nødvendig
CUTWIDTH	Bredt stikkverktøy	Nødvendig
TYPE	Verktøytype	Nødvendig



Verktøydata for stikkverktøy

Nødvendige og valgfrie verktøydata for stikkverktøy

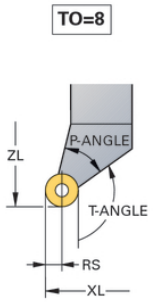
Inndataelement	Bruk	Innføring
ZL	Verktøylengde 1	Nødvendig
XL	Verktøylengde 2	Nødvendig
DZL	Slitasjekorrigering **ZL**	Alt.
DXL	Slitasjekorrigering **XL**	Alt.
RS	Skjæreradius	Nødvendig
TO	Verktøyorientering	Nødvendig
ORI	Orienteringsvinkel	Nødvendig
CUTLENGTH	Skjærelengde stikkverktøy	Nødvendig
CUTWIDTH	Bredt stikkverktøy	Nødvendig
TYPE	Verktøytype	Nødvendig



Verktøydata for knappverktøy

Nødvendige og valgfrie verktøydata for knappverktøy

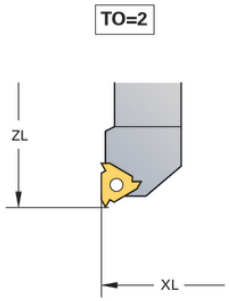
Inndataelement	Bruk	Innføring
ZL	Verktøylengde 1	Nødvendig
XL	Verktøylengde 2	Nødvendig
DZL	Slitasjekorrigering **ZL**	Alt.
DXL	Slitasjekorrigering **XL**	Alt.
RS	Skjæreradius	Nødvendig
TO	Verktøyorientering	Nødvendig
ORI	Orienteringsvinkel	Nødvendig
T-ANGLE	Innstillingsvinkel	Nødvendig
P-ANGLE	Spissvinkel	Nødvendig
TYPE	Verktøytype	Nødvendig

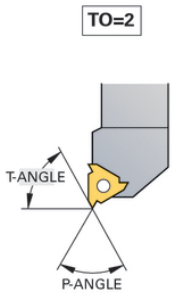


Verktøydata for gjengeverktøy

Nødvendige og valgfrie verktøydata for gjengeverktøy

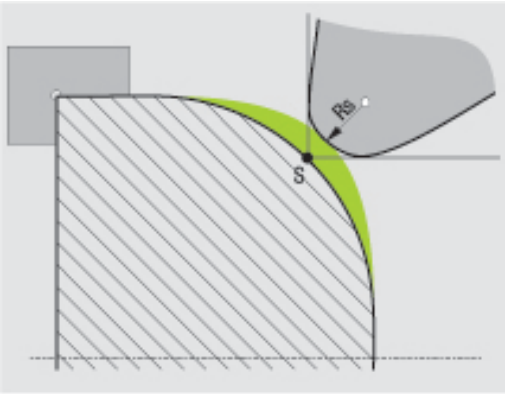
Inndataelement	Bruk	Innføring
ZL	Verktøylengde 1	Nødvendig
XL	Verktøylengde 2	Nødvendig
DZL	Slitasjekorrigering **ZL**	Alt.
DXL	Slitasjekorrigering **XL**	Alt.
TO	Verktøyorientering	Nødvendig
ORI	Orienteringsvinkel	Nødvendig
T-ANGLE	Innstillingsvinkel	Nødvendig
P-ANGLE	Spissvinkel	Nødvendig
TYPE	Verktøytype	Nødvendig





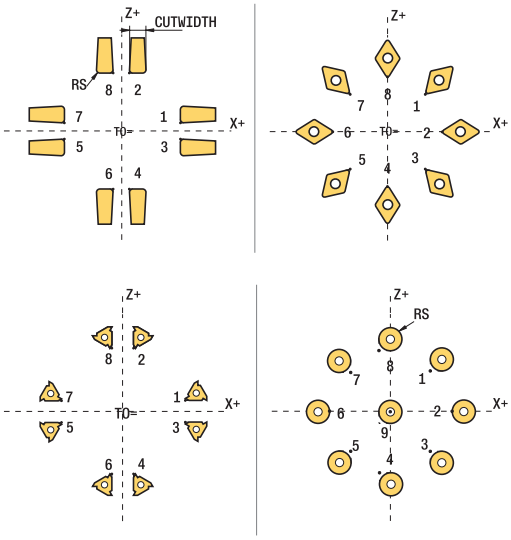
Skjæreradiuskorrigering SRK

Dreieverktøy har en skjæreradius (**RS**) på verktøyspissen. Ved bearbeiding av kjegler, faser og radier resulterer dette derfor i fordreininger av konturen, da programmerte kjøringer i utgangspunktet er relatert til den teoretiske skjærespissen S (se bilde over til høyre). SRK hindrer avvik som på den måten kan oppstå.



I dreiesykluser utfører TNC automatisk en skjæreradiuskorrigering. I enkelte kjøreblokker og innenfor programmerte konturer aktiverer du SRK med **RL** eller **RR**.

I dreiesykluser kontrollerer TNC skjærgeometrien ved hjelp av spissvinkelen **P-ANGLE** og innstillingsvinkelen **T-ANGLE**. TNC behandler konturelementer i syklusen bare så langt det er mulig med det aktuelle verktøyet. TNC gir en advarsel når det gjenstår restmateriale.



Ved nøytral skjæreposisjon (**TO=2;4;6;8**) er retningen på radiuskorrigeringen ikke entydig. I disse tilfellene er SRK bare mulig innenfor sykluser.

TNC kan også utføre en skjæreradiuskorrigering i løpet av en oppstilt bearbeiding. Følgende begrensning gjelder: Hvis du aktiverer den oppstilte bearbeidingen med M128, er det ikke mulig å utføre en skjæreradiuskorrigering uten syklus, altså i kjøreblokkene **RL/RR**. Når du aktiverer den oppstilte bearbeidingen med **M144**, er denne begrensningen ikke aktuell.

Innstikk og undersnitt

Noen sykluser bearbeider konturer som du har beskrevet i et underprogram. Disse konturene programmerer du med klartekst-banefunksjoner eller FK-funksjoner. Flere spesielle konturelementer er tilgjengelige for beskrivelse av dreiekonturen. På den måten kan du programmere undersnitt og innstikk som komplette konturelementer med én enkelt NC-blokk.

> Innstikk og undersnitt er alltid relatert til et tidligere definert lineært konturelement.
>
> Du kan bruke innstikk- og undersnittelementer GRV og UDC kun i konturunderprogrammer som kalles opp av en dreiesyklus (se brukerhåndboken for sykluser, Dreie).

Ulike inndatamuligheter er tilgjengelige for definisjon av undersnitt og innstikk. Flere av disse inndataene må du angi (påkrevde inndata), andre kan du utelate (valgfrie inndata). De påkrevde inndataene er merket som påkrevd i hjelpebildene.
I noen elementer kan du velge mellom to forskjellige definisjonsmuligheter. TNC vil da vise funksjonstaster med de tilsvarende valgene.

Programmere innstikk og undersnitt:

SPEC FCT

- Vis funksjonstastrekken med spesialfunksjoner

ROTER PROGRAM-FUNKSJONER

- Velg menyen for **PROGRAMFUNKSJONER FOR DREIING**

INNSTIKK/ UNDERSNITT

- Velg INNSTIKK/UNDERSNITT

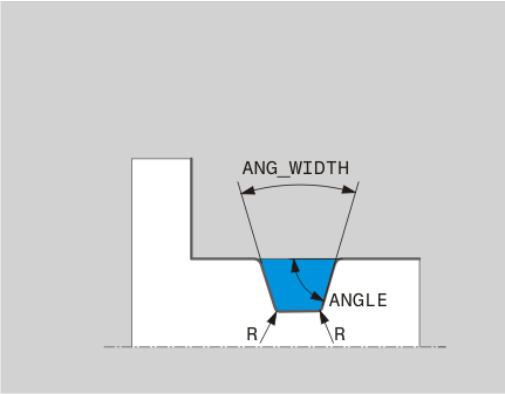
GRV

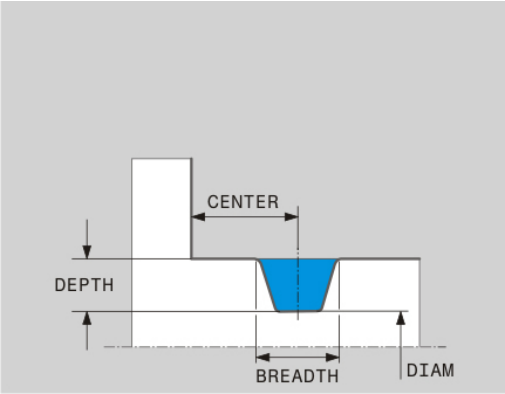
- Velg GRV (innstikk) eller UDC (undersnitt)

Programmere innstikk

Innstikk er fordypninger på runde komponenter, og brukes for det meste til opprettelse av låseringer og pakninger eller som smørekanaler. Du kan programmere innstikk på omkretsen eller på frontflaten til dreieemnet. To separate konturelementer er tilgjengelige for dette:

- **GRV RADIAL**: Innstikk på omkretsen til dreieemnet
- **GRV AXIAL**: Innstikk på frontflaten til dreieemnet





Inndataelementer i innstikk GRV

Inndataelement	Bruk	Innføring
CENTER	Sentrum i innstikk	Påkrevd
R	Hjørneradius for begge de indre hjørnene	Alt.
DEPTH / **DIAM**	Innstikkdybde (pass på fortegn!) / diameter innstikkbase	Påkrevd
BREADTH	Innstikkbredde	Påkrevd
ANGLE / **ANG_WIDTH**	Flankevinkel / åpningsvinkel for begge flanker	Alt.
RND / **CHF**	Avrunding/fas av konturens startpunktnære hjørne	Alt.
FAR_RND / **FAR_CHF**	Avrunding/fas av konturens startpunktfjerne hjørne	Alt.

Fortegnet til innstikkdybden angir innstikkets bearbeidingsposisjon (innvendig/utvendig bearbeiding).

Fortegn til innstikkdybde for utvendig bearbeiding:

- Bruk et negativt fortegn når konturelementet skal gå i negativ retning av Z-koordinaten
- Bruk et positivt fortegn når konturelementet skal gå i positiv retning av Z-koordinaten

Fortegn til innstikkdybde for innvendig bearbeiding:

- Bruk et positivt fortegn når konturelementet skal gå i negativ retning av Z-koordinaten
- Bruk et negativt fortegn når konturelementet skal gå i positiv retning av Z-koordinaten

Radialt innstikk: dybde=5, bredde=10, pos.=Z-15

```
21 L X+40 Z+0
22 L Z-30
23 GRV RADIAL CENTER-15 DEPTH-5 BREADTH10 CHF1 FAR_CHF1
24 L X+60
```

Programmere undersnitt

Undersnitt brukes for det meste for å muliggjøre vannrette tilbygg av motstykker. Undersnitt kan dessuten bidra til å redusere kjervvirkningen på hjørner. Gjenger og pasninger blir ofte utstyrt med et undersnitt. Forskjellige konturelementer er tilgjengelige for definisjon av de ulike undersnittene:

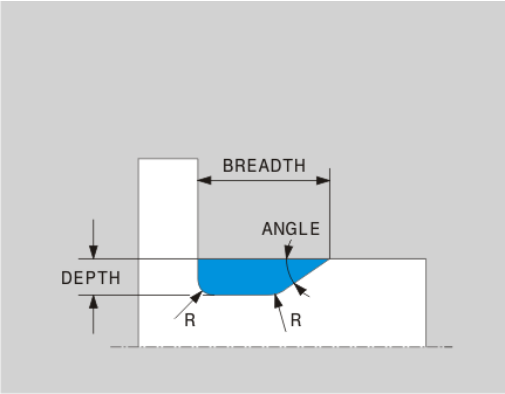
- **UDC TYPE_E**: Undersnitt for sylindriske flater som skal bearbeides videre iht. DIN 509
- **UDC TYPE_F**: Undersnitt for plane og sylindriske flater som skal bearbeides videre iht. DIN 509
- **UDC TYPE_H**: Undersnitt for mer avrundet overgang iht. DIN 509
- **UDC TYPE_K**: Undersnitt i plan og sylindrisk flate
- **UDC TYPE_U**: Undersnitt i sylindrisk flate
- **UDC THREAD**: Gjengeundersnitt etter DIN 76

TNC tolker alltid undersnitt som formelementer i lengderetning. I planretning er undersnitt ikke mulig.

Undersnitt DIN 509 UDC TYPE _E

Inndataelementer i undersnitt DIN 509 UDC TYPE_E

Inndataelement	Bruk	Innføring
R	Hjørneradius for begge de indre hjørnene	Alt.
DEPTH	Undersnittsdybde	Alt.
BREADTH	Undersnittsbredde	Alt.
ANGLE	Undersnittsvinkel	Alt.



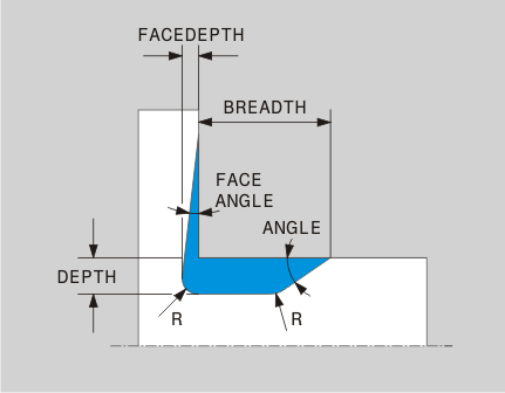
Undersnitt: dybde=2, bredde=15

```
21 L X+40 Z+0
22 L Z-30
23 UDC TYPE_E R1 DEPTH2 BREADTH15
24 L X+60
```

Undersnitt DIN 509 UDC TYPE_F

Inndataelementer i undersnitt DIN 509 UDC TYPE_F

Inndataelement	Bruk	Innføring
R	Hjørneradius for begge de indre hjørnene	Alt.
DEPTH	Undersnittsdybde	Alt.
BREADTH	Undersnittsbredde	Alt.
ANGLE	Undersnittsvinkel	Alt.
FACEDEPTH	Dybde på plan flate	Alt.
FACEANGLE	Konturvinkel til plan flate	Alt.



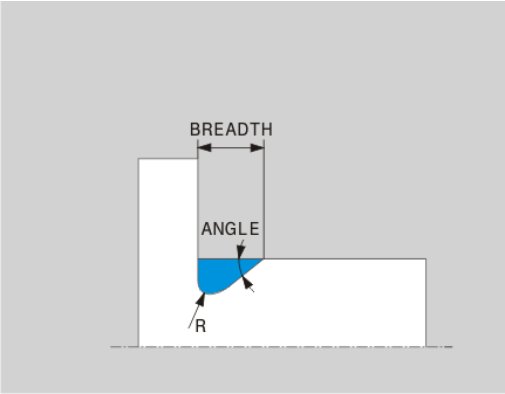
Undersnitt, form F: dybde=2, bredde=15, dybde plan flate=1

```
21 L X+40 Z+0
22 L Z-30
23 UDC TYPE_F R1 DEPTH2 BREADTH15 FACEDEPTH1
24 L X+60
```

Undersnitt DIN 509 UDC TYPE_H

Inndataelementer i undersnitt DIN 509 UDC TYPE_H

Inndataelement	Bruk	Innføring
R	Hjørneradius for begge de indre hjørnene	Påkrevd
BREADTH	Undersnittsbredde	Påkrevd
ANGLE	Undersnittsvinkel	Påkrevd



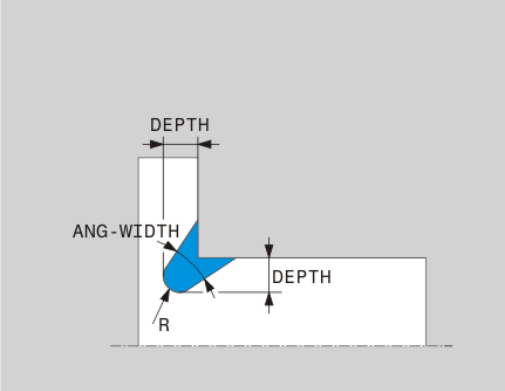
Undersnitt, form H: dybde=2, bredde=15, vinkel=10°

```
21 L X+40 Z+0
22 L Z-30
23 UDC TYPE_H R1 BREADTH10 ANGLE10
24 L X+60
```

Undersnitt UDC TYPE_K

Inndataelementer i undersnitt UDC TYPE_K

Inndataelement	Bruk	Innføring
R	Hjørneradius for begge de indre hjørnene	Påkrevd
DEPTH	Undersnittsdybde (akseparallell)	Påkrevd
RØD	Vinkel til lengdeakse (standard: 45°)	Alt.
ANG_WIDTH	Åpningsvinkel til undersnitt	Påkrevd



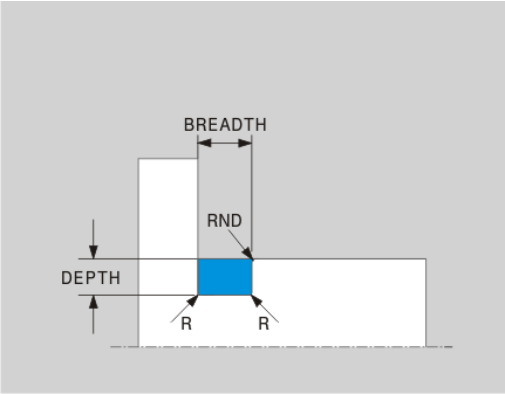
Undersnitt, form K: dybde=2, bredde=15, åpningsvinkel=30°

```
21 L X+40 Z+0
22 L Z-30
23 UDC TYPE_K R1 DEPTH3 ANG_WIDTH30
24 L X+60
```

Undersnitt UDC TYPE_U

Inndataelementer i undersnitt UDC TYPE_U

Inndataelement	Bruk	Innføring
R	Hjørneradius for begge de indre hjørnene	Påkrevd
DEPTH	Undersnittsdybde	Påkrevd
BREADTH	Undersnittsbredde	Påkrevd
RND / CHF	Avrunding/fas på utvendig hjørne	Påkrevd



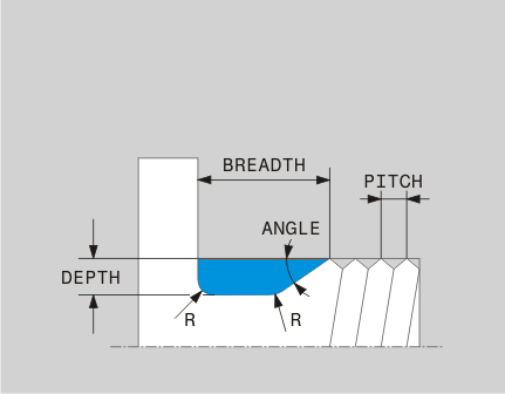
Undersnitt, form U: dybde=3, bredde=8

```
21 L X+40 Z+0
22 L Z-30
23 UDC TYPE_U R1 DEPTH3 BREADTH8 RND1
24 L X+60
```

Undersnitt UDC THREAD

Inndataelementer i undersnitt DIN 76 UDC THREAD

Inndataelement	Bruk	Innføring
PITCH	Gjengestigning	Alt.
R	Hjørneradius for begge de indre hjørnene	Alt.
DEPTH	Undersnittsdybde	Alt.
BREADTH	Undersnittsbredde	Alt.
ANGLE	Undersnittsvinkel	Alt.



Gjengeundersnitt etter DIN 76: gjengestigning=2

```
21 L X+40 Z+0
22 L Z-30
23 UDC THREAD PITCH2
24 L X+60
```

Oppstilt bearbeiding

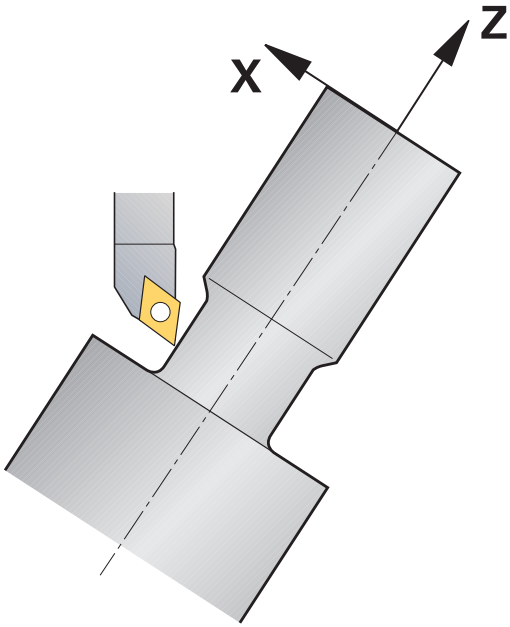
Det kan delvis være nødvendig å sette dreieaksene i en bestemt posisjon for å kunne utføre en bearbeiding. Det er f.eks. nødvendig når du på grunn av verktøygeometrien bare kan bearbeide konturelementer i en bestemt posisjon.

Gjennom oppstilling av en dreieakse oppstår det en forskyvning fra verktøy til verktøy. Funksjonen **M144** tar hensyn til posisjonen til de oppstilte aksene og kompenserer for denne forskyvningen. I tillegg stiller også funksjonen **M144** inn Z-retningen til emnekoordinatsystemet etter retningen til emnets midtakse. Hvis en oppstilt akse er et dreiebord, og emnet altså står på skrå, vil TNC utføre kjørebevegelser i det dreide emnekoordinatsystemet. Hvis den oppstilte aksen er et dreiehode (verktøy står på skrå), vil emnekoordinatsystemet ikke dreies.

Etter oppstilling av dreieaksen må du eventuelt forhåndsposisjonere verktøyet på nytt i Y-koordinaten og orientere posisjonen til skjæret med syklusen 800.

Som et alternativ til funksjonen **M144** kan du også bruke funksjonen **M128**. Virkningen er identisk, men følgende begrensning gjelder: TNC kan utføre en skjæreradiuskorrigering også under en oppstilt bearbeiding. Hvis du aktiverer den oppstilte bearbeidingen med M128, er det ikke mulig å utføre en skjæreradiuskorrigering uten syklus, altså i kjøreblokkene **RL**/**RR**. Når du aktiverer den oppstilte bearbeidingen med **M144**, er denne begrensningen ikke aktuell.

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



Når du bearbeider oppstilt, kan du bare bruke notsykluser og gjengesykluser med rettvinklet oppstillingsvinkel (+90°, -90°).

Verktøykorrigeringen **FUNCTION TURNDATA CORR-TCS**virker alltid i verktøykoordinatsystemet, også under en oppstilt bearbeiding.

NC-eksempelblokker: Oppstilt bearbeiding på en maskin med C-rundbord og A-dreiebord

...	
12 M144	Aktiver oppstilt bearbeiding
13 L A-25 R0 FMAX	Posisjoner dreieakse
14 CYCL DEF 800 TILPASS DREIESYSTEM	Still inn emnekoordinatsystem og verktøy
Q497=+90 ;PRESESJONSVINKEL	
Q498=+0 ;SNU VERKTOY	
15 L X+165 Y+0 R0 FMAX	Forhåndsposisjoner verktøy
16 L Z+2 R0 FMAX	Verktøy i startposisjon
...	Bearbeiding med oppstilt akse

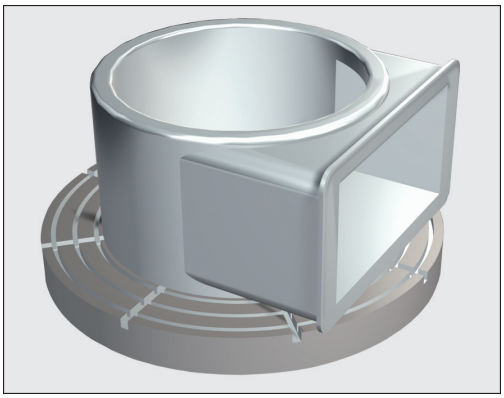
14.3 Balansefunksjoner

Ubalanse i dreiemodus

Generell informasjon

Maskinprodusenten må ha tilpasset maskinen til overvåking og måling av ubalanse. Balansefunksjonene er ikke nødvendig på alle maskintyper. Da er disse funksjonene ikke tilgjengelig på maskinen. Følg maskinhåndboken!

De beskrevne balansefunksjonene er grunnfunksjoner som må være installert og tilpasset av maskinprodusenten. Derfor kan funksjonenes virkning og omfang avvike fra beskrivelsen. Maskinprodusenten kan også gjøre andre balansefunksjoner tilgjengelig. Les alltid informasjonen i maskinhåndboken.



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

Sentrifugalkraften som oppstår, er hovedsakelig avhengig av emnets turtall, masse og ubalanse. Ubalanse oppstår når et legeme med en masse som ikke er rotasjonssymetrisk fordelt, blir satt i en rotasjonsbevegelse. Befinner masselegemet seg i en rotasjonsbevegelse, genererer det sentrifugalkrefter. Når den roterende massen er blitt jevnt fordelt, opphører sentrifugalkreftene.

Ubalansen påvirkes hovedsakelig av emnets byggemåte (f.eks. usymmetrisk pumpekapsel) og av oppspenningsutstyret. Da dette ofte ikke kan gjøres noe med, kompenser ubalansen ved å spenne fast motvektene. TNC hjelper deg med dette i syklusen "Måle ubalanse". Syklusen registrerer den dominerende ubalansen og beregner masse og posisjon til en nødvendig motvekt.

Gjennom emnets rotering oppstår sentrifugalkrefter som, avhengig av ubalansen, kan generere vibrasjoner (resonanssvingninger). Dette påvirker bearbeidingsprosessen negativt, og verktøyets levetid blir redusert. Høye sentrifugalkrefter kan skade maskinen eller presse emnet ut av oppspenningen.

Kontroller ubalansen etter du har spent fast et nytt verktøy. Kompenser ubalansen ved bruk av motvekter dersom det er nødvendig.

Gjennom materialfjerningen under bearbeidingen endres massefordelingen på emnet. Dette kan gi utslag på emnets balanse. Kontroller derfor ubalansen også mellom bearbeidingsinkrementer.

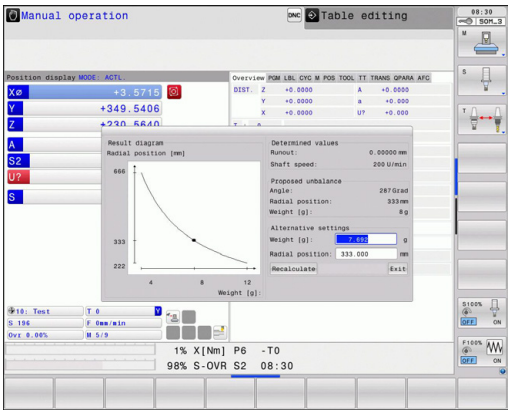
Ta hensyn til emnets masse og ubalanse ved valg av turtall. Bruk ikke høye turtall ved tunge emner eller ved stor ubalanse.

Balanseovervåking ved hjelp av funksjonen balansemonitor.

Funksjonen balansemonitor overvåker emnets ubalanse i dreiemodus. Hvis den maksimale verdien for ubalanse som er angitt av maskinprodusenten overskrides, viser TNC en feilmelding og går i nødstopp. Du kan i tillegg senke den tillatte grensen for ubalanse ytterligere i maskinparameteren **limitUnbalanceUsr**. Hvis denne grensen overskrides, gir TNC ut en feilmelding. Bordrotasjonen blir derfor ikke stanset. TNC aktiverer funksjonen balansemonitor automatisk når du skifter over til dreiemodus. Balansemonitoren fungerer helt til du bytter til fresemodus igjen.

Syklusen Måle ubalanse

For å utføre dreiearbeid mest mulig skånsomt og sikkert, kontroller ubalansen til det fastspente emnet og kompenser med en motvekt. TNC hjelper deg med dette i syklusen "Måle ubalanse". Syklusen Måle ubalanse registrerer emnes ubalanse og beregner masse og posisjon til en motvekt.



Registrere ubalanse

- Skifte funksjonstastrekke til manuell drift

- **VELG FUNKSJONSTASTEN MANUELLE SYKLUSER**

- **VELG FUNKSJONSTASTEN DREIE**

- Velg funksjonstasten MÅLE UBALANSE
- Angi turtall for ubalanseregistrering
- Trykk på NC-start: Syklusen starter bordrotasjonen med lavt turtall, og øker turtallet gradvis til det angitte turtallet er oppnådd. TNC åpner et vindu, der den viser den beregnede massen og radialposisjonen til motvekten.

Dersom du vil bruke en annen radialposisjon eller en annen masse for motvekten, kan du overskrive en av de to verdiene og beregne den andre verdien på nytt.

Kontroller ubalansen etter du har spent fast en motvekt ved å måle på nytt.

For å kompensere for ubalanse, kan det være nødvendig å plassere to eller flere motvekter på ulike steder.

15

Manuell drift og oppsett

15.1 Slå på, slå av

Innkobling

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

CE

- 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

I

- Slå på styrespenningen. TNC kontrollerer funksjonen til nødstoppbryteren

MANUELL DRIFT
KJØRE OVER REFERANSEPUNKTER

- Kjør over referansepunktene i angitt rekkefølge: Trykk på den eksterne START-tasten for hver akse eller

X Y

- kjør over referansepunktene i vilkårlig rekkefølge: Trykk og hold nede ekstern retningstast for hver akse til referansepunktet er kjørt over.

Hvis din maskin er utstyrt med absolutte enkodere, foretas ikke kjøring over referansepunktene. I så fall er TNC driftsklar så snart styrespenningen er slått på.

TNC er nå driftsklar, og befinner seg i **manuell driftsmodus**.

Det er bare nødvendig å kjøre over referansepunktene når du vil kjøre maskinaksene. Hvis du bare ønsker å redigere eller teste programmer, velger du driftsmodusen **Programmering** eller **Programtest** straks du har slått på styringsspenningen.

Referansepunktene kan du eventuelt kjøre over senere. Du trykker da på funksjonstasten **KJØR TIL REF.-PKT.** i **manuell drift**.

Kjøre over referansepunkt ved dreid arbeidsplan

Kollisjonsfare!

Pass på at de vinkelverdiene som er lagt inn i menyen, stemmer overens med de faktiske vinklene til dreieaksen.

Deaktiver funksjonen "Dreie arbeidsplan" før overkjøring av referansepunktene. Pass på at det ikke oppstår noen sammenstøt. Kjør eventuelt verktøyet først fri.

TNC aktiverer automatisk det dreide arbeidsplanet, hvis denne funksjonen var aktiv da styringen ble utkoblet. Deretter kjører TNC aksene i det dreide koordinatsystemet ved hjelp av en akseretningstast. Posisjoner verktøyet slik at det ved senere overkjøring ikke kan oppstå sammenstøt. Ved overkjøring av referansepunkter må du deaktivere funksjonen "Dreie arbeidsplan", se "Aktivere manuell dreiing", side 540.

Når du benytter denne funksjonen, må du ved enkodere som ikke er absolutte, bekrefte posisjonen på roteringsaksene som TNC viser i et overlappingsvindu. Den viste posisjonen tilsvarer den siste, aktive posisjonen til roteringsaksene før avslåing.

Hvis en av de to tidligere aktive funksjonene fremdeles er aktiv, vil ikke **NC-START**-tasten ha noen funksjon. TNC vil vise en feilmelding om dette.

15.1 Slå på, slå av

Slå av

For å unngå tap av data når du avslutter, må systemet slås av på riktig måte:

- Velg driftsmodusen **Manuell drift**

- Velg funksjonen for lukking av systemet, og bekreft med funksjonstasten **JA**.
- Når TNC viser teksten i et overlappingsvindu **Nå kan du slå av. Trykk på tasten END hvis du vil starte styringen på nytt!**, kan du koble fra strømmen til TNC

OBS! Fare for tap av data!

Hvis TNC slås av vilkårlig, kan det føre til tap av data!

Vær oppmerksom på følgende: Hvis du trykker END-tasten etter å ha slått av styringen, vil styringen startes på nytt. Også utkobling under gjenstarten kan føre til tap av data!

15.2 Kjøring av maskinaksene

Merknad

Kjøring med eksterne retningstaster er maskinavhengig. Følg maskinhåndboken!

Kjøre akse med eksterne retningstaster

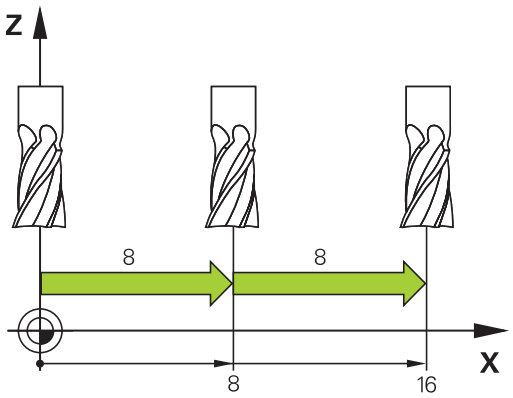
- Velg driftsmodusen **Manuell drift**
- Trykk og hold nede ekstern retningstast så lenge aksen skal kjøres, eller
- Kjøre aksen kontinuerlig: Hold nede ekstern retningstast, og trykk kort på START-tasten
- Stoppe: Trykk på den eksterne STOPP-tasten

Med begge disse metodene kan du kjøre flere akser samtidig. Matingshastigheten for kjøring av aksene kan endres ved hjelp av funksjonstasten **F**, se "Spindelturtall S, mating F og tilleggsfunksjon M", side 498.

Trinnvis posisjonering

Ved trinnvis posisjonering kjører TNC en maskinakse i henhold til et fastsatt inkrement.

- Velg driftsmodus **Manuell drift** eller **El. håndratt**
- Skifte funksjonstastrekke
- Stille inn på trinnvis posisjonering: Funksjonstasten **INKREMENT** på PÅ
- **MATING =** Angi mating i mm, og bekreft med tasten **ENT**
- Trykke på ekstern retningstast: Posisjoner så ofte som ønskelig.



Maksimal verdi som kan angis for en mating, er 10 mm.

Kjøring med elektroniske håndratt

TNC støtter kjøring med følgende nye elektroniske håndratt:

- HR 520: Tilkoblingskompatibelt håndratt til HR 420 med display, dataoverføring per kabel
- HR 550 FS: Håndratt med display, dataoverføring per radiosignaler

I tillegg støtter TNC kabelhåndrattene HR410 (uten display) og HR 420 (med display).

OBS! Fare for bruker og håndratt

Alle tilkoblingsstøpslene til håndrattet bør bare fjernes av autorisert servicepersonell, også når dette er mulig uten verktøy.

Slå prinsipielt bare maskinen på når håndrattet er tilkoblet.

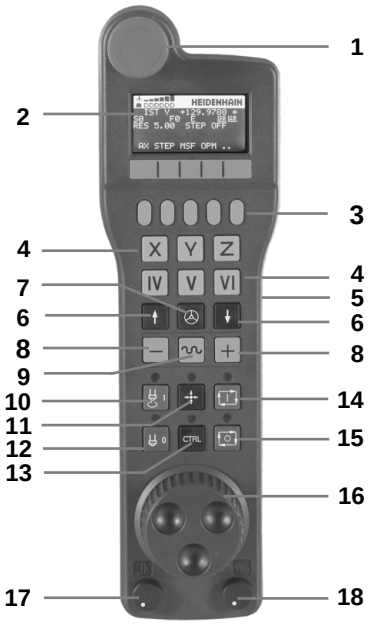
Når du vil bruke maskinen uten tilkoblet håndratt, drar du ut kabelen ut av maskinen og sikrer den åpne bøssingen med en hette.

Fra maskinprodusenten kan du få ekstra funksjoner for håndrattene HR 5xx. Følg maskinhåndboken!

Et håndratt HR 5xx anbefales når du vil bruke funksjonen håndrattloverlagring i virtuell akse se "Virtuell verktøyakse VT".

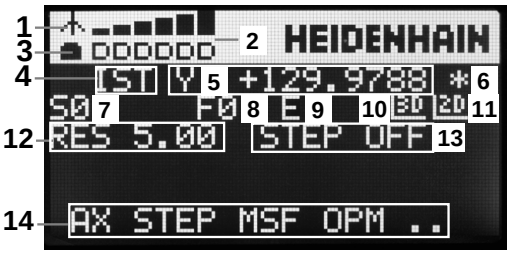
De bærbare håndrattene HR 5xx er utstyrt med et display der TNC viser forskjellig informasjon. I tillegg kan du utføre viktige oppsettfunksjoner, f.eks. sette nullpunkter eller angi og bearbeide M-funksjoner ved hjelp av funksjonstastene på håndrattet.

Straks du har aktivert håndrattet med aktiveringstasten, er det ikke lenger mulig å styre systemet fra styrepulten. TNC viser denne statusen i TNC-skjermen i et overlappingsvindu.



1 NØDSTOPP-tast
2 Håndrattdisplay til statusvisning og valg av funksjoner, mer informasjon om dette: ""
3 Funksjonstaster
4 Tastene for aksevalg kan byttes ut av maskinprodusenten i henhold til aksekonfigurasjonen
5 Bekreftelsestast
6 Piltaster for definering av håndrattets følsomhet
7 Aktiveringstast for håndrattet
8 Retningstaster for hvor TNC kjører den valgte aksen
9 Hurtiggangoverlagring for retningstaster
10 Slå på spindelen (maskinavhengig funksjon, tast kan byttes av maskinprodusenten)
11 Tast "Generer NC-blokk" (maskinavhengig funksjon, tast kan byttes av maskinprodusenten)
12 Slå av spindelen (maskinavhengig funksjon, tast kan byttes av maskinprodusenten)
13 CTRL-tast for spesialfunksjoner (maskinavhengig funksjon, tast kan byttes av maskinprodusenten)
14 NC-start (maskinavhengig funksjon, tast kan byttes av maskinprodusenten)
15 NC-stopp (maskinavhengig funksjon, tast kan byttes av maskinprodusenten)
16 Håndratt
17 Potensiometer spindelturtall
18 Potensiometer mating
19 Kabeltilknytning, faller bort ved trådløst håndratt HR 550 FS

Håndrattdisplay



1 **Bare for trådløst håndratt HR 550 FS**: Viser om håndrattet ligger i dokkingstasjonen, eller om trådløs drift er aktiv
2 **Bare for trådløst håndratt HR 550 FS**: Visning av feltstyrken, 6 stolper = maksimal feltstyrke
3 **Bare for trådløst håndratt HR 550 FS**: Batteristatus, 6 stolper = fullt oppladet batteri. Under lading vises en stolpe som går fra venstre mot høyre
4 **AKT.**: Type posisjonsvisning
5 **Y+129,9788**: Posisjon til valgt akse
6 *****: STID (Styring i drift), Programkjøring er startet, eller aksen er i bevegelse
7 **S0**: Gjeldende spindelturtall
8 **F0**: Matingen som den valgte aksen kjøres med for øyeblikket
9 **E**: Uavklart feilmelding
10 **3D**: Funksjonen Drei arbeidsplan er aktiv
11 **2D**: Funksjonen Grunnrotering er aktiv
12 **RES 5.0**: Aktiv håndrattoppløsning Avstand i mm/omdreining (°/omdreining for roteringsaksen), som den valgte aksen tilbakelegger ved én omdreining av håndrattet.
13 **STEP ON** eller **OFF**: Trinnvis posisjonering aktiv eller inaktiv. Ved aktiv funksjon viser TNC i tillegg det aktive prosesstrinnet.
14 Funksjonstastrekke: Et utvalg av de ulike funksjonene blir beskrevet i avsnittene under.

Spesielt om det trådløse håndrattet HR 550 FS

En trådløs forbindelse har på grunn av mange mulige forstyrrelser ikke samme tilgjengelighet som en ledningstilkoblet forbindelse. Før du bruker det trådløse håndrattet, bør du derfor kontrollere om det finnes andre radiostyrte enheter i maskinens omgivelser som kan føre til forstyrrelser. En slik test av tilgjengelige radiofrekvenser eller -kanaler anbefales for alle industrielle radiosystemer.

Når du ikke bruker HR 550, skal det alltid settes i den tilsiktede håndrattholderen. Kontaktbåndet på baksiden av det trådløse håndrattet garanterer at håndrattbatteriene alltid er oppladet og klare til bruk ved hjelp av en laderegulering, og at det alltid finnes en direkte kontaktforbindelse til sikkerhetskretsen.

Det trådløse håndrattet reagerer alltid med nødstopp hvis det oppstår en feil (signalavbrudd, dårlig mottakskvalitet, defekte håndrattkomponenter).

Se merknadene om konfigurasjon av det trådløse håndrattet HR 550 FS se "Konfigurere trådløst håndratt HR 550 FS", side 606

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.

15.2 Kjøring av maskinaksene

Det trådløse håndrattet HR 550 FS er utstyrt med et batteri. Batteriet lades opp straks du har lagt håndrattet i håndrattholderen (se bilde).

Du kan bruke HR 550 FS med batteriet i opptil 8 timer før det må lades opp igjen. Det anbefales likevel at håndrattet alltid legges i håndrattholderen når det ikke er i bruk.

Med en gang håndrattet ligger i håndrattholderen, slås det internt over til kabeldrift. På den måten kan du også bruke håndrattet selv om det skulle være fullt utladet. Funksjonaliteten vil være identisk med trådløs drift.

Når håndrattet er helt utladet, tar det ca. 3 timer i håndrattholderen før det er fullt oppladet igjen.

Rengjør kontaktene **1** til håndrattholderen og håndrattet regelmessig for å sørge for at funksjonen deres fungerer.

Dekningsområdet til radiolinken er vurdert sjenerøst. Hvis det likevel skje at du kommer til kanten av dekningsområdet, f.eks. ved svært store maskiner, vil HR 550 FS advare deg i rett tid via en tydelig merkbar vibrasjonsalarm. I dette tilfellet må du korte ned avstanden til håndrattholderen som radiomottakeren er integrert i.

OBS! Fare for verktøy og emne

Når radiolinken ikke lenger tillater en avbruddsfri drift, utløser TNC automatisk en nødstopp. Dette kan også skje under bearbeidingen. Hold avstanden til håndrattholderen kortest mulig, og legg håndrattet i håndrattholderen når du ikke bruker det.

Når TNC har utløst en nødstopp, må du aktivere håndrattet på nytt. Slik går du frem:

- Velg driftsmodusen Lagre/rediger program
- Velge MOD-funksjon: Trykk på MOD-tasten.
- Skift til neste funksjonstastrekke.

SETTE OPP FJERNBETJ. HANDHJUL

- Velge konfigurasjonsmeny for trådløst håndratt: Trykk på funksjonstasten **definere trådløst håndratt**
- Aktiver det trådløse håndrattet på nytt med knappen **Starte håndratt**
- Lagre konfigurasjon og lukke konfigurasjonsmeny: Trykk på knappen **AVSLUTT**

For start og konfigurasjon av håndrattet er en tilsvarende funksjon tilgjengelig i driftsmodusen MOD se "Konfigurere trådløst håndratt HR 550 FS", side 606.

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 følsomheten på håndrattet

Håndrattets følsomhet bestemmer distansen en akse tilbakelegger per omdreining på håndrattet. Den definerbare følsomheten er fast innstilt, og kan velges direkte ved hjelp av håndrattpiltastene (bare dersom jog-avstand ikke er aktiv).

Justerbar følsomhet: 0,01/0,02/0,05/0,1/0.2/0,5/1/2/5/10/20 [mm/omdreining eller grad/omdreining]

15.2 Kjøring av maskinaksene

Kjøre aksene

- Aktivere håndrattet: Trykk på håndrattasten på HR 5xx: Du kan nå bruke HR 5xx til å betjene TNC, TNC viser et overlappingsvindu med en merknadstekst på TNC-skjermen
- Velg eventuelt ønsket driftsmodus med funksjonstasten OPM
- Hold eventuelt bekreftelsestasten nede
- Velg aksen som du vil kjøre, på håndrattet. Velg eventuelle tilleggsakser med funksjonstastene
- Kjør aktiv akse i retning +, eller
- Kjør aktiv akse i retning -
- Deaktivere håndratt: Trykk på håndrattasten på HR 5xx: Du kan nå betjene TNC med kontrollpanelet igjen

Innstillinger for potensiometer

Etter at du har aktivert håndrattet, er også potensiometerne for maskinens kontrollpanel aktive. Hvis du vil bruke potensiometerne på håndrattet, går du frem på følgende måte:

- Trykk på tastene **Ctrl** og Håndratt på HR 5xx, slik at TNC viser funksjonstastmenyen for valg av potensiometer i håndrattskjermen.
- Trykk på funksjonstasten **HW** for å aktivere potensiometerne på håndrattet.

Når du har aktivert potensiometeret på håndrattet, må du aktivere potensiometerne til maskinens kontrollpanel på nytt, før du slutter å bruke håndrattet. Slik går du frem:

- Trykk på tastene **CTRL** og Håndratt på HR 5xx, slik at TNC viser funksjonstastmenyen for valg av potensiometer i håndrattskjermen.
- Trykk på funksjonstasten **KBD** for å aktivere potensiometerne på maskinens kontrollpanel

Trinnvis posisjonering

Ved trinnvis posisjonering kjører TNC den aksen som er aktiv for øyeblikket, med den jog-avstanden som du har fastsatt:

- Trykk på funksjonstasten F2 (**STEP**).
- Aktivere trinnvis posisjonering: Trykk på funksjonstasten 3 (**ON**) på håndrattet.
- Velg ønsket jog-avstand ved å trykke på tastene F1 eller F2. Når du holder nede den aktuelle tasten, øker TNC et trinn til neste titall, slik at den for hver økning legger til 10. Med ytterligere trykk på **Ctrl**-tasten øker du trinntallet til 1. Den minste jog-avstanden er 0,0001 mm, og den største jog-avstanden er 10 mm.
- Bekreft den valgte jog-avstanden med funksjonstasten 4 (**OK**).
- Kjør den aktive håndrattaksen i den aktuelle retningen med håndrattasten + eller –.

Angi tilleggsfunksjonene M

- Trykk på funksjonstasten F3 (**MSF**) på håndrattet.
- Trykk på funksjonstasten F1 (**M**) på håndrattet.
- Velg ønsket M-funksjonsnummer ved å trykke på tasten F1 eller F2.
- Utfør tilleggsfunksjonen M med tasten NC-start.

Angi 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. Med ytterligere trykk på **Ctrl**-tasten øker du 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. Med ytterligere trykk på **Ctrl**-tasten øker du trinntallet til 1000.
- Bekreft ny mating F med funksjonstasten F3 (**OK**) på håndrattet.

Sette nullpunkt

- Trykk på funksjonstasten F3 (**MSF**) på håndrattet.
- Trykk på funksjonstasten F4 (**PRS**) på håndrattet.
- Velg ev. den aksen der nullpunktet skal settes.
- Null ut aksen med funksjonstasten F3 (**OK**) på håndrattet, eller still inn ønsket verdi med funksjonstastene F1 og F2, og bekreft deretter med funksjonstasten F3 (**OK**). Hvis du trykker flere ganger på **Ctrl**-tasten, øker trinntallet til 10.

Skifte driftsmodus

Ved hjelp av funksjonstasten F4 (**OPM**) på håndrattet kan du skifte driftsmodus hvis den gjeldende styringsstatusen tillater skifte av driftsmodus.

- Trykk på funksjonstasten F4 (**OPM**) på håndrattet.
- Velg ønsket driftsmodus ved hjelp av funksjonstastene.
  - MAN: Manuell drift
    MDI: Posisjonering med manuell inntasting
    SGL: Programkjøring enkeltblokk
    RUN: Programkjøring blokkrekke

Opprette en hel L-blokk

Maskinprodusenten kan tilordne håndrattasten "Generer NC-blokk" med en ønsket funksjon. Følg maskinhåndboken!

- Velg driftsmodus **Posisjonering med manuell inntasting**.
- NC-blokken, som du vil legge til en ny L-blokk bak, kan du eventuelt velge med piltastene på TNC-tastaturet.
- Aktiver håndrattet.
- Trykk på håndrattasten Generer NC-blokk: TNC føyer til en komplett L-blokk som inneholder alle de akseposisjonene som ble valgt med MOD-funksjonen.

Funksjoner i programkjøringsmodusene

I driftsmodusene for programkjøring kan du utføre følgende funksjoner:

- NC-start (håndrattast) NC-start)
- NC-stopp (håndrattast NC-stopp)
- Hvis du har brukt NC-stopp: Intern stopp (funksjonstastene **MOP** og deretter **Stopp** på håndrattet)
- Hvis du har brukt NC-stopp: Kjør aksene manuelt (funksjonstastene **MOP** og deretter **MAN** på håndrattet)
- Kjøre tilbake til konturen etter at aksene ble kjørt manuelt under et avbrudd i programmet (funksjonstasten **MOP** og deretter **REPO** på håndrattet). Styringen skjer med funksjonstastene på håndrattet eller med funksjonstastene i skjermbildet, se "Kjøre til konturen igjen", side 574
- Slå på/av funksjonen Drei arbeidsplan (funksjonstasten **MOP** og deretter **3D** på håndrattet)

15.3 Spindelturtall S, mating F og tilleggsfunksjon M

Bruk

I **manuell drift** og drift med **el. håndratt** angir du spindelturtall S, mating F og tilleggsfunksjon M med funksjonstastene. Tilleggsfunksjonene er beskrevet i side 348

Maskinprodusenten fastsetter hvilke av tilleggsfunksjonene M du kan bruke, og hvilken funksjon de har.

Angi verdier

Spindelturtall S, tilleggsfunksjon M

S

- Angi verdier for spindelturtall: funksjonstast S

SPINDELTURTALL S=

- **ANGI 1000** (spindelturtall), og bekreft med den eksterne START-tasten.

Spindelhastigheten som er angitt med turtall S, starter du med en tilleggsfunksjon M. En tilleggsfunksjon M angir du på samme måte.

Mating F

Inntasting av matingen F må derimot bekreftes med den eksterne START-tasten **ENT**.

For mating F gjelder følgende:

- Når du angir F=0, arbeider den minste matingen fra maskinparameteren **manualFeed**
- Hvis den angitte matingen overskrider den definerte verdien i maskinparameteren **maxFeed**, gjelder den angitte verdien i maskinparameteren
- F beholdes også etter et strømbrudd.

Endre spindelturtall og mating

Med dreiebryterne for forbikobling av spindelturtall S og mating F kan den innstilte verdien endres fra 0 % til 150 %.

> Dreiebryterne for forbikobling av spindelturtallet virker bare på maskiner som har trinnløst spindeldrev.

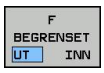
Aktivere matebegrensning

> Matebegrensningen er maskinavhengig.
> Følg maskinhåndboken!

TNC begrenser den maksimalt tillatte hastigheten til aksene til den sikkert begrensede hastigheten som er fastsatt av maskinprodusenten, ved at funksjonstasten F BEGRENSET settes til PÅ.

- Velge driftsmodusen **Manuell drift**

- Skift til siste funksjonstastrekke



- Slå av eller på matingsgrense

15.4 Funksjonell sikkerhet FS (alternativ)

Generelt

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.

Maskinprodusenten tilpasser HEIDENHAINs sikkerhetskonsept til din maskin. Følg maskinhåndboken!

Begrepsforklaringer

Sikkerhetsrelaterte driftsmoduser

Betegnelse	Kort beskrivelse
SOM_1	Safe operating mode 1: Automatisk drift, produksjonsdrift
SOM_2	Safe operating mode 2: Oppsettsdrift
SOM_3	Safe operating mode 3: Manuell tilgang, bare for kvalifiserte brukere
SOM_4	Safe operating mode 4: Utvidet manuell tilgang, prosessovervåking

Sikkerhetsfunksjoner

Betegnelse	Kort beskrivelse
SS0, SS1, SS1F, SS2	Safe stop: Sikker avslutting av prosesser på forskjellige måter.
STO	Safe torque off: Strømforsyningen til motoren stanses. Gir beskyttelse mot uventet oppstart av prosesser
SOS	Safe operating Stop: Sikker driftsstans. Gir beskyttelse mot uventet oppstart av prosesser
SLS	Safety-limited-speed: Sikker begrenset fart. Forhindrer at prosesser overskrider forhåndsinnstilte fartsgrenseverdier ved åpen sikkerhetsdør

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:

- Velge driftsmodusen **Manuell drift**
- Utfør startprosessen med 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 funksjonstasten OK hvis fremkjøringen til testposisjonen var riktig, og bekreft med AVSLUTT hvis fremkjøringen til testposisjonen ikke var riktig
- Når du bekrefter med funksjonstasten 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.

- Velge driftsmodusen **Manuell drift**

- Skift til siste funksjonstastrekke

- Slå av eller på matingsgrense

Ekstra statusvisninger

For styringer med Funksjonell sikkerhet FS inneholder den generelle statusvisningen ytterligere informasjon om den aktuelle statusen til sikkerhetsfunksjonene. TNC viser denne informasjonen i form av driftstilstander til statusvisningene **T**, **S** og **F**.

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

15.5 Sette nullpunkt uten 3D-touch-probe

Merknad

Sette nullpunkt med 3D-touch-probe: se "Fastsette nullpunkt med 3D-touch-prober ", side 528.

Ved setting av nullpunktet stiller du inn skjermen til TNC etter koordinatene til en kjent emneposisjon.

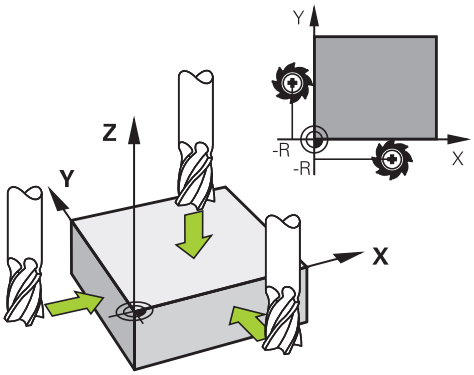
Klargjøring

- Spenn fast og rett inn emnet.
- Sett inn et nullpunktsverktøy med kjent radius.
- Pass på at TNC viser den aktuelle posisjonen.

Sette nullpunkt med aksetastene

Sikkerhetstiltak

Hvis overflaten på emnet ikke må bli oppskrapet, legges en plate med kjent tykkelse t oppå emnet. Som nullpunkt angir du dermed en verdi der t er lagt til.



- Velg driftsmodusen **Manuell drift**
- Kjør verktøyet forsiktig frem til det berører emnet (skraper borti).
- Velg akse

SETTE NULLPUNKT Z=

- Nullpunktsverktøy, spindelakse: Still inn skjermen på en kjent emneposisjon (f.eks. 0), eller angi tykkelsen t på platen. Arbeidsplanet for bearbeiding: Ta hensyn til verktøyradiusen.

Du setter nullpunktene for de resterende aksene på samme måte.

Hvis du bruker et forhåndsinnstilt verktøy i mateaksen, må du sette visningen for mateaksen på lengden L for verktøyet eller på summen Z=L+t.

Nullpunktet som er innstilt med aksetastene, lagres automatisk i linje 0 i forhåndsinnstillingstabellen i TNC.

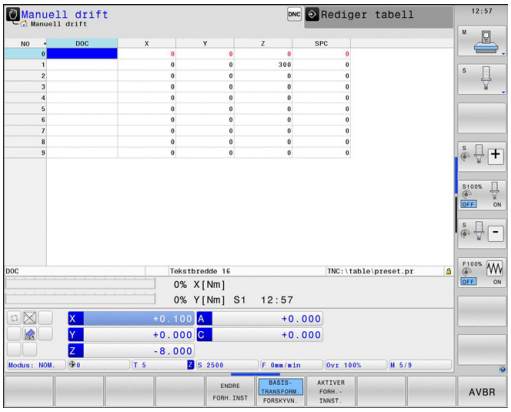
Administrere nullpunkter med forhåndsinnstillingstabell

Du bør alltid bruke forhåndsinnstillingstabellen i følgende tilfeller.

- Hvis maskinen er utstyrt med roteringsakser (dreibart bord eller dreiesupport) og du arbeider med funksjonen Drei arbeidsplan.
- Hvis maskinen er utstyrt med et system for skifte av hode.
- Hvis du tidligere har arbeidet med eldre TNC-styringer med REF-relaterte 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 funksjonstasten **ENDRE FORH.INNST.** trykkes.

Kopiering av forhåndsinnstillingstabeller til en annen katalog (for datasikring) er tillatt. Linjer som har blitt skrivebeskyttet av maskinprodusenten, vil i prinsippet også være skrivebeskyttet i de kopierte tabellene, og du kan dermed ikke endre på dem.

Forandre aldri på antall linjer i den kopierte tabellen. Det kan føre til problemer hvis du ønsker å aktivere tabellen på nytt.

Hvis du ønsker å aktivere en forhåndsinnstillingstabell som er kopiert til en annen katalog, må du kopiere den tilbake til katalogen **TNC:**table\ igjen.

Du har flere muligheter til å lagre nullpunkter/grunnroteringer i forhåndsinnstillingstabellen:

- Via touch probe-sykluser i driftmodusen **Manuell drift** eller **El. Håndratt**
- Via probesyklusene 400 til 402 og 410 til 419 i driftsmodusen Automatikk (se brukerhåndboken for sykluser, kapittel 14 og 15)
- Manuell inntasting (se beskrivelsen under)

Grunnroteringer fra forhåndsinnstillingstabellen dreier koordinatsystemet i henhold til den forhåndsinnstillingen som står i samme linje som grunnroteringen.

Når nullpunktet settes må du sørge for at posisjonen til dreieaksene stemmer overens med de aktuelle verdiene for 3D ROT-menyen. Resultatet blir:

- Når funksjonen Drei arbeidsplan er inaktiv, må posisjonvisningen for roteringsaksene være = 0° (roteringsaksene nulles eventuelt ut)
- Når funksjonen Drei arbeidsplan er aktiv, må posisjonen for roteringsaksene og de angitte vinklene på 3D ROT-menyen stemme overens

0-linjen i forhåndsinnstillingstabellen er i prinsippet skrivebeskyttet. TNC lagrer alltid det nullpunktet i 0-linjen som du sist satte manuelt ved hjelp av aksetastene eller en funksjonstast. Hvis det manuelt satte nullpunktet er aktivt, viser TNC teksten **PR MAN(0)** i statusvisningen.

15.5 Sette nullpunkt uten 3D-touch-probe

Manuell lagring av nullpunkt i forhåndsinnstillingstabellen

Følg trinnene under for å lagre nullpunkter i forhåndsinnstillingstabellen:

- Velg driftsmodusen **Manuell drift**
- Kjør verktøyet forsiktig frem til det berører emnet (skraper borti), eller plasser måleuret i den aktuelle posisjonen.
- Vise forhåndsinnstillingstabellen: TNC åpner forhåndsinnstillingstabellen, og plasserer markøren på den aktive tabellinjen.
- Velge funksjoner for inntasting av forhåndsinnstillinger: I funksjonstastrekken viser TNC de inntastingsmulighetene som finnes. Beskrivelse av inntastingsmuligheter: Se tabellen nedenfor.
- Velg den linjen som du ønsker å forandre på, i forhåndsinnstillingstabellen (linjenummeret tilsvarer forhåndsinnstillingsnummeret).
- Velg ev. den kolonnen (aksen) som du ønsker å endre på, i forhåndsinnstillingstabellen.
- Velg én av de tilgjengelige inntastingsmulighetene med funksjonstasten (se tabellen nedenfor).

Funksjon	Funksjonstast
Overføre direkte verktøyets (måleurets) aktuelle posisjon som nytt nullpunkt: Funksjonen lagrer nullpunktet bare i den aksen som for øyeblikket er merket	
Gi verktøyets (måleurets) aktuelle posisjon den verdien du ønsker: Funksjonen lagrer nullpunktet bare i den aksen som for øyeblikket er merket. Angi den ønskede verdien i overlappingsvinduet.	ANGI FORH.INST PÅ NYTT
Forskyve inkrementalt et nullpunkt som allerede er lagret i tabellen: Funksjonen lagrer nullpunktet bare i den aksen som for øyeblikket er merket. Angi den ønskede korrigeringsverdien med riktig fortegn i aktivert vindu. Hvis inch-visningen er aktiv: Angi verdien i tommer (inch). TNC omregner den angitte verdien til mm.	KORRI-GER FORH.INST

Funksjon	Funksjonstast
Angi nytt nullpunkt direkte, uten forskyving av kinematikken (aksespesifikk). Bruk denne funksjonen bare hvis maskinen er utstyrt med et rundbord, og du ønsker å sette nullpunktet i sentrum av rundbordet ved å taste inn 0 direkte. Funksjonen lagrer bare verdien i den aksen som for øyeblikket er merket. Angi den ønskede verdien i aktivert vindu. Hvis inch-visningen er aktiv: Angi verdien i tommer (inch). TNC omregner den angitte verdien til mm.	REDIGER GJELD. FELT
Velg visningen BASISTRANSFORMATION/ ACHSOFFSET. I standardvisningen BASISTRANSFORMATION vises kolonnene X, Y og Z. Det avhenger av maskinen om kolonnene SPA, SPB og SPC vises i tillegg. Her lagrer TNC grunnroteringen (ved verktøyakse Z bruker TNC kolonnen SPC). I visningen OFFSET vises forskyvningsverdien til forhåndsinnstillingen.	BASIS- TRANSFORM. FORSKYVN.
Skriv inn det nullpunktet som er aktivt for øyeblikket, i en valgbar tabellinje: Funksjonen lagrer nullpunktet i alle aksene, og aktiverer deretter den aktuelle tabellinjen automatisk. Hvis inch-visningen er aktiv: Angi verdien i tommer (inch). TNC omregner den angitte verdien til mm.	LAGRE FORH.INST

Redigere forhåndsinnstillingstabellen

Redigeringsfunksjon i tabellmodus	Funksjonstast
Gå til begynnelsen av tabellen	START
Gå til slutten av tabellen	AVBR
Velge forrige tabellside	SIDE
Velge neste tabellside	SIDE
Velge funksjoner for inntasting av forhåndsinnstillinger	ENDRE FORH.INST
Vise valg for basistransformasjon/ akseforskyvning	BASIS- TRANSFORM. FORSKYVN.
Aktivere nullpunktet for den linjen som for øyeblikket er valgt i forhåndsinnstillingstabellen	AKTIVER FORH.- INNST.
Legge til de linjene som skal skrives inn, nederst i tabellen (2. funksjonstastrekke)	TILFØY N LINJER PÅ SLUTT
Kopiere merket felt (2. funksjonstastrekke)	KOPIER AKTUELL VERDI
Sette inn kopiert felt (2. funksjonstastrekke)	SETT INN KOPIERT VERDI
Tilbakestille den valgte linjen: TNC legger inn - i alle kolonner (2. funksjonstastrekke)	LINJE STILL NULLPUNKT
Føye til enkel linje i slutten av tabellen (2. funksjonstastrekke)	SETT INN LINJE
Slette enkel linje i slutten av tabellen (2. funksjonstastrekke)	SLETT LINJE

Aktivere nullpunkt fra forhåndsinnstillingstabellen i 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.

- Velg driftsmodusen **Manuell drift**
- Vise forhåndsinnstillingstabellen
- Velg nullpunktnummeret som du ønsker å aktivere, eller
- velg nullpunktnummeret du vil aktivere med tasten GOTO, og bekreft valget med tasten ENT
- Aktivere nullpunktet
- Bekreft aktivering av nullpunktet. TNC stiller inn visningen og grunnroteringen – hvis den er definert
- Gå ut av forhåndsinnstillingstabellen

Aktivere nullpunkt fra forhåndsinnstillingstabellen i et NC-program

For å aktivere nullpunkter fra forhåndsinnstillingstabellen under programkjøringen, kan du bruke syklus 247. I syklus 247 trenger du bare å definere nummeret til nullpunktet som du vil aktivere (se brukerhåndboken for sykluser, syklus 247 FASTSETT NULLPUNKT).

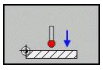
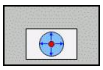
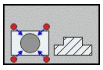
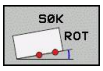
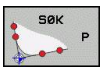
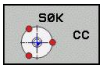
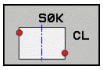
15.6 Bruk 3D-touch-prober

Oversikt

Du har tilgang til følgende touch-probe-sykluser i driftsmodusen **Manuell drift**:

> **!** HEIDENHAIN overtar bare garantien for funksjonaliteten til probesyklusene når det brukes HEIDENHAIN-touch-prober.

> TNC må være forberedt for bruk av 3D touch-prober fra maskinprodusentens side. Følg maskinhåndboken!

Funksjon	Funksjonstast	Side
Kalibrere effektiv lengde		521
Kalibrere effektiv radius	 	522
Bestemme grunnrotering over en rett linje		526
Fastsette nullpunkt på en valgfri akse		528
Bruke et hjørne som nullpunkt		529
Bruke sirkelmidtpunkt som nullpunkt		530
Bruke midtaksen som nullpunkt		532
Behandling av touch-probe-data		Se brukerhåndbok for sykluser

Du kan bruke alle probesyklusene med unntak av syklusen Probe hjørne, også i dreiemodus. Pass på at alle måleverdiene i X-koordinaten beregnes og vises som diameterverdier i dreiemodus.

For å bruke touch-proben i dreiemodus, må du kalibrere touch-proben separat i dreiemodus. Ettersom grunnstillingen til hovedspindelen kan avvike i frese- og dreiemodus må du kalibrere touch-proben uten senterforskyvning. Til dette kan du opprette ekstra verktøydata for touch-proben f.eks. som indikerte verktøy.

Du finner mer informasjon om touch-probe-tabellen i brukerhåndboken for syklusprogrammering.

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
X+	Velge proberetning
	Overfør aktuell posisjon
	Probe boring (innvendig sirkel) automatisk
	Probe tappen (utvendig sirkel) automatisk

Automatisk proberutine – boring og tapp

> **!** Når du bruker en funksjon til å probe den automatiske sirkelen, posisjonerer TNC touch proben automatisk til de aktuelle probeposisjonene. Pass på det er mulig å kjøre frem til posisjonene uten at det oppstår kollisjoner.

Hvis du bruker en proberutine for å probe en boringen eller en tapp automatisk, åpner TNC et formular med de nødvendige inndatafeltene.

Inndatafeltene i formularene Måle tapp og Måle boring

Inndatafelt	Funksjon
Tappdiameter? eller **Boringsdiameter?**	Diameter for probe-elementet (valgfritt ved boringer)
Sikkerhetsavstand?	Avstand til probe-elementet i planet
Sikker høyde inkr.?	Posisjonering av proben i spindelakseretning (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°)

Posisjoner touch-proben omtrent i midten av boringen (innvendig sirkel) eller i nærheten av det første berøringspunktet på tappen (utvendig sirkel) og velg funksjonstasten for den første proberetningen. Når du starter touch-probe-syklusen med den eksterne START-tasten utfører TNC alle forposisjoneringene og probeprosessene automatisk.

TNC posisjonerer touch-proben til de enkelte berøringspunktene og tar i den forbindelse hensyn til sikkerhetsavstanden. Hvis du har definert en sikker høyde, posisjonerer TNC touch-proben på forhånd i spindelaksen på sikker høyde.

For å kjøre frem til posisjonen, bruker TNC matingen **FMAX** som er definert i touch-probe-tabellen. Den egentlige probeprosessen utføres med den definerte probematingen **F**.

Før du starter den automatiske proberutinen, må du forposisjonere touch-proben i nærheten av det første berøringspunktet. Forskyv touch-proben med ca. sikkerhetsavstanden (verdi fra touch-probe-tabell + verdi fra inndataformular) motsatt av proberetningen.

Ved en innvendig sirkel med stor diameter, kan TNC også forposisjonere touch-proben på en sirkelbane med posisjoneringsmatingen FMAX. Oppgi i tillegg en sikkerhetsavstand for forposisjoneringen og boringsdiameteren i inndataformularet. Posisjoner touch-proben i boringen forskjøvet med ca. sikkerhetsavstanden ved siden av veggen. Vær oppmerksom på startvinkelen til den første probeprosessen ved forposisjoneringen (ved 0° prober TNC i positiv hovedakseretning).

Velge touch-probe-syklus

- Velg driftsmodus **Manuell drift** eller **El. håndratt**

- Velge probefunksjoner: Trykk på funksjonstasten **PROBEFUNKSJON**. TNC viser flere funksjonstaster. Se oversiktstabellen

- Velge touch-probe-syklus: Trykk f.eks. på funksjonstasten **PROBE POS**. TNC viser den aktuelle menyen på skjermen.

Når du velger en manuell probefunksjon, åpner TNC et formular hvor all nødvendig informasjon vises. Innholdet i formularene er avhengig av den aktuelle funksjonen.

I noen felt kan du også angi verdier. Bruk piltastene til å bytte til det ønskede inndatafeltet. Du kan bare posisjonere markøren i felt som er redigerbare. Felt som ikke kan redigeres vises som grå.

Protokollføre måleverdiene fra touch-probe-syklusene

TNC må være klargjort for denne funksjonen fra maskinprodusentens side. Følg maskinhåndboken!

Etter at TNC har gjennomført en touch-probe-syklus, vises funksjonstasten **SKRIV PROTOKOLL I FIL**. Når du trykker på funksjonstasten, protokollfører TNC de aktuelle verdiene til den aktive touch-probe-syklusen.

Når du lagrer måleresultatene, oppretter TNC tekstfilen TCHPRMAN.TXT. Hvis du ikke har definert en bane eller et grensesnitt i maskinparameteren **fn16DefaultPath**, lagrer TNC filen TCHPRMAN.TXT i hovedkatalogen **TNC:**.

Hvis du trykker på funksjonstasten **SKRIV PROTOKOLL I FIL**, kan ikke filen TCHPRMAN.TXT være valgt i driftsmodusen **Programmere**. I så fall kommer det opp en feilmelding i TNC.

TNC skriver måleverdiene utelukkende i filen TCHPRMAN.TXT. Hvis du utfører flere touch-probe-sykluser etter hverandre og ønsker å lagre måleverdiene deres, må du lagre innholdet i filen TCHPRMAN.TXT mellom hver touch-probe-syklus og kopiere den eller gi den nytt navn.

Maskinprodusenten bestemmer formatet og innholdet i filen TCHPRMAN.TXT.

Skrive måleverdier fra touch-probe-syklusene i en nullpunkttabell

Denne funksjonen brukes til å lagre måleverdier i emnets koordinatsystem. For å lagre måleverdier i maskinens koordinatsystem (REF-koordinater) må du bruke funksjonstasten **POST I FORH.INST.TABELL,** se "Skrive måleverdier fra touch-probe-syklusene i forhåndsinnstillingstabellen", side 519.

Når du bruker funksjonstasten **POST I NULLPUNKTTABELL**, skrives måleverdiene i en nullpunkttabell etter at en touch-probe-syklus er utført:

- Utfør en vilkårlig probefunksjon
- Angi de ønskede nullpunktkoordinatene i inndatafeltene (avhengig av hvilken touch-probe-syklus som er utført)
- Angi nullpunktnummer i inndatafeltet **Nummer i tabell =**
- Trykk på funksjonstasten **POST I NULLPUNKTTABELL**. Nullpunktet lagres under det angitte nummeret i den angitte nullpunkttabellen

Skrive måleverdier fra touch-probe-syklusene i forhåndsinnstillingstabellen

Denne funksjonen brukes til å lagre måleverdier i maskinens koordinatsystem (REF-koordinater). Hvis du vil lagre måleverdier i emnets koordinatsystem, bruker du funksjonstasten **POST I NULLPUNKTTABELL,** se "Skrive måleverdier fra touch-probe-syklusene i en nullpunkttabell", side 518.

Når du bruker funksjonstasten **POST I FORHÅNDSINNST.TABELL** skrives måleverdiene i en forhåndsinnstillingstabell etter at en touch-probe-syklus er gjennomført. Måleverdiene blir lagret i forhold til maskinens koordinatsystem (REF-koordinater). Forhåndsinnstillingstabellen heter FORH.INNST.PR og er lagret i katalogen TNC:\table\.

- Utfør en vilkårlig probefunksjon
- Angi de ønskede nullpunktkoordinatene i inndatafeltene (avhengig av hvilken touch-probe-syklus som er utført)
- Angi forhåndsinnstillingsnummer i inndatafeltet **Nummer i tabell:**.
- Trykk på funksjonstasten **POST I FORH.INST.TABELL**: TNC lagrer nullpunktet under det angitte nummeret i forhåndsinnstillingstabellen.

15.7 Kalibrer 3D-touch-probe

Innføring

For å kunne bestemme det faktiske koblingspunktet til en 3D-touch-probe nøyaktig, må du kalibrere touch-proben. Hvis ikke kan ikke TNC registrere nøyaktige måleresultater.

Kalibrer alltid touch-probe ved:

- igangsetting
- brudd på nålen
- bytte av nål
- endring i probematingen
- forstyrrelser, for eksempel hvis maskinen blir for varm
- endring av aktiv verktøyakse

Hvis du trykker på funksjonstasten OK etter kalibreringsprosessen, overføres kalibreringsverdiene for den aktive touch-proben. De oppdaterte verktøydataene er straks virksomme, det er ikke nødvendig med en ny verktøyoppkalling.

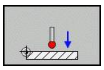
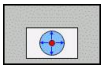
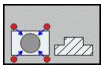
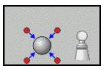
Under kalibreringen bestemmes den effektive lengden til nålen og den effektive radiusen til probekulen. For å kalibrere 3D-touch-proben må du feste en innstillingsring eller en tapp med kjent høyde og radius på maskinbordet.

TNC stiller kalibreringssykluser for lengdekalibrering og for radiuskalibrering til disposisjon:

- Velg funksjonstasten **Probefunksjon**.

- Vise kalibreringssykluser: Trykk på TS KALIBR
- Velg kalibreringssyklus

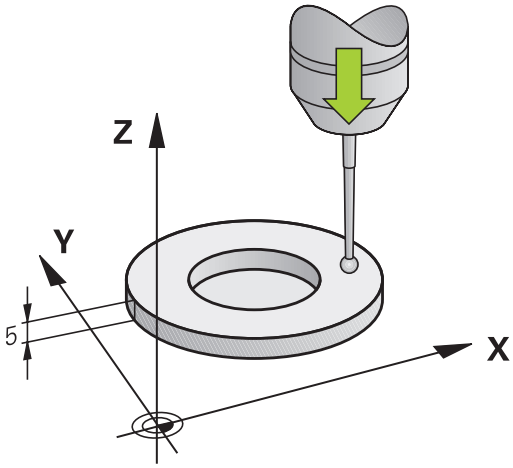
Kalibreringssykluser for TNC

Funksjonstast	Funksjon	Side
	Kalibrer lengde	521
	Fastsett radius og senterforskyvning med en kalibreringsring	522
	Fastsett radius og senterforskyvning med en tapp eller kalibreringstapp	522
	Fastsett radius og senterforskyvning med en kalibreringskule	522

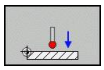
Kalibrere effektiv lengde

HEIDENHAIN overtar bare garantien for funksjonaliteten til probesyklusene når det brukes HEIDENHAIN-touch-prober.

Den effektive lengden til touch-proben er alltid relatert til nullpunktet på emnet. Som regel definerer maskinprodusenten spindelhaken som emnets nullpunkt.



- Fastsett nullpunktet på spindelaksen slik at følgende gjelder for maskinbordet: Z=0.



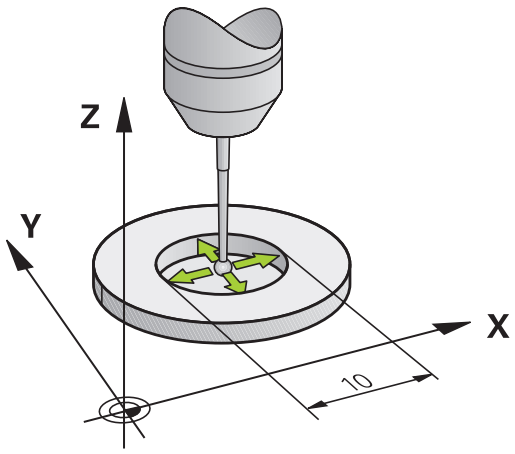
- Velg kalibreringsfunksjon for touch-probe-lengde: Trykk på funksjonstasten **KAL. L**. TNC åpner et menyvindu med inndatafeltene
- Referanse for lengde: Angi høyden til innstillingsringen
- Ny kal. spindelvinkel: Spindelvinkelen som kalibreringen utføres med. TNC bruker verdien CAL_ANG fra touch-probe-tabellen som standard. Hvis du endrer verdien, lagrer TNC verdien ved kalibreringen i touch-probe-tabellen.
- Kjør touch-proben rett over overflaten til innstillingsringen
- Endre kjøreretning ved behov: Velg med funksjonstast eller piltaster.
- Trykk på den eksterne START-tasten for å probe overflaten
- Kontroller resultater (eventuelt endre verdier)
- Trykk på funksjonstasten **OK** for å overføre verdiene
- Trykk på funksjonstasten **AVSLUTT** for å avslutte kalibreringsfunksjonen

Kalibrere effektiv radius, og utjevne touch-probe-senterforskyvning

HEIDENHAIN overtar bare garantien for funksjonaliteten til probesyklusene når det brukes HEIDENHAIN-touch-prober.

Du kan bare 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.



Ved kalibrering av probekulens radius utfører TNC en automatisk proberutine. I første gjennomkjøring fastsetter TNC midten til kalibreringsringen eller tappen (grovmåling) og posisjonerer touch-proben i sentret. Deretter fastsettes probekulens radius i den egentlige kalibreringsprosessen (finmåling). Hvis en omvendt måling er mulig med touch-proben, fastsettes senterforskyvningen i en ytterligere gjennomkjøring.

Om eller hvordan touch-proben din kan orienteres er allerede forhåndsdefinert av HEIDENHAIN-touch-prober. Andre touch-prober konfigureres av maskinprodusenten.

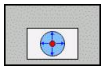
Touch-probe-aksen sammenfaller vanligsvis ikke helt med spindelaksen. Kalibreringsfunksjonen kan registrere forskyvningen mellom touch-probe-aksen og spindelaksen gjennom en omvendt måling (rotering 180°) og utligne denne beregningsmessig.

Kalibreringsrutinen forløper forskjellig avhengig av hvordan din touch-probe orienteres:

- Ingen orientering mulig eller orientering bare mulig i en retning: TNC utfører en grov- og en finmåling og fastsetter den effektive radiusen til probekulen (kolonne R i tool.t)
- Orientering mulig i to retninger (f.eks. kabel-touch-prober fra HEIDENHAIN): TNC utfører en grov- og en finmåling, roterer touch-proben 180° og utfører fire ytterligere proberutiner. Gjennom omvendt måling fastsettes senterforskyvningen (CAL_OF in tchprobe.tp) i tillegg til radiusen.
- Ønsket orientering mulig (f.eks. infrarøde touch-prober fra HEIDENHAIN): Proberutine: Se "Orientering mulig i to retninger"

Slik går du frem ved manuell kalibrering med en kalibreringsring:

- Posisjoner probekulen i boringen til innstillingsringen i driftsmodusen **Manuell drift**



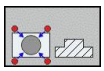
- Velg kalibreringsfunksjon: Trykk på funksjonstasten **KAL. R**
- Angi diameteren til innstillingsringen
- Angi sikkerhetsavstand
- Ny kal. spindelvinkel: Spindelvinkelen som kalibreringen utføres med. TNC bruker verdien CAL_ANG fra touch-probe-tabellen som standard. Hvis du endrer verdien, lagrer TNC verdien ved kalibreringen i touch-probe-tabellen.
- Trykk på den eksterne START-tasten for å starte probeprosessen. 3D-touch-proben prober i en automatisk proberutine alle nødvendige punkter og regner ut den effektive radiusen til probekulen Hvis en omvendt måling er mulig, beregner TNC senterforskyvningen
- Kontroller resultater (eventuelt endre verdier)
- Trykk på funksjonstasten **OK** for å overføre verdiene
- Trykk på funksjonstasten **AVSLUTT** for å avslutte kalibreringsfunksjonen

For å kunne bestemme senterforskyvning for probekulen, må TNC være forberedt for denne funksjonen fra maskinprodusentens side. Følg maskinhåndboken!

15.7 Kalibrer 3D-touch-probe

Gå frem på følgende måte ved manuell kalibrering med en tapp eller kalibreringstapp:

- Posisjoner probekulen midt over kalibreringstappen i driftsmodusen **Manuell drift**



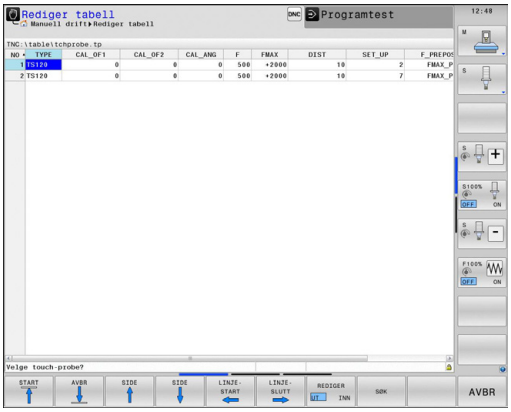
- Velg kalibreringsfunksjon: Trykk på funksjonstasten **KAL. R**
- Angi tappens diameter
- Angi sikkerhetsavstand
- Ny kal. spindelvinkel: Spindelvinkelen som kalibreringen utføres med. TNC bruker verdien CAL_ANG fra touch-probe-tabellen som standard. Hvis du endrer verdien, lagrer TNC verdien ved kalibreringen i touch-probe-tabellen.
- Trykk på den eksterne START-tasten for å starte probeprosessen. 3D-touch-proben prober i en automatisk proberutine alle nødvendige punkter og regner ut den effektive radiusen til probekulen Hvis en omvendt måling er mulig, beregner TNC senterforskyvningen
- Kontroller resultater (eventuelt endre verdier)
- Trykk på funksjonstasten **OK** for å overføre verdiene
- Trykk på funksjonstasten **AVSLUTT** for å avslutte kalibreringsfunksjonen

For å kunne bestemme senterforskyvning for probekulen, må TNC være forberedt for denne funksjonen fra maskinprodusentens side.

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 funksjonstasten for **touch-probe-tabell**.



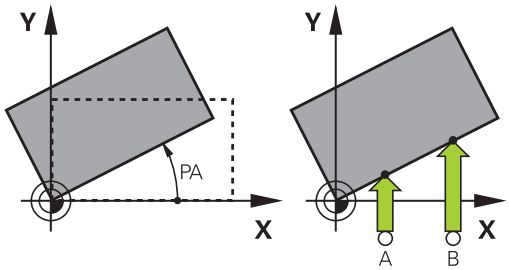
Pass på at du har aktivert riktig verktøynummer når du bruker touch-proben. Det gjelder uansett om du kjører touch-probe-syklusen automatisk eller i **manuell driftsmodus**.

Du finner mer informasjon om touch-probe-tabellen i brukerhåndboken for syklusprogrammering.

15.8 Kompensere skråstilling av emnet med 3D-touch-probe-system

Innføring

HEIDENHAIN overtar bare garantien for funksjonaliteten til probesyklusene når det brukes HEIDENHAIN-touch-prober.



Hvis et emne er oppspent skjevt, kompenserer TNC matematisk for dette ved hjelp av grunnroteringsfunksjonen.

Flaten til emnet skal stå i en bestemt vinkel på vinkelreferanseaksen på arbeidsplanet. TNC kompenserer for skjevt emne ved å sette roteringsvinkelen opp mot denne vinkelen. Se bildet til høyre.

TNC lagrer grunnroteringen, avhengig av verktøyaksen, i kolonnene SPA, SPB eller SPC i forhåndsinnstillingstabellen.

For å fastsette grunnroteringen prober du to punkter på en sideflate til emnet. Rekkefølgen du prober punktene, påvirker den beregnede vinkelen. Den beregnede vinkelen peker fra første til andre probepunkt. Du kan også fastsette grunnroteringen via boringer eller tapper.

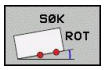
Proberetningen for måling av skråstillingen til emnet må alltid være vertikal i forhold til vinkelreferanseaksen.

For at programmet skal regne ut riktig grunnrotering når det kjører, må du programmere koordinatene til begge arbeidsplanene under første del av prosessen.

Du kan også bruke en grunnrotering i kombinasjon med PLANE-funksjonen. I så fall må du først aktivere grunnroteringen og deretter PLANE-funksjonen.

Du kan også aktivere en grunnroteringen uten å probe et emne. For å gjøre dette, angir du en verdi i grunnroteringsmenyen og trykker på funksjonstasten **Angi grunnrotering**.

Fastsett grunnrotering



- Velg probefunksjon: Trykk på funksjonstasten **PROBE ROT**
- Posisjoner touch-proben i nærheten av det første probepunktet
- Velg proberetning loddrett i forhold til vinkelreferanseaksen: Velg akse og retning ved hjelp av funksjonstasten
- Trykk på den eksterne START-tasten for å starte probeprosessen
- Posisjoner touch-proben i nærheten av det andre probepunktet
- Trykk på den eksterne START-tasten for å starte probeprosessen. TNC fastsetter grunnroteringen, og vinkelen vises bak dialogen **Roteringsvinkel**
- Aktivere grunnrotering: Trykk på funksjonstasten **Angi grunnrotering**
- Avslutte probefunksjonen: Trykk på funksjonstasten END.

Lagre grunnrotering i forhåndsinnstillingstabellen

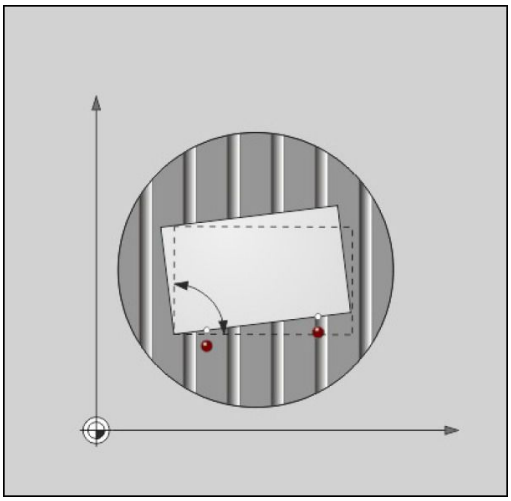
- Etter probeprosessen angir du forhåndsinnstillingsnummeret i inndatafeltet **Nummer i tabell:** der TNC skal lagre den aktive grunnroteringen.
- Trykk på funksjonstasten **GRUNNROT. I forh.innst.tab.** for å lagre grunnroteringen i forhåndsinnstillingstabellen

Utligne skråstilling av emnet med en bordrotering

- For å utligne den fastsatte skråstillingen gjennom en posisjonering av dreiebordet, trykker du på funksjonstasten **JUSTER DREIEBORD etter probeprosessen**

> **!** Posisjoner alle aksene slik før bordroteringen at det ikke oppstår noen kollisjoner TNC sender ut en ekstra varselmelding før bordroteringen.

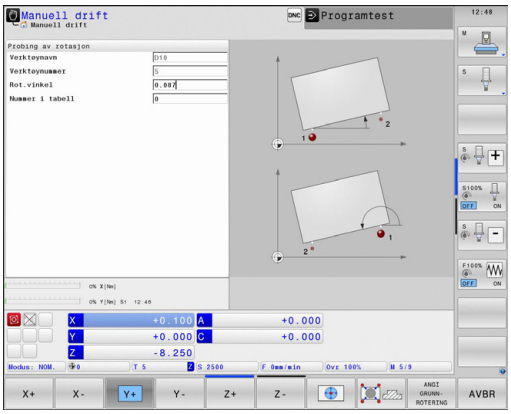
- Hvis du vil fastsette nullpunktet i dreiebordaksen, trykker du på funksjonstasten **FASTSETTE BORDROTERING**.
- Du kan også lagre skråstillingen til dreiebordet i en ønsket linje i forhåndsinnstillingstabellen. Angi i den forbindelse linjenummeret og trykk på funksjonstasten **BORDROT. I FORH.INNST.TAB.**. TNC lagrer vinkelen i forskyvningskolonnen til dreiebordet f.eks. i kolonnen C_OFFS ved en C-akse. Eventuelt må du skifte visningen i forhåndsinnstillingstabellen med funksjonstasten **BASIS-TRANSFORM./OFFSET** slik at kolonnen vises.



Vise grunnrotering

Når du velger funksjonen **PROBE ROT**, viser TNC den aktive vinkelen til grunnroteringen i dialogen **Roteringsvinkel**. I tillegg vises roteringsvinkelen også i den ekstra statusindikatoren (**STATUS POS.**).

Når maskinaksene kjøres i samme retning som grunnroteringen, vises symbolet for grunnrotering i statusvisningen.



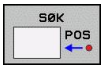
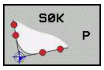
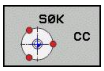
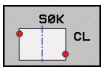
Oppheve grunnrotering

- Velg probefunksjon: Trykk på funksjonstasten **PROBE ROT**
- Angi roteringsvinkel "0", og overfør med funksjonstasten **SETTE GRUNNROTERING**
- Avslutte probefunksjonen: Trykk på funksjonstasten

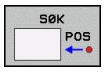
15.9 Fastsette nullpunkt med 3D-touch-prober

Oversikt

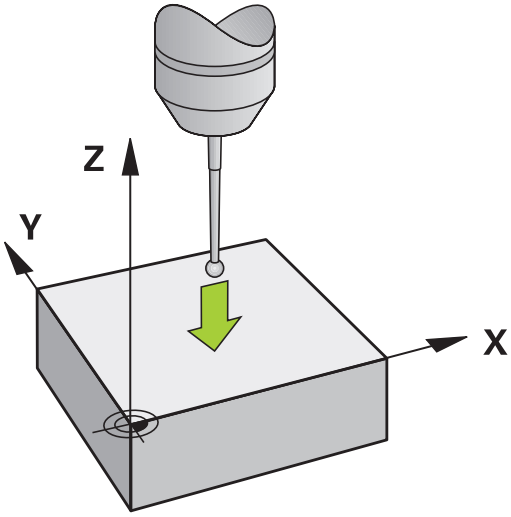
Du bruker følgende funksjonstaster for å sette nullpunkt på et posisjonert emne:

Funksjonstast	Funksjon	Side
	Sette nullpunktet i en vilkårlig akse med	528
	Bruke et hjørne som nullpunkt	529
	Bruke sirkelmidtpunkt som nullpunkt	530
	Midtlinje som nullpunkt Bruke midtaksen som nullpunkt	532

Fastsette nullpunkt i en hvilken som helst akse

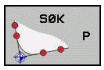


- Velg probefunksjon: Trykk på funksjonstasten **PROBE POS**
- Posisjoner touch-probe i nærheten av probepunktet.
- Velg proberetning ved hjelp av funksjonstasten. Velg samtidig den aksen som du skal fastsette nullpunkt for (f.eks. probe Z i retning Z).
- Touch-probe: Trykk på den eksterne START-tasten
- **Nullpunkt**: Angi nominelt koordinat, overfør med funksjonstast **sett nullpunkt,**se "Skrive måleverdier fra touch-probe-syklusene i en nullpunkttabell", side 518
- Avslutte probefunksjon: Trykk på **END**-tasten

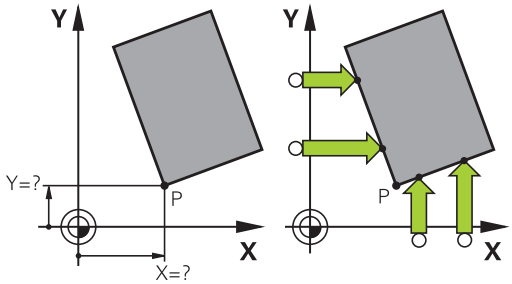


HEIDENHAIN overtar bare garantien for funksjonaliteten til probesyklusene når det brukes HEIDENHAIN-touch-prober.

Hjørne som nullpunkt



- Velge probefunksjon: Trykk på funksjonstasten **PROBE P**
- Posisjoner touch-proben i nærheten av det første probepunktet på den første kanten på emnet
- Velg proberetning ved hjelp av funksjonstasten
- Touch-probe: Trykk på den eksterne START-tasten
- Posisjoner touch-proben i nærheten av det andre probepunktet på den samme kanten
- Touch-probe: Trykk på den eksterne START-tasten
- Posisjoner touch-proben i nærheten av det første probepunktet på den andre kanten på emnet
- Velge proberetning: Velg via funksjonstasten
- Touch-probe: Trykk på den eksterne START-tasten
- Posisjoner touch-proben i nærheten av det andre probepunktet på den samme kanten
- Touch-probe: Trykk på den eksterne START-tasten
- **Nullpunkt**: Angi begge koordinatene til nullpunktet i menyvinduet, overfør med funksjonstast **sett nullpunkt** eller se "Skrive måleverdier fra touch-probe-syklusene i forhåndsinnstillingstabellen", side 519)
- Avslutte probefunksjon: Trykk på funksjonstasten END



HEIDENHAIN overtar bare garantien for funksjonaliteten til probesyklusene når det brukes HEIDENHAIN-touch-prober.

Du kan også fastsette skjæringspunktet mellom to linjer via boringer eller tapper og sette som nullpunkt (). Per linje kan det bare probes med to like probefunksjoner (f.eks. to boringer).

Probesyklusen "Hjørne som nullpunkt" fastsetter vinkelen og skjæringspunktet mellom to linjer. Ved siden av nullpunktet kan du også aktivere en grunnrotering med syklusen. I den forbindelse tilbyr TNC to funksjonstaster som du kan bruke til å bestemme hvilken linje du vil bruke til dette. Med funksjonstasten **ROT 1** kan du aktivere vinkelen til den første linjen som grunnrotering og med funksjonstasten **ROT 2** vinkelen til den andre linjen.

Når du vil aktivere grunnroteringen i syklusen, må du alltid utføre denne før du fastsetter nullpunktet. Etter at du fastsetter et nullpunkt, skriver i en nullpunkt- eller forhåndsinnstillingstabell, vises ikke lenger funksjonstastene **ROT 1** og **ROT 2**.

Sirkelmidtpunkt som nullpunkt

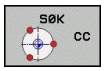
Du kan bruke sentrum i boringer, sirkellommer, hele sylindre, tapper, runde øyer osv. som nullpunkter.

Innvendig sirkel:

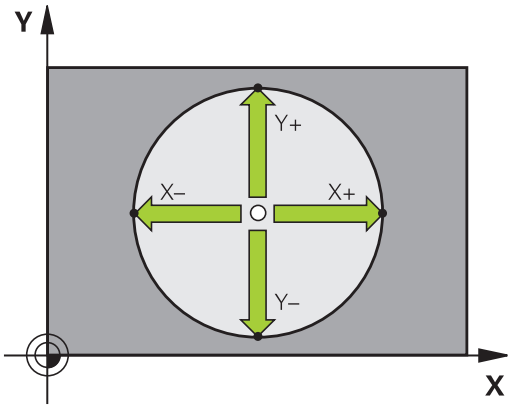
Innerkantsirkelen i alle fire retningene på koordinataksene blir probet.

Ved avbrutte sirkler (sirkelbuer) kan du velge proberetning fritt.

- Posisjoner probekulen omtrent midt i sirkelen



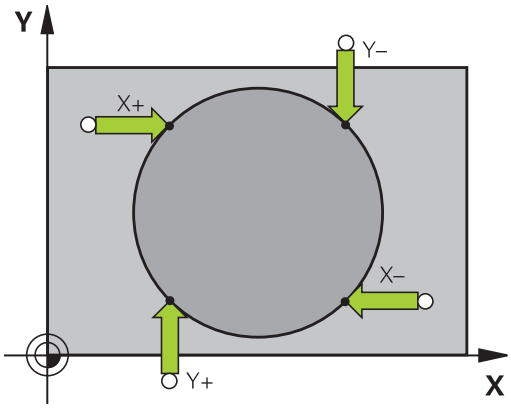
- Velge probefunksjon: Velg funksjonstasten **PROBE CC**
- Velg proberetning eller funksjonstast for automatisk proberutine
- Trykk på den eksterne START-tasten for å starte probeprosessen. Touch-proben prober den innvendige sirkelveggen i den valgte retningen. Hvis du ikke bruker en automatisk proberutine, må du gjenta denne prosessen. Etter den tredje probeprosessen, kan sentrum beregnes (fire berøringspunkter anbefales)
- Avslutt probeprosessen, skifte til evalueringsmeny: Trykk på funksjonstasten **EVALUER**
- **Nullpunkt**: Angi begge koordinatene til sirkelsentrum i menyvinduet, og lagre med funksjonstasten **Sett nullpkt.**, eller skriv verdiene i en tabell (se "Skrive måleverdier fra touch-probe-syklusene i en nullpunkttabell", side 518, eller se "Skrive måleverdier fra touch-probe-syklusene i forhåndsinnstillingstabellen", side 519)
- Avslutte probefunksjon: Trykk på funksjonstasten **AVS**LUTT



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
- Velg proberetning ved hjelp av den tilsvarende funksjonstasten
- Trykk på den eksterne START-tasten for å starte probeprosessen. Hvis du ikke bruker en automatisk proberutine, må du gjenta denne prosessen. Etter den tredje probeprosessen, kan sentrum beregnes (fire berøringspunkter anbefales)
- Avslutt probeprosessen, skifte til evalueringsmeny: Trykk på funksjonstasten EVALUER
- **Nullpunkt**: Angi koordinatene til nullpunktet, og lagre disse med funksjonstasten **Fastsett nullpunkt**, overfør eller skriv verdiene i en tabell (se "Skrive måleverdier fra touch-probe-syklusene i en nullpunkttabell", side 518 eller se "Skrive måleverdier fra touch-probe-syklusene i forhåndsinnstillingstabellen", side 519)
- Avslutte probefunksjon: Trykk på funksjonstasten **AVSLUTT**

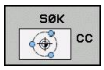


Etter probingen vises de aktuelle koordinatene for sirkelmidtpunkt og sirkelradius PR.

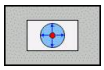
Fastsette nullpunkt via flere boringer/sirkeltapper

På den andre funksjonstastlinjen befinner det seg en funksjonstast som du kan bruke til å fastsette nullpunktet via oppsett av flere boringer eller sirkeltapper. Du kan også fastsette skjæringspunktet til to eller flere elementer som skal probes som nullpunkt.

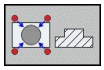
Velg probefunksjon for skjæringspunktet til boringer/sirkeltapper:



- Velge probefunksjon: Trykk på funksjonstasten **PROBE CC**



- Boring skal automatisk probes: Definer med funksjonstast



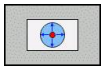
- Sirkeltapper skal automatisk probes: Definer med funksjonstast

Forposisjoner touch-proben omtrent midt i boringen eller i nærheten av det første probepunktet på sirkeltappen. Etter at du har trykket på NC-Start-tasten, prober TNC sirkelpunktene automatisk.

Deretter flytter du touch-proben til neste boring og gjentar probeprosessen. Gjenta prosessen helt til alle boringene for fastsettingen av nullpunkter, er probet.

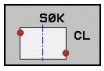
15.9 Fastsette nullpunkt med 3D-touch-prober

Fastsette nullpunktet i skjæringspunktet til flere boringer:

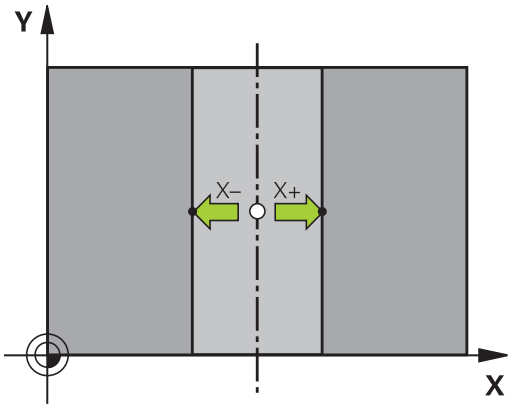


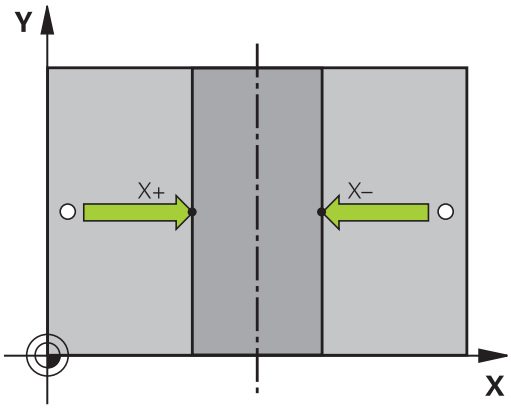
- Forposisjoner touch-probe omtrent midt i boringen
- Boring skal probes automatisk: Fastsett via funksjonstasten
- Trykk på den eksterne START-tasten for å starte probeprosessen. Touch-proben prober sirkelen automatisk
- Gjenta prosessen for de øvrige elementene
- Avslutt probeprosessen, skifte til evalueringsmeny: Trykk på funksjonstasten **EVALUER**
- **Nullpunkt**: Angi begge koordinatene til sirkelsentrum i menyvinduet, og lagre med funksjonstasten **Sett nullpkt.**, eller skriv verdiene i en tabell (se "Skrive måleverdier fra touch-probe-syklusene i en nullpunkttabell", side 518, eller se "Skrive måleverdier fra touch-probe-syklusene i forhåndsinnstillingstabellen", side 519)
- Avslutte probefunksjon: Trykk på funksjonstasten **AVS**LUTT

Midtakse som nullpunkt



- Velg probefunksjon: Trykk på funksjonstasten **PROBE CL**
- Posisjoner touch-proben i nærheten av det første probepunktet
- Velg proberetning ved hjelp av funksjonstasten
- Trykk på NC-Start-tasten for å starte probeprosessen
- Posisjoner touch-proben i nærheten av det andre probepunktet
- Trykk på NC-Start-tasten for å starte probeprosessen
- **Nullpunkt**: Angi koordinat til nullpunktet, og ta i bruk med med funksjonstasten **Fastsett nullpunkt**, eller skriv verdiene i en tabell (se "Skrive måleverdier fra touch-probe-syklusene i en nullpunkttabell", side 518 eller se "Skrive måleverdier fra touch-probe-syklusene i forhåndsinnstillingstabellen", side 519)
- Avslutte probefunksjon: Trykk på **END**-tasten





Etter at det andre probepunktet er beregnet, kan du endre retningen for senteraksen i beregningsmenyen. Med funksjonstaster kan du velge om referansepunktet eller nullpunktet skal settes i hoved-, hjelpe- eller verktøyaksen. Dette kan for eksempel være hvis du vil lagre den beregende posisjonen i hoved- eller hjelpeaksen.

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 komplekse måleoppgaver er flere programmerbare touch-probe-sykluser tilgjengelig (se brukerhåndboken for sykluser, kapittel 16, Kontrollere emner automatisk). Med 3D-touch-proben bestemmer du følgende:

- Posisjonskoordinater og derav
- mål og vinkler på emnet

Bestemme posisjonskoordinatene til et sentrert emne

- Velg probefunksjon: Trykk på funksjonstasten **PROBE POS**
- Posisjoner touch-proben i nærheten av probepunktet
- Velg proberetning og samtidig hvilken akse koordinatene skal referere til: Velg den tilsvarende funksjonstasten.
- Start probeprosessen: Trykk på den eksterne START-tasten.

TNC viser koordinatene til probepunktet som nullpunkt.

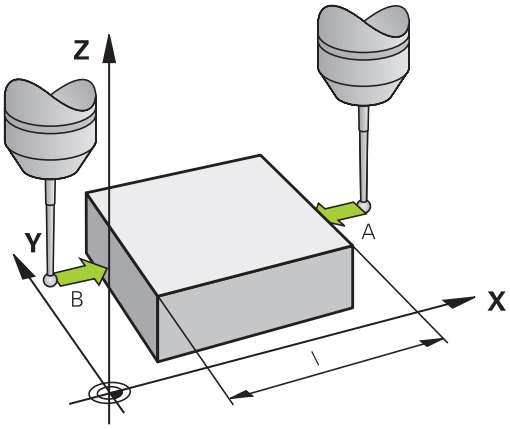
Bestemme koordinatene til et hjørnepunkt på arbeidsplanet

Bestemme koordinatene til hjørnepunktet: se "Hjørne som nullpunkt ", side 529. TNC viser koordinatene til det probede hjørnet som nullpunkt.

15.9 Fastsette nullpunkt med 3D-touch-prober

Bestemme mål på emnet

- Velg probefunksjon: Trykk på funksjonstasten **PROBE POS**
- Posisjoner touch-proben i nærheten av det første probepunktet A
- Velg proberetning ved hjelp av funksjonstasten
- Touch-probe: Trykk på den eksterne START-tasten
- Noter den viste verdien som nullpunkt (bare hvis det tidligere fastsatte nullpunktet fortsatt er aktivt)
- Angi nullpunkt "0"
- Avbryte dialogen: Trykk på tasten **END**.
- Velg probefunksjon på nytt: Trykk på funksjonstasten **PROBE POS**.
- Posisjoner touch-proben i nærheten av det andre probepunktet B.
- Velge proberetning ved hjelp av funksjonstast: Samme akse, men motsatt retning av første probeprosess.
- Touch-probe: Trykk på den eksterne START-tasten



I visningsfeltet for nullpunkt står avstanden mellom begge punktene på koordinataksen.

Still posisjonsvisningen inn på verdiene som var angitt før lengdemålingen

- Velg probefunksjon: Trykk på funksjonstasten **PROBE POS**
- Utfør probing på det første probepunktet på nytt
- Bruk den noterte verdien som nullpunkt
- Avbryte dialogen: Trykk på tasten **END**.

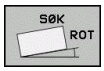
Måle vinkel

Med 3D-touch-proben kan du bestemme en vinkel på arbeidsplanet. Du kan måle

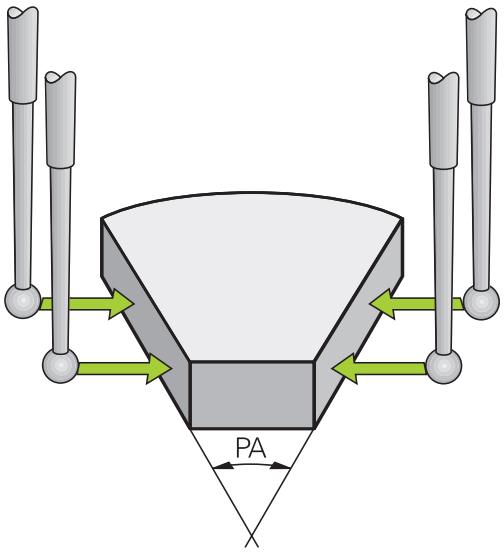
- vinkelen mellom vinkelreferanseaksen og kanten på et emne eller
- vinkelen mellom to kanter

Den målte vinkelen vises som en verdi på maks. 90°.

Bestemme vinkelen mellom vinkelreferanseaksen og kanten på et emne

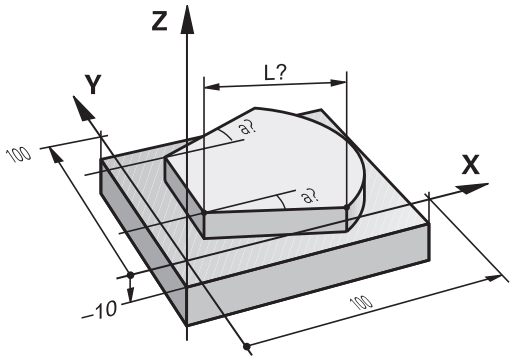


- Velg probefunksjon: Trykk på funksjonstasten **PROBE ROT**
- Roteringsvinkel: Noter den viste roteringsvinkelen slik at du senere kan rekonstruere en tidligere utført grunnrotering
- Utfør grunnroteringen med den siden som skal sammenlignes se "Kompensere skråstilling av emnet med 3D-touch-probe-system ", side 525
- Trykk på funksjonstasten **PROBE ROT** for å vise vinkelen mellom vinkelreferanseaksen og kanten på emnet som roteringsvinkel.
- Opphev grunnroteringen, eller gjenopprett den opprinnelige grunnroteringen
- Bruk den noterte verdien som roteringsvinkel



Bestemme vinkel mellom to kanter på et emne

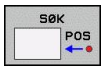
- Velg probefunksjon: Trykk på funksjonstasten **PROBE ROT**
- Roteringsvinkel: Noter den viste roteringsvinkelen slik at du senere kan rekonstruere en tidligere utført grunnrotering
- Utfør grunnrotering for den første siden se "Kompensere skråstilling av emnet med 3D-touch-probe-system ", side 525
- 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



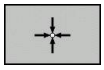
Bruk probefunksjoner med mekaniske prober eller måleur

Hvis en elektronisk 3D-touch-probe ikke er installert på maskinen din, kan du bruke de manuelle probefunksjonene som er beskrevet tidligere (unntak: kalibreringsfunksjoner), også med mekaniske prober eller ved enkel skraping.

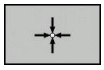
I stedet for et elektronisk signal som automatisk blir generert fra 3D-touch-proben i løpet av probeprosessen, utløser du koblingssignalet som overfører **probeposisjonen** manuelt ved å trykke på en tast. Slik går du frem:



- Velg en vilkårlig probefunksjon med funksjonstasten
- Flytt den mekaniske proben til den første posisjonen som skal lagres i TNC.



- Overta posisjon: Trykk på funksjonstasten for overføring av faktisk posisjon. TNC lagrer den aktuelle posisjonen
- Flytt den mekaniske proben til den neste posisjonen som skal lagres i TNC.

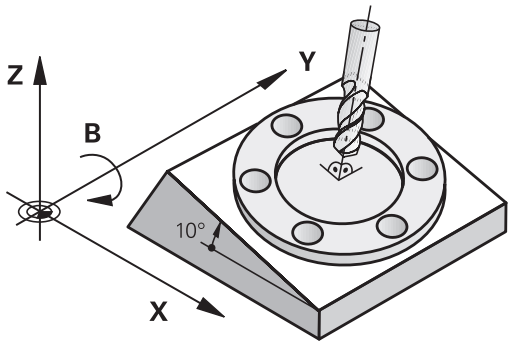


- Overta posisjon: Trykk på funksjonstasten for overføring av faktisk posisjon. TNC lagrer den aktuelle posisjonen
- Gå videre til eventuelle andre posisjoner og gjenta fremgangsmåten.
- **Nullpunkt**: Angi koordinatene til det nye nullpunktet i menyvinduet, og lagre med funksjonstasten **Sett nullpkt.**, eller skriv verdiene i en tabell (se "Skrive måleverdier fra touch-probe-syklusene i en nullpunkttabell", side 518 eller se "Skrive måleverdier fra touch-probe-syklusene i forhåndsinnstillingstabellen", side 519)
- Avslutte probefunksjonen: Trykk på tasten **END**.

15.10 Dreie arbeidsplan (programvarealternativ 1)

Bruk, arbeidsmåte

Maskinprodusenten tilpasser funksjonene for dreiing av arbeidsplanet til TNC og den aktuelle maskinen. For visse dreiesupporter (dreibare bord) fastsetter maskinprodusenten om de vinklene som er programmert i syklusen av TNC, skal tolkes som koordinater for roteringsaksen eller som vinkelkomponenter i et skråstilt plan. Følg maskinhåndboken!



TNC støtter Drei arbeidsplan på verktøymaskiner med både dreiesupporter og dreibare bord. Vanlig anvendelse er f.eks. skrå boring eller skrå konturer. Arbeidsplanet blir alltid gitt samme dreiing som det aktive nullpunktet. Som vanlig blir bearbeidingen programmert i et hovedplan (f.eks. X/Y-planet), selv om den blir utført på det planet som ble dreid mot hovedplanet.

For Drei arbeidsplan finnes det tre mulige funksjoner:

- Manuell dreiing med funksjonstasten **3D ROT** i driftsmodusene Manuell drift og El. håndratt, se "Aktivere manuell dreiing", side 540
- Styrt dreiing, syklus **19 ARBEIDSPLAN** i bearbeidingsprogrammet (se brukerhåndboken for sykluser, syklus 19 ARBEIDSPLAN)
- Styrt dreiing, **PLANE**-funksjon, i bearbeidingsprogrammet se "PLANE-funksjonen: Dreie arbeidsplanet (programvarevalg 1)", side 411

TNC-funksjonene for Drei arbeidsplan er koordinattransformasjoner. Her står arbeidsplanet alltid loddrett i forhold til retningen på verktøyaksen.

15.10 Dreie arbeidsplan (programvarealternativ 1)

TNC skiller i hovedsak mellom to maskintyper ved Dreid arbeidsplan:

- **Maskin med dreibart bord**
  - Emnet må plasseres i ønsket bearbeidingsstilling med riktig posisjonering av det dreibare arbeidsbordet, f.eks. med en L-blokk.
  - Stillingen på den transformerte verktøyaksen endrer seg **ikke** i henhold til maskinens koordinatsystem. Når du f.eks. dreier bordet og dermed emnet 90°, vil **ikke** koordinatsystemet dreie med. Når du trykker på tasten for akseretningen Z+ i manuell drift, kjører verktøyet i retningen Z+.
  - Ved beregningen av det transformerte koordinatsystemet tar TNC bare hensyn til mekanisk betingede forskyvninger for hvert dreibart bord, såkalte translatoriske forskyvninger.
- **Maskin med dreiesupport**
  - Emnet må plasseres i ønsket bearbeidingsstilling med riktig posisjonering av dreiesupporten, f.eks. med en L-blokk.
  - Stillingen på den dreide (transformerte) verktøyaksen endrer seg i henhold til maskinens koordinatsystem. Dreier du på maskinens dreiesupport, dvs. verktøyet, f.eks. +90° i B-aksen, dreies koordinatsystemet tilsvarende. Hvis du i manuell drift trykker på tasten for akseretningen Z+, kjører verktøyet i retningen X+ i maskinens koordinatsystem.
  - TNC tar hensyn til mekanisk betingede forskyvninger for dreiesupporten ved beregningen av det transformerte koordinatsystemet (translatoriske forskyvninger), og forskyvninger som oppstår ved 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. Deretter kjører TNC aksene i det dreide koordinatsystemet ved hjelp av en akseretningstast. Posisjoner verktøyet slik at det ved senere overkjøring ikke kan oppstå sammenstøt. Ved overkjøring av referansepunkter må du deaktivere funksjonen "Dreie arbeidsplan", se "Aktivere manuell dreiing", side 540.

!

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.

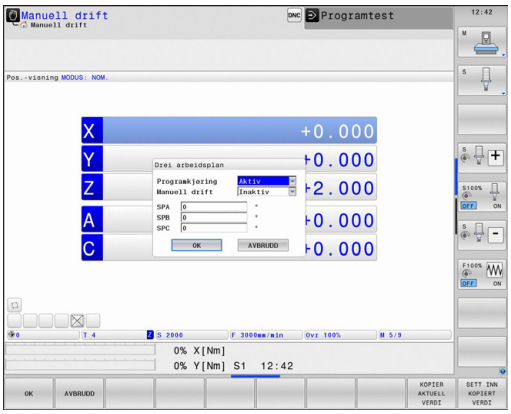
Posisjonsvisning i et dreid system

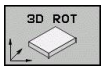
De posisjonene som vises i statusfeltet (**NOMINELL** og **AKTUELL**), refererer til det dreide koordinatsystemet.

Begrensninger ved dreiing av arbeidsplanet

- Probefunksjonen Grunnrotering er ikke tilgjengelig når du har aktivert funksjonen Drei arbeidsplan i manuell drift.
- Funksjonen "Overføre aktuell posisjon" er ikke tillatt når funksjonen Drei arbeidsplan er aktivert.
- PLS-posisjoneringer (fastsatt av maskinprodusenten) er ikke tillatt.

Aktivere manuell dreiing





- Velg manuell dreiing: Trykk på funksjonstasten 3D ROT

- Marker menypunktet **Manuell drift** ved hjelp av piltastene.

- Aktivere manuell dreiing: Trykk på funksjonstasten AKTIV

- Merk den ønskede roteringsaksen ved hjelp av piltastene

- Angi svingvinkel

- Avslutte inntasting: END-tasten

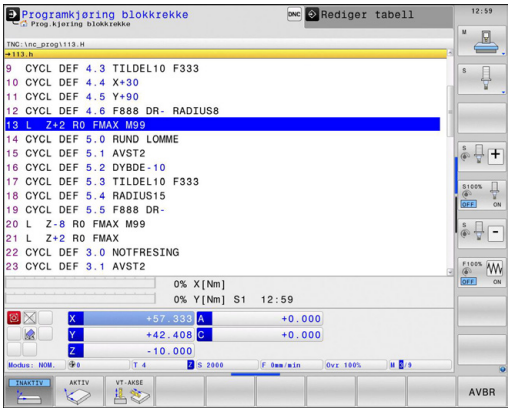
Du deaktiverer ved å stille de ønskede driftsmodusene på inaktiv i menyen **Drei arbeidsplan**.

Når funksjonen Dreie arbeidsplan er aktiv, og TNC kjører maskinaksene i henhold til de dreide aksene, vises symbolet i statusindikatoren.

Hvis funksjonen Drei arbeidsplan er aktiv for driftsmodusen Programkjøring, vil den svingvinkelen som er lagt inn i menyen, gjelde fra første blokk i det bearbeidingsprogrammet som skal kjøres. Hvis du bruker syklus **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.

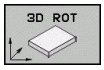
Sette aktuell verktøyakseretning som aktiv bearbeidingsretning

Denne funksjonen må aktiveres av maskinprodusenten. Følg maskinhåndboken!



I driftsmodusene Manuell eller El. håndratt kan du bruke denne funksjonen til å kjøre verktøyet via de eksterne retningstastene eller med håndrattet i den retningen som verktøyaksen for øyeblikket peker mot. Bruk denne funksjonen

- når du vil kjøre tilbake verktøyet i verktøyaksens retning under et programavbrudd i et 5-akseprogram.
- når du i manuell drift vil utføre en bearbeiding med det verktøyet som er i bruk, ved hjelp av håndrattet eller de eksterne retningstastene.



- Velg manuell dreiing: Trykk på funksjonstasten 3D ROT

- Marker menypunktet **Manuell drift** ved hjelp av piltastene

- Aktivere den aktive retningen på verktøyaksen som aktiv bearbeidingsretning: Trykk på funksjonstasten VT-AKSE

- Avslutte inntasting: END-tasten

Du deaktiverer ved å stille menypunktet **Manuell drift** på inaktiv i menyen Drei arbeidsplan.

Når funksjonen **Kjøring i verktøyaksens retning** er aktiv, vises symbolet i statusvisningen.

Denne funksjonen er også tilgjengelig hvis du avbryter programkjøringen og vil kjøre aksene manuelt.

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 **CfgPresetSettings/chkTiltingAxes**:

- **chkTiltingAxes: On** Når Drei arbeidsplan er aktiv, kontrollerer TNC om de gjeldende koordinatene for roteringsaksene stemmer overens med de definerte svingvinklene (3D-ROT-menyen) før nullpunktet for aksene X, Y og Z blir satt. Hvis funksjonen Drei arbeidsplan er inaktiv, vil TNC kontrollere om roteringsaksene står på 0° (aktuelle posisjoner). Hvis posisjonene ikke stemmer overens, viser TNC en feilmelding.
- **chkTiltingAxes: Off** TNC kontrollerer ikke om de gjeldende koordinatene for roteringsaksene (aktuelle posisjoner) stemmer overens med de dreievinklene som du har definert.

! **Kollisjonsfare!**
Sett i prinsippet alltid nullpunkt i alle tre hovedakser.

16

Posisjonering med manuell inntasting

16.1 Programmer og kjøre enkle bearbeidinger

Driftsmodusen **Posisjonering med manuell inntasting** egner seg til enkel bearbeiding eller forposisjonering av verktøyet. Her kan du skrive inn et kort program i HEIDENHAINs klartekstformat eller i henhold til DIN/ISO og utføre det direkte. Syklusene i TNC kan også kalles opp. Programmet blir lagret i filen $MDI. I driftsmodusen **Posisjonering med manuell inntasting** kan den ekstra statusvisningen aktiveres.

Bruke Posisjonering med manuell inntasting

Begrensning

Følgende funksjoner er ikke tilgjengelige i driftsmodusen MDI:

- Fri konturprogrammering FK
- Programdelgjentakelser
- Underprogramteknikk
- Banekorrigeringer
- Programmeringsgrafikk
- Programoppkall **PGM CALL**
- Programkjøringsgrafikk

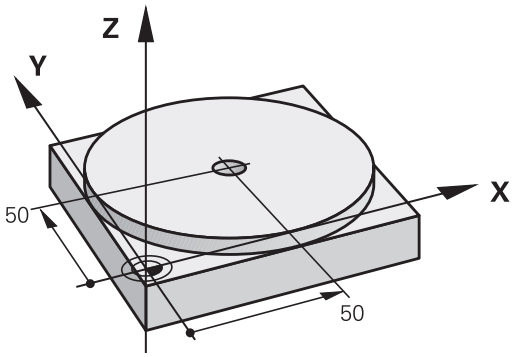
- Velg driftsmodus **Posisjonering med manuell inntasting**. Programmer filen $MDI etter ønske.

- Starte programkjøring: Ekstern START-tast

Eksempel 1

Et enkelt emne skal påføres en 20 mm dyp boring. Når emnet er spent opp, rettet inn og nullpunktet er satt, kan boringen programmeres med få programlinjer og deretter utføres.

Først blir verktøyet forposisjonert med lineære blokker over emnet og med en sikkerhetsavstand på 5 mm over borehullet. Deretter utføres boringen med syklusen **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 BORING		Definer syklusen BORING
Q200=5	**;SIKKERHETSAVST.**	Sikkerhetsavstand fra verktøy til borehull
Q201=-15	**;DYBDE**	Borehullets dybde (fortegn=arbeidsretning)
Q206=250	**;F MATEDYBDE**	Boremating
Q202=5	**;MATEDYBDE**	Dybde for den gjeldende matingen før retur
Q210=0	**;FORSINKELSE OPPE**	Forsinkelse i sekunder etter hver frikjøring
Q203=-10	**;KOOR. OVERFL.**	Koordinaten til emneoverflaten
Q204=20	**;2. S.AVSTAND**	Sikkerhetsavstand fra verktøy til borehull
Q211=0.2	**;FORSINKELSE NEDE**	Forsinkelse i sekunder på borebunnen
5 CYCL CALL		Kall opp syklus BORING
6 L Z+200 R0 FMAX M2		Frikjør verktøy
7 END PGM $MDI MM		Programslutt

Lineær funksjon: se "Linje L", side 209

Syklus BORING: Se brukerhåndboken for sykluser, syklus 200 BORING.

Eksempel 2: Rette opp skjevstilling på verktøyet på maskiner med rundbord

- Utfør grunnrotering med 3D-touch-probe, se brukerhåndboken for syklusprogrammering «Touch-probe-sykluser i driftsmodusene Manuell drift og El. håndratt», avsnitt «Kompensere skråstilling av emnet».
- Noter roteringsvinkelen, og opphev grunnroteringen.

- Velg driftsmodus: Posisjonering med manuell inntasting.

- Velg aksen til rundbordet og angi den noterte roteringsvinkelen og matingen, f.eks. **L C+2.561 F50**

- Avslutt inntasting.

- Trykk på ekstern START-tast: Skjevstillingen blir rettet opp ved dreiing på rundbordet.

Lagre eller slette programmer fra $MDI

Filen $MDI er vanlig å bruke til korte programmer og programmer til midlertidig bruk. Skal du allikevel lagre et program, gjør du følgende:

- Velg driftsmodusen **Programmering**
- Åpne filbehandlingen: Trykk på **PGM MGT**-tasten
- Marker filen **$MDI**.
- Kopiere fil: Velg funksjonstasten **KOPIER**

MÅLFIL =

- Angi et navn som du skal bruke for å lagre det gjeldende innholdet i filen $MDI **BORING**..
- Velg funksjonstasten OK
- Forlat filbehandling: Funksjonstast AVSLUTT

Mer informasjon: se "Kopiere enkeltfil", side 114.

17

Programtest og programkjøring

17.1 Grafikker

Bruk

I driftsmodusene **Programkjøring enkeltblokk** og **Mid-program-oppstart** og driftsmodusen **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.

I **Grafikkinnstilling** modelltype 3D ser du i dreiemodus også skjæreplatene til dreieverktøyet fra **toolturn.trn**.

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 **modellkvaliteten** slik at hastigheten på simuleringen økes.

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:

Funksjoner	Funksjonstast
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 hastigheter (grunninnstilling)	

Du kan også stille inn simuleringshastigheten før du starter et program:

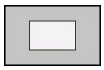
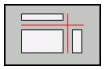
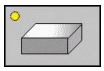
- Velg funksjoner for innstilling av simuleringshastigheten

- Velg ønsket funksjon med funksjonstasten, f.eks. Øke simuleringshastigheten trinnvis

17.1 Grafikker

Oversikt: Visninger

I driftsmodusene **Programkjøring enkeltblokk** og **Mid-program-oppstart** og i driftsmodusen **Programtest** vises følgende funksjonstaster i TNC:

Visning	Funksjonstast
Plantegning	
Visning i 3 plan	
3D-visning	

Posisjonen til funksjonstasten avhenger av den valgte driftsmodusen.

Driftsmodusen **Programtest** har i tillegg følgende visninger:

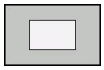
Bytte	Funksjonstast
Volumvisning	
Volumvisning og verktøystrekning	
Verktøystrekning	

Begrensning under programkjøringen

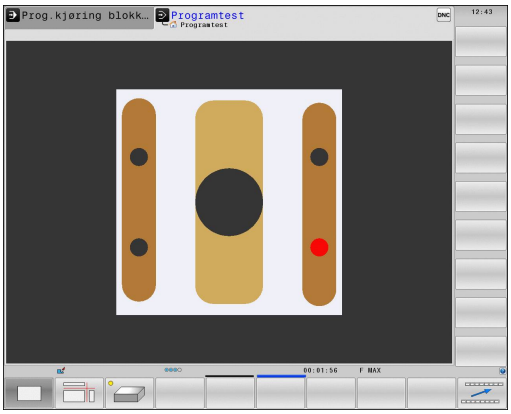
Resultatet kan bli feil hvis datamaskinen til TNC mangler kapasitet på grunn av kompliserte bearbeidingoppgaver.

Plantegning

Velge Plantegning:



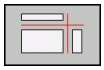
- Trykk på funksjonstasten Plantegning.



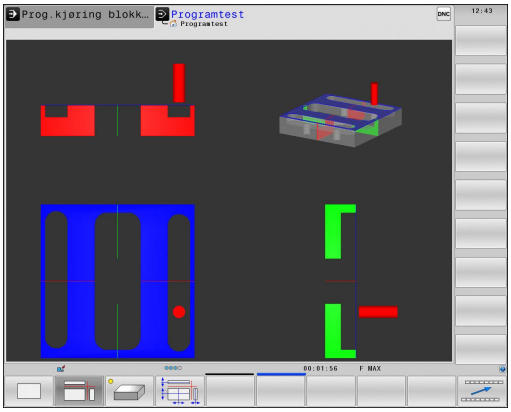
Visning i 3 plan

Det vises tre snittplan og en 3D-modell, slik som i en teknisk tegning.

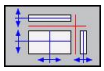
Velge visning i 3 plan:



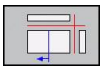
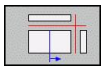
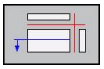
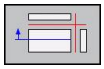
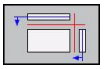
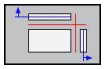
- Trykk på funksjonstasten Visning i 3 plan



Flytte snittplan:



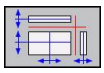
- Velge funksjoner for forskyvning av snittplanet: TNC viser følgende funksjonstaster

Funksjon	Funksjonstaster
Forskyve vertikalt snittplan mot høyre eller venstre	 
Forskyve vertikalt snittplan forover eller bakover	 
Forskyve horisontalt snittplan opp eller ned	 

Posisjonen til snittplanet er synlig på 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:

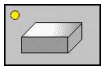


- Velg funksjonen for tilbakestilling av snittplanet

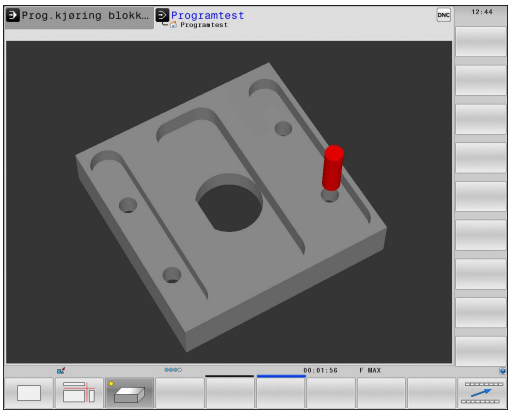
3D-visning

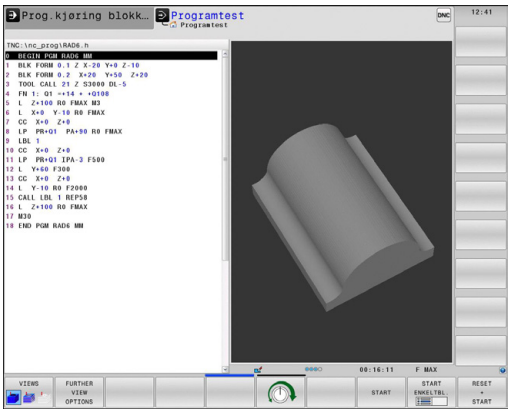
Velge 3-D-visning:

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.

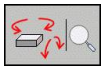


- Trykk på funksjonstasten 3-D-visning

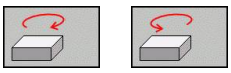
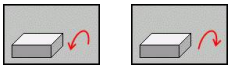
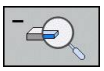




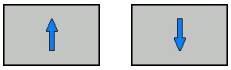
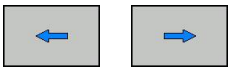
Rotere, forstørre/minske og forskyve 3D-visningen



- Velg funksjoner for dreiing og økning/forminsking: TNC viser følgende funksjonstaster

Funksjon	Funksjonstaster
Rotere visningen vertikalt i 5°-trinn	
Rotere visningen horisontalt i 5°-trinn	
Forstørre visningen trinnvis	
Forminske visningen trinnvis	
Tilbakestille visningen til opprinnelig størrelse	

- Bla i funksjonstastrekken

Funksjon	Funksjonstaster
Forskyve visning opp eller ned	
Forskyve visning til venstre eller høyre	
Tilbakestille visningen til opprinnelig posisjon	

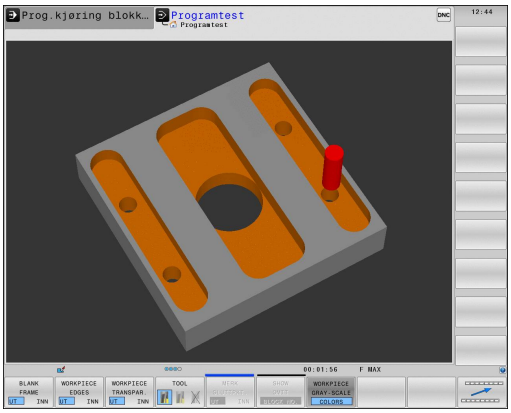
Hvis TNC-en har mus, kan du bruke musen til å utføre funksjonene som er beskrevet ovenfor:

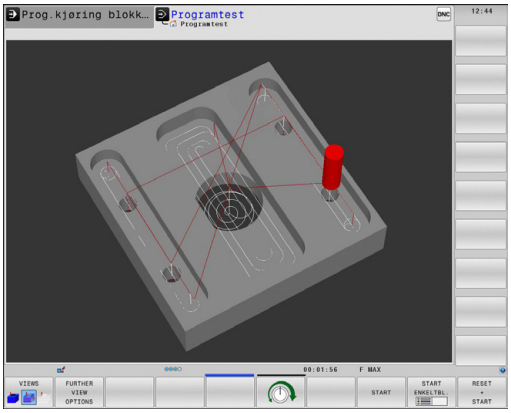
- Rotere den viste grafikken tredimensjonalt: Hold nede høyre musetast, og beveg musen. Når du slipper opp høyre musetast, orienterer TNC emnet i henhold til den definerte innrettingen.
- Forskyve den viste grafikken: Hold den midterste musetasten (ev. musehjulet) nede og beveg musen. TNC forskyver emnet i den aktuelle retningen. Når du slipper opp midterste musetast, forskyver TNC emnet til den definerte posisjonen.
- Slik zoomer du inn et bestemt område med musen: Hold den venstre musetasten nede, og merk zoomområdet. Når du slipper opp venstre musetast, forstørrer TNC emnet i det definerte området
- Slik zoomer du raskt ut og inn med musen: Drei musehjulet frem og tilbake.

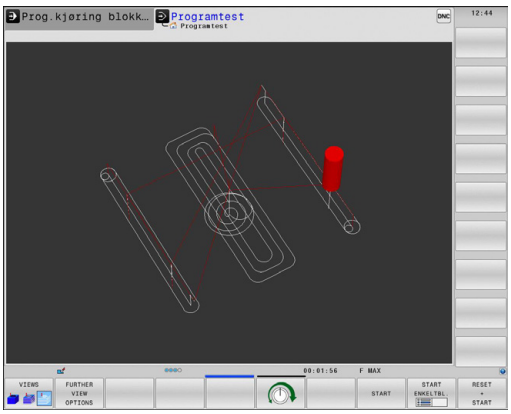
3-D-visning i driftsmodusen programtest

Driftsmodusen **Programtest** har i tillegg følgende visninger:

Funksjon	Funksjonstaster
Volumvisning	VIEWS
Volumvisning og verktøystrekning	VIEWS
Verktøystrekning	VIEWS







Driftsmodusen **Programtest** har i tillegg følgende funksjoner:

Funksjon	Funksjonstaster
Vise råemnerammer	ROHTEIL-RAHMEN UT INN
Fremheve emnekant	WERKSTÜCK-KANTEN UT INN
Vise emnet transparent	WERKSTÜCK TRANSP. UT INN
Vise sluttpunktet for verktøystrekningen	MERK SLUTTPKT. UT INN
Vise blokknumre i verktøystrekningen	SATZ-NUMMERN UT INN
Vise emnet i farge	WORKPIECE GRAY-SCALE COLORS

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 detaljer.

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

TNC viser kjørebevegelser med FMAX i rødt.

Gjenta grafisk simulering

Du kan simulere et bearbeidingsprogram så ofte du ønsker. Det er mulig å tilbakestille grafikken til råemnet igjen.

Funksjon	Funksjonstast
Vise ubearbeidet råemne	RESET BLK FORM

Vise verktøy

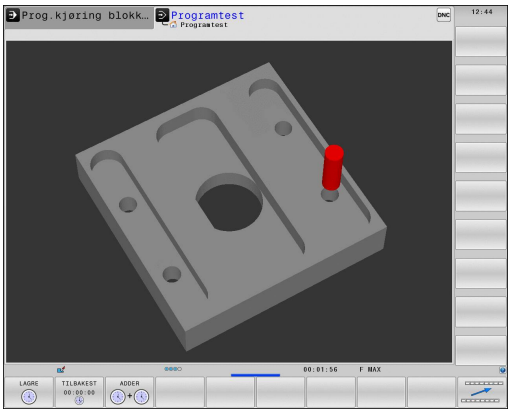
Uavhengig av driftsmodus kan du vise verktøyet under simuleringen.

Funksjon	Funksjonstast
Mid-program-oppstart / Programkjøring enkeltblokk	VIS SKJUL VERKTØY
Programtest	TOOL

Fastsett bearbeidingstid

Driftsmodusene Programkjøring enkeltblokk og Mid-program-oppstart

Her vises tiden fra programstart til programslutt. Ved avbrudd stanser tiden.



Driftsmodus Programtest

Viser tiden TNC beregner for varigheten på verktøybevegelsene som utføres med mating. TNC tar forsinkelser med i beregningen. Tiden som TNC beregner, egner seg ikke alltid til å kalkulere produksjonstiden, siden TNC ikke tar hensyn til maskinavhengig tid (f.eks. for verktøybytte).

Velge stoppeklokkefunksjon

- Bla i funksjonstastrekken helt til funksjonstasten for stoppeklokkefunksjonene vises

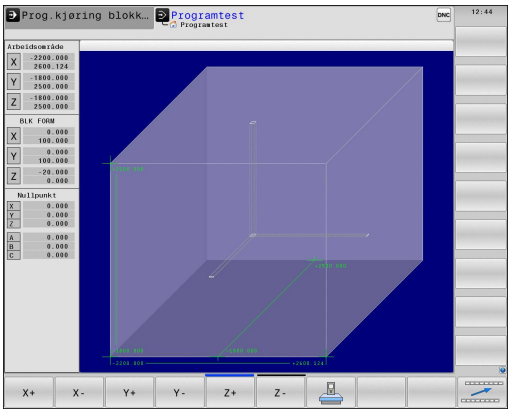
- Velg stoppeklokkefunksjoner

- Velg ønsket funksjon med funksjonstasten, f.eks. Lagre vist tid

Stoppeklokkefunksjoner	Funksjonstast
Lagre vist tid	LAGRE
Vise summen til lagret og vist tid	ADDER
Slette vist tid	TILBAKEST 00:00:00

17.2 Vise råemne i arbeidsrommet

Bruk



I driftsmodusen **Programtest** kan du foreta en grafisk kontroll av plasseringen for råemnet eller nullpunktet i arbeidsrommet og aktivere arbeidsromovervåkningen i driftsmodusen **Programtest**: Trykk på funksjonstasten **RÅEMNE I ARBEIDSROM**. Med funksjonstasten **Overv. programvare-endebryter** (andre funksjonstastrekke) kan du aktivere eller deaktivere funksjonen.

En transparent kvader viser råemnet: Målene er oppført i tabellen **BLK FORM**. Målene hentes fra råemnedefinisjonen til det valgte programmet. Råemnekvaderen definerer inndatakoordinatsystemet som har et nullpunkt som ligger inne i kvaderens arbeidsområde.

Hvor i arbeidsrommet råemnet befinner seg, er vanligvis ikke relevant for programtesten. Hvis du aktiverer arbeidsromovervåkningen, må du forskyve råemnet «grafisk» slik at det ligger innenfor arbeidsrommet. Bruk funksjonstastene som er oppført i tabellen.

I tillegg kan du aktivere det aktuelle nullpunktet for driftsmodusen **Programtest** (se tabellen nedenfor).

Funksjon	Funksjonstaster
Forskyve råemnet i positiv/negativ X-retning	X + X –
Forskyve råemnet i positiv/negativ Y-retning	Y + Y –
Forskyve råemnet i positiv/negativ Z-retning	Z + Z –
Vise råemnet i forhold til det innstilte nullpunktet	
Inn-/utkobling av overvåkningsfunksjonen	PV-endebr. Overv.

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.

17.3 Funksjoner for programvisningen

Oversikt

I driftsmodusen **Programkjøring enkeltblokk** og **Mid-program-oppstart** vises funksjonstastene som du kan bruke til å hente frem bearbeidingsprogrammet side for side:

Funksjoner	Funksjonstast
Bla én bildeskjermside tilbake i programmet	SIDE
Bla forover en bildeskjermside i programmet	SIDE
Velge programstart	START
Velge programslutt	AVBR

17.4 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

17.4 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:

- I arbeidsplanet på posisjon X=0, Y=0
- I verktøyaksen 1 mm over **MAKS**-punktet som er definert i **BLK FORM**

TNC starter alltid programtesten etter en verktøyoppkalling på følgende posisjon ved rotasjonssymmetriske råemner:

- I arbeidsplanet på posisjon X=0, Y=0
- I verktøyaksen på posisjonen Z=1

Hvis du henter opp samme verktøy, fortsetter TNC å simulere programmet fra den posisjonen som var programmert sist før verktøyoppkallingen.

For å kunne ha en entydig fremgangsmåte også under kjøring, bør du etter et verktøyskift alltid kjøre frem til en posisjon der TNC kan posisjonere verktøyet i forhold til bearbeidingen uten at det oppstår kollisjoner.

Også for driftsmodusen **programtest** kan din maskinprodusent definere en makro for verktøybytte som simulerer bevegelsene i maskinen eksakt. Følg maskinhåndboken!

Utføre programtest

> Med aktivt sentralt verktøyminne må du ha aktivert en verktøytabell for programtesten (status S). Velg en verktøytabell via filbehandlingen i modusen **Programtest**.
>
> For dreieverktøy brukes alltid **toolturn.trn** slik at manuelt valg ikke er mulig.

Med funksjonen **ROHTEIL IM ARB.-RAUM (råemne i arb.rom)** aktiverer du en arbeidsromovervåkning for programtesten, se "Vise råemne i arbeidsrommet ", side 559.

- Velg driftsmodusen **Programtest**
- Åpne filbehandling med tasten **PGM MGT**, og velg filen du vil teste

TNC viser følgende funksjonstaster:

Funksjoner	Funksjonstast
Tilbakestille råemne og teste hele programmet	RESET + START
Teste hele programmet	START
Teste hver programblokk enkeltvis	START ENKELTBL.
Stanse programtesten (funksjonstasten vises bare hvis du har startet programtesten)	STOP

Du kan når som helst avbryte programtesten og deretter starte den igjen. Dette gjelder også under utføringen av bearbeidingssykluser. Du kan ikke fortsette testen hvis du gjør følgende:

- velger en annen blokk med piltastene eller GOTO-tasten
- Foreta endringer i programmet
- Velge et nytt program

17.5 Programkjøring

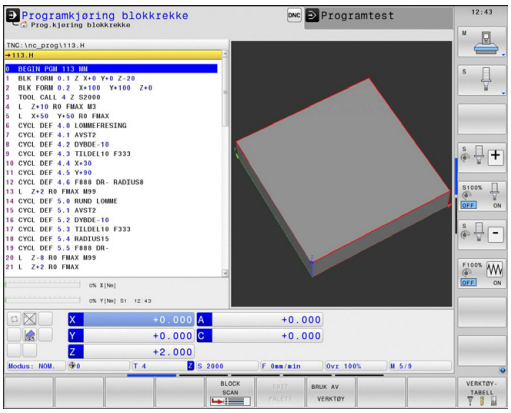
Program

I driftsmodusen **Programkjøring blokkrekke** utfører TNC et bearbeidingsprogram kontinuerlig frem til programslutt eller avbrudd.

I driftsmodusen **Programkjøring enkeltblokk** gjennomfører TNC hver blokk enkeltvis når du trykker på den eksterne **START**-tasten.

Du kan bruke følgende TNC-funksjoner i driftsmodusen for programkjøring:

- Avbryte programkjøring
- Programkjøring f.o.m. en bestemt blokk
- Hoppe over blokker
- Redigere verktøytabellen TOOL.T
- Kontrollere og endre Q-parametere
- Overlagre håndrattposisjonering
- Funksjoner for den grafiske fremstillingen
- Ekstra statusindikator



Programkjøring:utfør

Forberedelse

1 Spenne emnet fast på maskinbordet
2 Sette nullpunkt
3 Velg nødvendige tabeller og palettfiler (status M)
4 Velg bearbeidingsprogram (status M)

Du kan endre mating og spindelturtall med override-dreieknappene.

Med funksjonstasten **FMAX** kan du redusere matehastigheten når du vil kjøre inn NC-programmet. Reduseringen gjelder alle hurtiggang- og matebevegelser. Verdien du har angitt, er ikke aktiv etter at maskinen er slått av/på. For å gjenopprette den fastsatte maksimale matehastigheten etter innkobling, må du angi tallverdien på nytt.

Fremgangsmåten ved denne funksjonen er maskinavhengig. Følg maskinhåndboken!

Programkjøring blokkrekke

- Starte bearbeidingsprogrammet med en ekstern **start**-tast

Programkjøring enkeltblokk

- Starte hver blokk i bearbeidingsprogrammet enkeltvis med den eksterne **start**-tasten

Avbryte bearbeiding

Det finnes flere måter å avbryte en programkjøring på:

- Programmerte avbrudd
- Ekstern **STOPP**-tast
- Omkobling til driftsmodusen **Programkjøring enkeltblokk**

Registrerer TNC en feil under programkjøringen, avbryter den bearbeidingen automatisk.

Programmerte avbrudd

Du kan fastsette avbrudd direkte i bearbeidingsprogrammet. TNC avbryter programkjøringen med en gang bearbeidingsprogrammet er kommet frem til blokken som inneholder én av følgende innføringer:

- **STOPP** (med eller uten tilleggsfunksjon)
- Tilleggsfunksjon **M0**, **M2** eller **M30**
- Tilleggsfunksjon **M6** (fastsettes av maskinprodusenten)

Avbryte med ekstern STOPP-tast

- Trykk på den eksterne **stopp**-tasten: Blokken som TNC bearbeider når du trykker på tasten, blir ikke gjort ferdig. På statusindikatoren blinker NC-stopp-symbolet (se tabellen)
- Hvis du ikke vil fortsette bearbeidingen, må du tilbakestille TNC med funksjonstasten **INTERN STOPP**: NC-stopp-symbolet i statusindikatoren slukkes. Start i så fall programmet på nytt fra programstart

Symbol	Beskrivelse
	Programmet er stoppet

Avbryte bearbeidingen ved omkobling til modusen Programkjøring enkeltblokk

Velg **Programkjøring enkeltblokk** mens et bearbeidingsprogram kjøres i modusen, **Mid-program-oppstart**. TNC avbryter bearbeidingen etter at det aktuelle bearbeidingsinkrementet er utført.

Bevege maskinakser under avbrudd

Du kan kjøre maskinaksene under et avbrudd, for eksempel i **manuell drift**.

Kollisjonsfare!

Hvis du avbryter programkjøringen med dreid arbeidsplan, kan du endre koordinatsystemet mellom dreid/ikke dreid og aktiv verktøyakseretning med funksjonstasten **3D ROT**.

Funksjonen til akseretningstastene på 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.

Eksempel på bruk: Frikjøre spindlene etter brudd på verktøyet

- Avbryte bearbeidingen
- Aktivere eksterne retningstaster: Trykk på funksjonstasten **MANUELL KJØRING**
- Kjør maskinakser med eksterne retningstaster.

På enkelte maskiner må du trykke på den eksterne **START**-tasten for å aktivere de eksterne retningstastene. Dette gjøres etter at du har trykket på funksjonstasten **MANUELL KJØRING**. Følg maskinhåndboken!

Fortsette programkjøringen etter avbrudd

Hvis du avbryter et program med INTERN STOPP, må du starte programmet med funksjonen **KJØR TIL BLOKK N** eller med GOTO «0».

Hvis du avbryter en programkjøring under en bearbeidingssyklus, må du fortsette med syklusstart når du vil fortsette kjøringen. TNC må da på nytt utføre bearbeidingstrinn som allerede er kjørt.

Hvis du avbryter programkjøringen i en programdelgjentakelse eller i et underprogram, må du kjøre til avbruddspunktet igjen med funksjonen **KJØR TIL BLOKK N**.

17.5 Programkjøring

Hvis programmet avbrytes, lagrer TNC

- data fra verktøyet som ble anropt sist
- aktive koordinatomregninger (f.eks. nullpunktforskyvning, rotering, speiling)
- koordinatene til sirkelmidtpunktet som ble definert sist

> Vær oppmerksom på at de data som ble lagret sist, er aktive frem til du tilbakestiller dem (f.eks. ved å velge et nytt program).

Lagrede data brukes for ny kjøring mot konturen etter manuell kjøring av maskinaksene under en avbrudd (funksjonstast **KJØR TIL POSISJON**).

Fortsett programkjøringen med START-tasten

Etter et avbrudd kan du fortsette programkjøringen med den eksterne **START**-tasten hvis du stanset programmet på følgende måte:

- Ekstern **STOPP**-tast er trykket
- Programmert avbrudd

Fortsette programkjøringen etter en feil

Ved slettbar feilmelding:

- Rett opp feilen.
- Slette feilmeldingen på skjermen: Trykk på tasten **CE**.
- Start på nytt, eller fortsett å kjøre programmet på avbruddsstedet

Ved ikke slettbar feilmelding

- Hold **END**-tasten inne i to sekunder. TNC foretar en varmstart.
- Rett opp feilen.
- Start på nytt.

Hvis feilen gjentar seg, må du notere ned feilmeldingen og kontakte kundeservice.

Frikjøring etter strømsvikt

Driftsmodusen **Frikjøring** må aktiveres og tilpasses av maskinprodusenten. Les alltid informasjonen i maskinhåndboken.

Med driftsmodusen **Frikjøring** kan du kjøre fri et verktøy etter en strømsvikt.

Driftsmodusen **Frikjøring** kan velges i følgende tilstander:

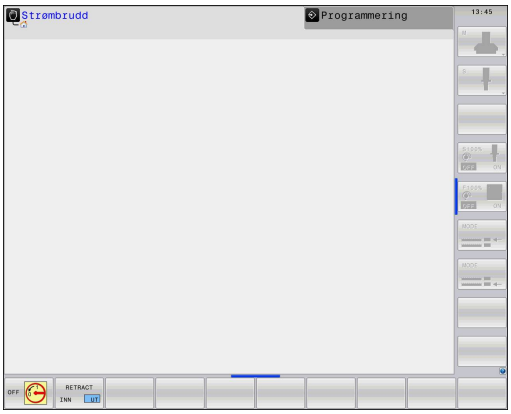
- Strømbrudd
- Styrespenning til reléet mangler
- Kjøre over referansepunkter

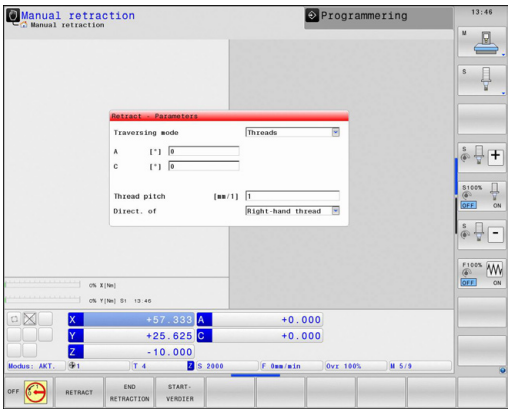
Driftsmodusen **Frikjøring** har i tillegg følgende moduser:

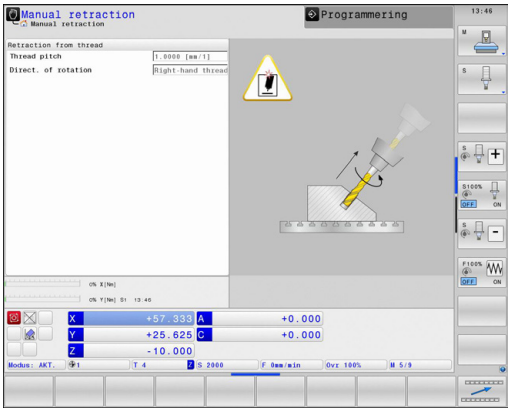
Modus	Funksjon
Maskinakser	Bevegelse av alle akser i opprinnelig koordinatsystem
dreid system	Bevegelse av alle akser i aktivt koordinatsystem Aktive parametre: posisjon på dreieakse
WZ-akse	Bevegelse av verktøyaksen i aktivt koordinatsystem
Gjenge	Bevegelser i verktøyaksen med aktivt koordinatsystem med utligningsbevegelse på spindelen Aktive parametere: gjengestigning og dreieretning

Kjøremodusen **dreid system** er bare tilgjengelig hvis programvarealternativet Dreiing av arbeidsplanet er aktivert på din TNC.

TNC stiller automatisk inn kjøremodus med tilhørende parametere. Hvis kjøremodusen eller parameterne ikke er korrekt forhåndsvalgt, kan du stille disse om manuelt







17.5 Programkjøring

Kollisjonsfare!

Ved akser uten referanse tar TNC i bruk den sist lagrede akseverdien. Denne tilsvarer generelt ikke den faktiske akseposisjonen presist!

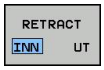
Dette kan bl.a. føre til at TNC ved kjøring i verktøyretningen ikke beveger seg eksakt langs den faktiske verktøyretningen. Hvis verktøyet fremdeles er i kontakt med emnet, kan dette føre til spenninger og skader på emnet og verktøyet. Spenning og skader på emne og verktøy kan også forårsakes av ukontrollert spinning eller oppbremsing av aksen etter strømsvikt. Beveg aksen forsiktig hvis verktøyet fremdeles er i kontakt med emnet. Sett mateoverstyring til den lavest mulige 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 toppteksten på skjermen.



- Aktivere driftsmodusen **Frikjøring** : Trykk på funksjonstasten **FRIKJØRING**. TNC viser meldingen **Frikjøring valgt**.

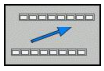
- Kvittere strømbrudd: Trykk på **CE**-tasten. TNC konverterer PLS-programmet

- 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 / følge dialogen.

- Kontroller forvalgt kjøremodus: velg ev. GJENGE
- Kontroller forvalgt gjengestigning: angi ev. gjengestigning
- Kontroller forvalgt dreieretning: velg ev. dreieretning for gjengene.
  Høyregjenger: Spindelen dreier med urviseren ved innkjøring i emnet, mot urviseren ved utkjøring
  Venstregjenger: Spindelen dreier mot urviseren ved innkjøring i emnet, med urviseren ved utkjøring

- Aktivere Frikjøring : Trykk på funksjonstasten **FRIKJØRING**.

- Frikjøring: Kjøre verktøyet fri med ekstern aksetast eller elektronisk håndratt
  AksetastZ+: kjøre ut av emnet
  aksetastZ-: kjøre inn i emnet



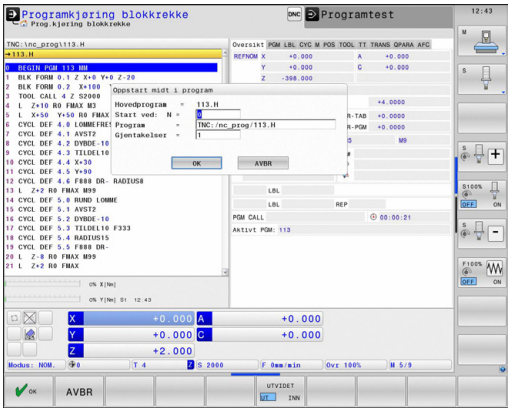
- Gå ut av frikjøring: gå tilbake til det opprinnelige funksjonstastnivået

- Avslutte driftsmodusen **Frikjøring** : Trykk på funksjonstasten **AVSLUTTE FRIKJØRING**. TNC kontrollerer om driftsmodusen **Frikjøring** kan avsluttes, følg ev. dialog.

- Svar på sikkerhetsspørsmål: Hvis verktøyet ikke ble korrekt kjørt fri, trykk på funksjontasten **NEI**. Hvis verktøyet ble korrekt kjørt fri, trykk på funksjontasten **JA**. TNC skjuler dialogen **Frikjøring valgt**:
- Initialisere maskin: kjør ev. over referansepunkter
- Opprette ønsket maskintilstand: tilbakestill ev. dreid arbeidsplan

Ønsket oppstart i programmet (oppstart midt i programmet)

Funksjonen **KJØR TIL BLOKK N** må aktiveres og tilpasses av maskinens produsent. Følg maskinhåndboken!



Med funksjonen **KJØR TIL BLOKK N** (mid-program-oppstart) kan du kjøre bearbeidingsprogrammet fra en valgfri blokk N. TNC utfører bearbeidingen av emnet frem til denne blokken. TNC kan vise bearbeidingen grafisk.

Hvis du har avbrutt et program med en **INTERN STOPP**, vil TNC automatisk foreslå at du starter på blokk N der du avbrøt programmet.

Oppstart midt i programmet kan ikke starte i et underprogram.

Alle nødvendige programmer, tabeller og palettfiler må være aktivert i driftsmodusen **Programkjøring enkeltblokk** og **Mid-program-oppstart** (status M)

Hvis programmet inneholder et programmert avbrudd før slutten på oppstarten midt i programmet, avbrytes oppstarten midt i programmet der. For å kunne fortsette mid-program-oppstarten må du trykke på den eksterne **START**-tasten.

Etter en oppstart midt i programmet kjøres verktøyet til den beregnede posisjonen med funksjonen **KJØR TIL POSISJON**.

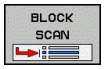
Verktøylengdekorrigering aktiveres først med verktøyanropet og en påfølgende posisjoneringsblokk. Dette gjelder også hvis du bare har endret verktøylengden.

TNC hopper over alle touch-probe-sykluser ved oppstart midt i programmet. Resultatparameterne som beskrives av disse syklusene, inneholder da muligens ingen verdier.

Du kan ikke bruke mid-program-oppstart i følgende tilfeller etter verktøyskift i bearbeidingsprogrammet:

- Du starter programmet i en FK-sekvens.
- Stretch-filteret er aktivt.
- Du bruker palettbearbeiding.
- Du starter programmet ved en gjengesyklus (syklus 17, 18, 19, 206, 207 og 209) eller den etterfølgende programblokken
- Du bruker touch-probe-syklusene 0, 1 og 3 før programstart.

- Velge første blokk i det aktuelle programmet som start på kjøringen: Tast inn «0» for **GOTO** .



- Velge mid-program-oppstart: Trykk på funksjonstasten **MID-PROGRAM-OPPSTART**
- **Kjøre til N**: Tast inn nummer N for blokken der kjøringen skal avsluttes.
- **Program**: Tast inn navnet på programmet der blokk N står.
- **Gjentakelser**: Angi antall gjentakelser som det skal tas hensyn til i mid-program-oppstart, hvis blokk N ligger innenfor en programdelgjentakelse eller i et underprogram som er kalt opp flere ganger.
- Start oppstart midt i programmet: Trykk på den eksterne **START**-tasten
- Kjør til kontur (se neste avsnitt)

Start med tasten GOTO

Ved start med tasten **GOTO** blokknummer utfører verken TNC eller PLS noen funksjoner som garanterer en sikker start.

Hvis du åpner et underprogram med GOTO blokknummer,

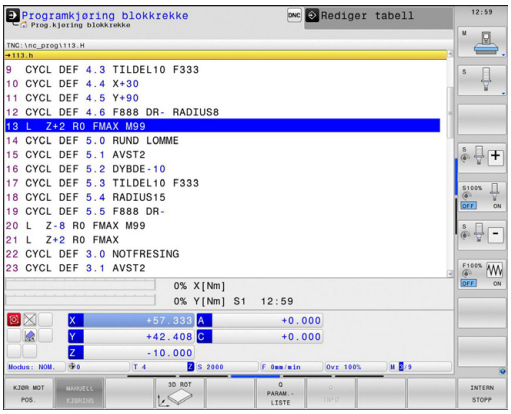
- ignorerer TNC underprogramslutten (**LBL 0**)
- tilbakestiller TNC funksjonen M126 (Kjøre roteringsaksen optimalt i banen)

I slike tilfeller må du starte med funksjonen mid-program-oppstart.

Kjøre til konturen igjen

Med funksjonen **KJØR TIL POSISJON** kjører TNC verktøyet fram til emnekonturen i følgende situasjoner:

- Ny start etter kjøring av maskinaksene under et avbrudd som er utført uten **INTERN STOPP**
- Ny start etter kjøring med **KJØR TIL BLOKK N**, f.eks. etter avbrudd med **INTERN STOPP**
- Hvis posisjonen på en akse har endret seg etter at reguleringskretsen ble åpnet under programavbrudd (maskinavhengig)



- ▶ Velge ny start mot kontur: Velg funksjonstasten **KJØR TIL POSISJON**
- ▶ Gjenopprett ev. maskinstatusen
- ▶ Kjøre aksene i den rekkefølgen som TNC foreslår på skjermen: Trykk på den eksterne START-tasten, eller
- ▶ Kjøre aksene i vilkårlig rekkefølge: Trykk på funksjonstastene **KJØR MOT X**, **KJØR MOT Z** osv., og aktiver med ekstern **START**-tast
- ▶ Fortsette bearbeidingen: Trykk på ekstern **START**-tast.

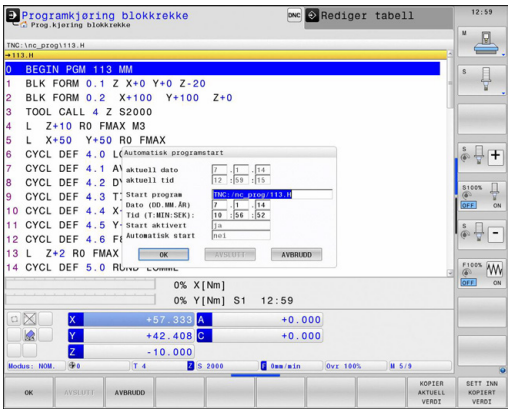
17.6 Automatisk programstart

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.



Med funksjonstasten **AUTOSTART** (se bildet øverst til høyre) kan du på et innstilt tidspunkt starte det programmet som er aktivt i modusen i driftsmodusen Programkjøring:

- Vise vinduet for fastsettelse av starttidspunktet (se bildet i midten til høyre)
- **Tid (timer:min:sek):** Klokkeslettet når programmet skal startes
- **Dato (DD.MM.ÅÅÅÅ):** Datoen når programmet skal startes
- Aktivere start: Trykk på funksjonstasten **OK**

17.7 Hoppe over blokker

Bruk

Blokker du har merket med et «/»-tegn under programmeringen, kan hoppes over under en programtest eller programkjøring:

- Ikke utfør eller test programblokker med «/»-tegn Sett funksjonstast på **PÅ**

- Ikke utfør eller test programblokker med «/»-tegn: Sett funksjonstast på **AV**

Denne funksjonen fungerer ikke for **TOOL DEF**-blokker.

Innstillingen som sist ble valgt, opprettholdes også etter strømbrudd.

Sette inn «/»-tegn

- I driftsmodusen **Programmer** velger du blokken som skjuletegnet skal settes inn for.

- Velg funksjonstasten SETT INN.

Slette «/»-tegn

- I driftsmodusen **Programmer** velger du blokken som skjuletegnet skal slettes for.

- Velg funksjonstasten FJERN.

17.8 Valgfri programkjøringsstopp

Bruk

Etter valg kan TNC avbryte programkjøringen ved blokker hvor det er programmert en M1. Hvis du bruker M1 i driftsmodusen programkjøring, kobler ikke TNC ut spindlene og kjølevæsken.

- Ikke avbryte programkjøring eller programtest i blokker med M1: Sett funksjonstasten på **AV**.

- Avbryte programkjøring eller programtest i blokker med M1: Sett funksjonstasten på **PÅ**.

18

MOD-funksjoner

18.1 MOD-funksjon

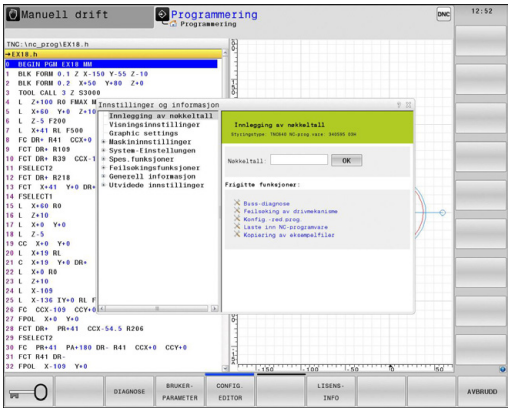
Med MOD-funksjonene kan du velge ekstra indikatorer og inntastingsmuligheter. I tillegg kan du angi nøkkeltall for å aktivere tilgang til beskyttede områder.

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 gjøre et valg og bekrefte med **Overfør**

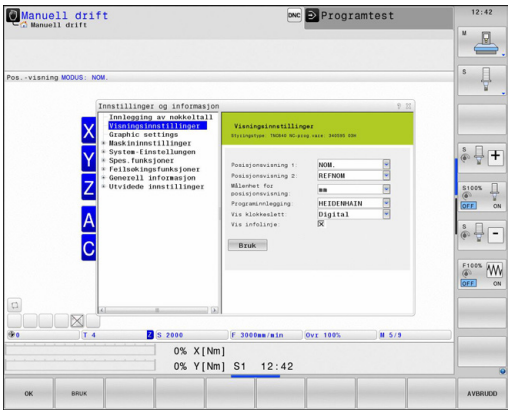
> Hvis det finnes flere innstillingsmuligheter, kan du trykke på GOTO-tasten for å hente opp et vindu der alle innstillingsmulighetene vises samtidig. Du velger innstilling med ENT-tasten. Hvis du ikke vil endre innstillingen, kan du lukke vinduet med tasten END.

Forlate MOD-funksjoner

- Avslutte MOD-funksjon: Trykk på funksjonstasten AVBRYT eller tasten **END**.

Oversikt over MOD-funksjoner

Følgende funksjoner er tilgjengelige uavhengig av valgt driftsmodus:



Innlegging av nøkkeltall

- Nøkkeltall

Visningsinnstillinger

- Posisjonsvisninger
- Måleenhet (mm/inch) for posisjonsvisning
- Programmeringsinntasting for MDI
- Vis klokkeslett
- Vis infolinje

Grafikkinnstillinger

- Modelltype
- Modellkvalitet

Maskininnstillinger

- Kinematikkutvalg
- Verktøyinnsatsfil
- Ekstern tilgang

Systeminnstillinger

- Still inn systemtid
- Definere nettverksforbindelse
- Nettverk: IP-konfigurasjon

Feilsøkingsfunksjoner

- Buss-diagnose
- Feilsøking av drivmekanisme
- HeROS-informasjon

Generell informasjon

- Programvareversjon
- FCL-informasjon
- Lisensinformasjon
- Maskintider

18.2 Grafikkinnstillinger

Med MOD-menyen **Grafikkinnstillinger** kan du velge modelltype og modellkvalitet .

Velge grafikkinnstillinger:

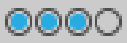
- Velg gruppen **Grafikkinnstillinger** i MOD-menyen
- Velg modelltype
- Velg en modellkvalitet
- Trykk på funksjonstasten **ENTER**
- Trykk på funksjonstasten **OK**

For grafikkinnstilling i TNC kan du velge følgende simuleringsparametere:

Modelltype

Valg	Egenskaper	Bruk	Vist symbol
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

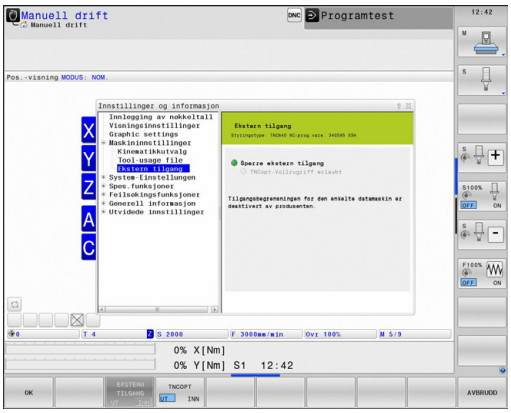
Valg	Egenskaper	Vist symbol
Meget høy	Høy datahastighet, presis avbildning av verktøygeometrien Avbildning av blokkendepunkt og blokknummer mulig	
Høy	Høy datahastighet, presis avbildning av verktøygeometrien	
middels	Middels datahastighet, middels presisjon verktøygeometri	
lav	Lav datahastighet, lav presisjon verktøygeometri	

18.3 Maskininnstillinger

Ekstern tilgang

Maskinens produsent kan konfigurere de eksterne tilgangsmulighetene. Følg maskinhåndboken!

Maskinavhengig funksjon: Med funksjonstasten **TNCOPT** kan du tillate eller sperre tilgangen for ekstern programvare for diagnose eller igangsetting.



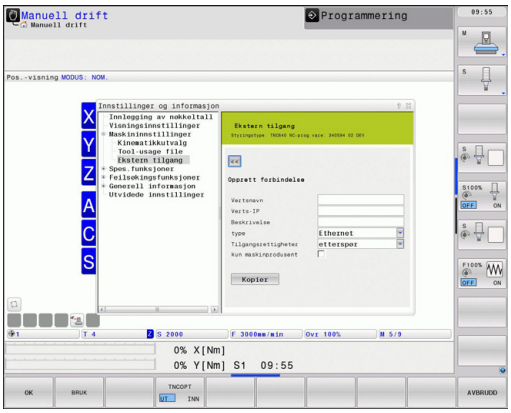
Med MOD-funksjonen **Ekstern tilgang** kan du aktivere eller sperre tilgangen til TNC. Hvis du har sperret den eksterne tilgangen, er det ikke lenger mulig å koble seg til TNC og utveksle data via et nettverk eller via en seriell forbindelse f.eks. med dataoverføringsprogramvaren TNCremo.

Sperre ekstern tilgang:

- Velg gruppen **Maskininnstillinger i MOD-menyen**
- Velg menyen **Ekstern tilgang**
- Sett funksjonstasten **Ekstern tilgang på/av** til AV
- Trykk på funksjonstasten **OK**

Datamaskinspesifikk tilgangskontroll

Hvis maskinprodusenten har opprettet datamaskinspesifikk tilgangskontroll (maskinparameter **CfgAccessCtrl**), 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
Kun maskinprodusent	Forbindelse kun mulig gjennom inntasting av et nøkkeltall (maskinprodusent)

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.

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 verktøyfil:

- Velg gruppen **Maskininnstillinger** i MOD-menyen
- Velg menyen **Verktøyfil**
- Velg den ønskede innstillingen for driftsmodusene **Programkjøring blokkrekke/enkeltblokk** og **Programtest**
- Trykk på funksjonstasten **ENTER**
- 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, kan du aktivere én av disse kinematikkene ved hjelp av MOD-funksjonen. Når du velger en kinematikk for programtesten, forblir maskinkinematikken uberørt 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.

18.4 Systeminnstillinger

Still inn systemtid

Med MOD-funksjonen **Stille systemtid** kan du stille inn tidssonen, datoen og klokkeslett manuelt eller ved hjelp av NTP-server-synkronisering.

Stille inn systemtid manuelt:

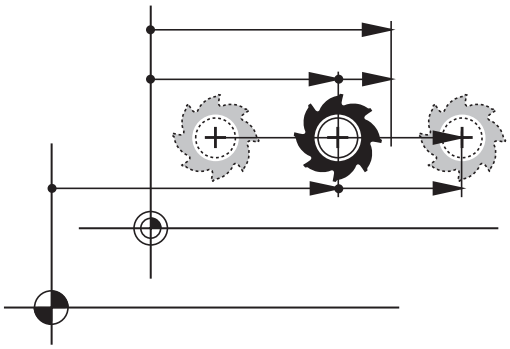
- Velg gruppen **Systeminnstillinger** i MOD-menyen
- Trykk på funksjonstasten **Stille inn dato/klokkeslett**.
- Velg tidssone i området **Tidssone**
- Trykk på funksjonstasten **Local/NTP** for å velge **Still inn tid manuelt**
- Endre dato og klokkeslett hvis nødvendig
- Trykk på funksjonstasten **OK**

Stille inn systemtid ved hjelp av en NTP-server:

- Velg gruppen **Systeminnstillinger** i MOD-menyen
- Trykk på funksjonstasten **Stille inn dato/klokkeslett**
- Velg tidssone i området **Tidssone**
- Trykk på funksjonstasten **Local/NTP** for å velge Synkroniser tid med NTP-server
- Angi vertsnavn eller URL til en NTP-server
- Trykk på funksjonstasten **Legg til**
- Trykk på funksjonstasten **OK**

18.5 Velge posisjonsvisning

Bruk



For driftsmodusen **Manuell drift** og driftsmodusene**Mid-program-oppstart** og **Programkjøring enkeltblokk** kan du påvirke visningen av koordinatene:

Bildet til høyre viser forskjellige posisjoner på verktøyet.

- Utgangsposisjon
- Verktøyets målposisjon
- Emnenullpunkt
- Maskinnullpunkt

For posisjonsvisningen av TNC kan du velge følgende koordinater:

Funksjon	Visning
Nominell posisjon; verdi som TNC har forhåndsdefinert	NOM.
Aktuell posisjon; verktøyposisjon i øyeblikket	AKT.
Referanseposisjon; aktuell posisjon i forhold til maskinens nullpunkt	RFFAKT
Referanseposisjon; nominell posisjon i forhold til maskinens nullpunkt	REFNOM.
Etterslep, differansen mellom nominell og aktuell posisjon	ETTSL
Distanse til programmert posisjon 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 statusindikatoren.

Med MOD-funksjonen **Posisjonsvisning 2** velger du posisjonsvisningen i den ekstra statusindikatoren.

18.6 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 plasser etter komma
- Tommesystem: f.eks. X = 0,6216 (inch) Visning med 4 posisjoner etter komma

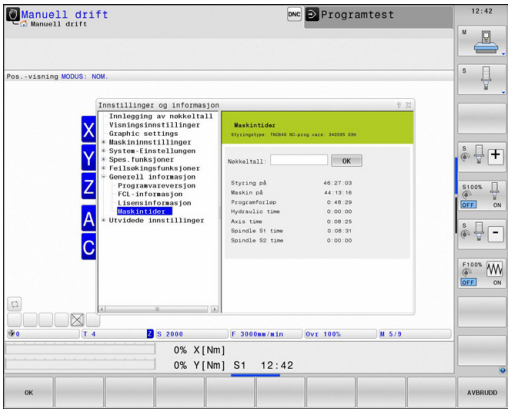
Hvis du aktiverer visning med inch, viser TNC også mating i inch/min. I et inch-program må matingen angis høyere med en faktor 10.

18.7 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
Programkjøring	Driftstiden for hele den styrte driften siden igangsetting



Maskinprodusenten kan sørge for at flere tider vises. Følg maskinhåndboken!

18.8 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, se "Utviklingsnivå (oppgraderingsfunksjoner)", side 11

18.9 Angi nøkkeltall

Bruk

TNC trenger et nøkkeltall for følgende funksjoner:

Funksjon	Nøkkeltall
Velge brukerparameter	123
Konfigurere Ethernet-kort	NET123
Aktivere tilleggsfunksjoner under Q-parameterprogrammeringen	555343

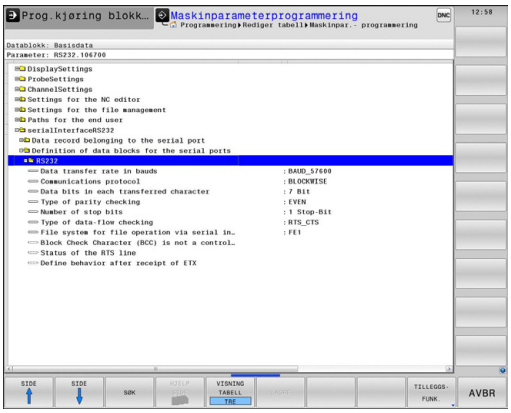
18.10 Definere datagrensesnitt

Serielle grensesnitt på TNC 640

TNC 640 bruker automatisk overføringsprotokollen LSV2 for seriell dataoverføring. LSV2-protokollen er fast forprogrammert og kan ikke endres, bortsett fra innstillingen for overføringshastighet (maskinparameteren **baudRateLsv2**). Du kan også fastsette en annen overføringstype (grensesnitt). Innstillingsmulighetene nedenfor gjelder bare for det aktuelle nydefinerte grensesnittet.

Bruk

Når du skal opprette et datagrensesnitt, velger du filbehandlingen (PGM MGT) og trykker på tasten MOD. Trykk på tasten MOD igjen, og angi nøkkeltallet NET123. TNC viser brukerparameteren **GfgSerialInterface**, der du kan angi følgende innstillinger:



Opprette RS-232-grensesnitt

Åpne mappen RS232. TNC viser følgende innstillingsmuligheter:

Stille inn dataoverføringshastighet (baudRate)

Du kan velge en dataoverføringshastighet på mellom 110 og 115 200 baud.

Stille inn protokoll (protocol)

Dataoverføringsprotokollen styrer dataflyten for en seriell overføring (kan sammenlignes med MP5030 for iTNC 530).

Innstillingen BLOCKWISE angir her en form for dataoverføring der dataene overføres i blokker. Dette må ikke forveksles med blokkvis datamottak og samtidig blokkvis kjøring av eldre TNC-banestyringer. Blokkvis mottak og samtidig kjøring av det samme NC-programmet støttes ikke av styringen.

Dataoverføringsprotokoll	Valg
Standard dataoverføring (overføring av linje for linje)	STANDARD
Pakkevis dataoverføring	BLOCKWISE
Overføring uten protokoll (ren tegnoverføring)	RAW_DATA

Stille inn databits (dataBits)

Med innstillingen dataBits definerer du om et tegn overføres med 7 eller 8 databiter.

Kontrollere paritet (parity)

Overføringsfeil registreres med paritetsbiten. Paritetsbiten kan dannes på tre ulike måter:

- Ingen paritet (NONE): Feilregistrering utføres ikke
- Lik paritet (EVEN): Her foreligger det en feil hvis mottakeren i sin analyse konstaterer et ulikt antall fastsatte biter
- Ulik paritet (ODD): Her foreligger det en feil hvis mottakeren i sin analyse konstaterer et likt antall fastsatte biter

Stille inn stoppbits (stopBits)

Med startbiten og én eller to stoppbiter muliggjøres synkronisering for hvert overførte tegn for mottakeren ved den serielle dataoverføringen.

Stille inn handshake (flowControl)

Handshake innebærer at to enheter utfører en kontroll av dataoverføringen. Det skilles mellom programvare-handshake og maskinvare-handshake.

- Ingen dataflytkontroll (NONE): Handshake er ikke aktiv
- Maskinvare-handshake (RTS_CTS): Overføringsstopp aktiv gjennom RTS
- Programvare-handshake (XON_XOFF): Overføringsstopp aktiv gjennom DC3 (XOFF)

Filsystem for filoperasjon (fileSystem)

Med **fileSystem** definerer du filsystemet for det serielle grensesnittet. Denne maskinparameteren er ikke nødvendig, hvis du ikke trenger et spesielt filsystem.

- EXT: Minimalt filsystem for skriver, eller for overføringsprogramvare som ikke er fra HEIDENHAIN. Tilsvarer driftsmodus EXT1 og EXT2 for eldre TNC-styringer.
- FE1: Kommunikasjon med PC-programvare TNCserver eller en ekstern diskettenhet.

Innstillinger for dataoverføring med PC-programvaren TNCserver

Angi følgende innstillinger i brukerparameterne (**serialInterfaceRS232 / definisjon av dataposter for de serielle portene / RS232**):

Parameter	Utvalg
Dataoverføringshastighet i baud	Må stemme overens med innstillingen i TNCserver
Dataoverføringsprotokoll	BLOCKWISE
Databiter i hvert overførte tegn	7 biter
Type paritetskontroll	EVEN
Antall stoppbiter	1 stoppbit
Fastsette typen handshake	RTS_CTS
Filsystem for filoperasjon	FE1

Velge driftsmodus for ekstern enhet (fileSystem)

I driftsmodusene FE2 og FEX kan du ikke bruke funksjonene «les inn alle programmer», «les inn angitt program» eller «les inn katalog»

Ekstern enhet	Modus	Symbol
PC med HEIDENHAIN overføringsprogramvare 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 95, Windows 98, Windows NT 4.0, Windows 2000, Windows XP, Windows Vista, Windows 7
- 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

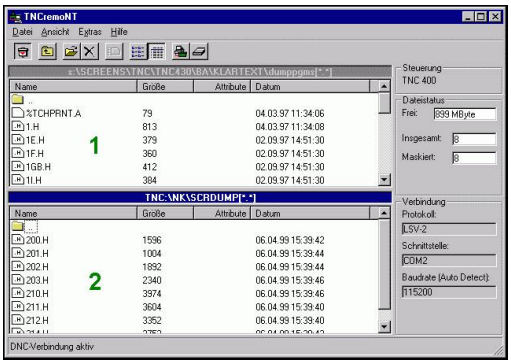
- Klikk på <Start>, <Programmer>, <HEIDENHAIN applikasjoner>, <TNCremo>.

Hvis det er første gang du starter TNCremo, prøver TNCremo automatisk å opprette en forbindelse til TNC.

18.10 Definere datagrensesnitt

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,** se "Dataoverføring til/fra et eksternt lagringsmedium", side 128 på TNC, og overfør de filene du ønsker

Avslutte TNCremo

Velg menypunktet <Datei> (fil), <Beenden> (avslutt)

> Følg også med på den kontekstsensitive hjelpefunksjonen til TNCremo. Her blir alle funksjoner forklart. Hent fram funksjonen med F1.

18.11 Ethernet-grensesnitt

Innføring

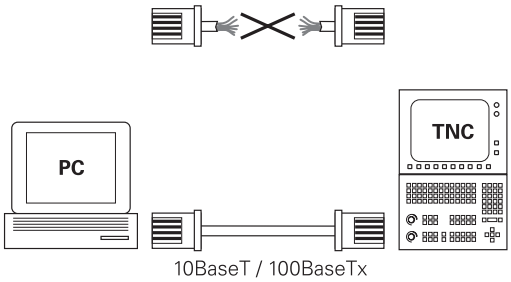
Et Ethernet-kort er standardutstyr på TNC. På den måten kobles styringen som klient til nettverket ditt. TNC overfører data via Ethernet-kortet med

- **smb**-protokollen (**s**erver **m**essage **b**lock) for Windows-operativsystemer, eller
- **TCP/IP**-protokollfamilien (Transmission Control Protocol/Internet Protocol) og med hjelp av NFS (Network File System).

Tilkoblingsmuligheter

Du kan koble TNC-Ethernet-kortet til nettverket eller direkte til en PC via RJ45-tilkoblingen (X26,100BaseTX eller 10BaseT). Tilkoblingen er atskilt galvanisk fra styringselektronikken.

Ved 100BaseTX eller 10BaseT-tilkobling må du bruke twisted-pair-kabler for å koble TNC til nettverket ditt.



> Den maksimale kabellengden mellom TNC og et knutepunkt avhenger av kabelens kvalitetsklasse, av kabelmantelen og av type nettverk (100BaseTX eller 10BaseT).
>
> Du kan også enkelt koble TNC direkte til en PC som er utstyrt med et Ethernet-kort. Koble TNC (tilkobling X26) og PC-en sammen med en krysset Ethernet-kabel (varenavn: krysset patchkabel eller krysset STP-kabel).

Konfigurere TNC

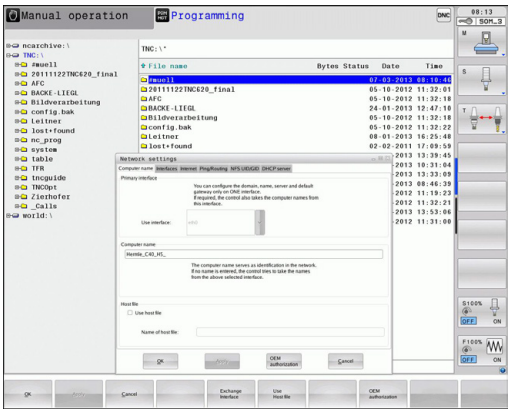
> Få en nettverksspesialist til å konfigurere TNC.

- Trykk på tasten MOD i driftsmodusen **Programmering**, og angi nøkkeltallet NET123
- Trykk på funksjonstasten **NETTVERK** i filbehandlingen. TNC viser hovedskjermbildet for nettverkskonfigurasjon

18.11 Ethernet-grensesnitt

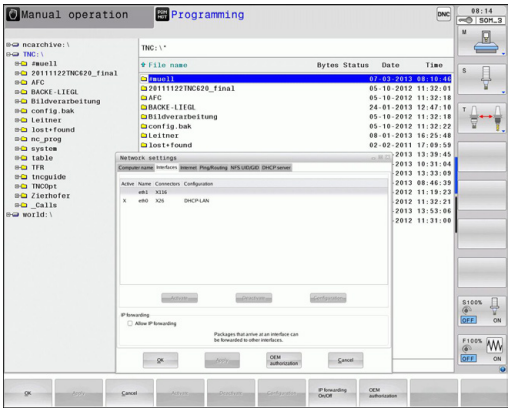
Generelle nettverksinnstillinger

- Trykk på funksjonstasten **DEFINE NET** for å angi generelle nettverksinnstillinger. Fanen **Datamaskinnavn** er aktiv:



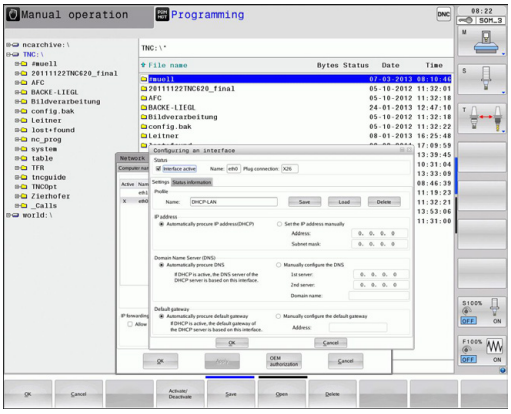
Innstilling	Beskrivelse
Primært grensesnitt	Navn på Ethernet-grensesnittet som skal kobles til firmanettverket. Bare aktivt når et valgfritt, ekstra Ethernet-grensesnitt er tilgjengelig i styringsmaskinvaren.
Navn på datamaskin	Navn som TNC skal være synlig med, i firmanettverket.
Host-fil	**Bare nødvendig for spesialfunksjoner**: Navn på en fil der tilordninger mellom IP-adresser og datamaskinnavnet er definert.

- Velg fanen **Grensesnitt** for å angi grensesnittinnstillingene:



Innstilling	Beskrivelse
Grensesnittliste	Liste over de aktive Ethernet-grensesnittene. Velg ett av grensesnittene på listen (med musen eller piltastene) ■ Knappen **Aktiver**: Aktiver valgt grensesnitt (**X** i kolonne **Aktiv**) ■ Knappen **Deaktiver**: Deaktiver valgt grensesnitt (**-** i kolonne **Aktiv**) ■ Knappen **Konfigurer**: Åpne konfigurasjonsmenyen
Tillat IP-fremsending	**Denne funksjonen må være deaktivert som standard**. Aktiver bare funksjonen når du må ha tilgang til det valgfrie ekstra TNC Ethernet-grensesnittet via TNC til diagnoseformål. Aktiver bare i forbindelse med kundeservice.

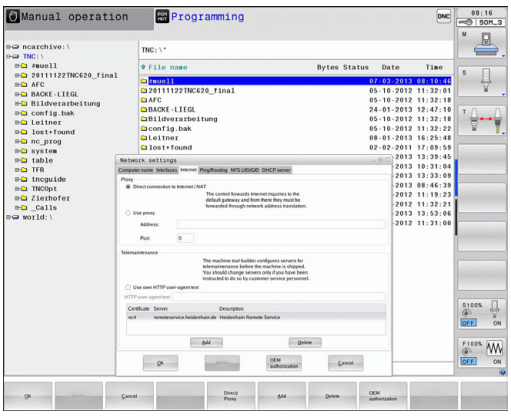
▶ Velg knappen **Konfigurer** for å åpne konfigurasjonsmenyen:



Innstilling	Beskrivelse
Status	■ **Grensesnitt aktivt**: Tilkoblingsstatus for valgt Ethernet-grensesnitt ■ **Navn**: Navn på grensesnittet du konfigurerer ■ **Pluggforbindelse**: Nummer til pluggforbindelsen til grensesnittet på styringens logikkenhet
Profil	Her kan du opprette eller velge en profil der alle innstillingene som vises i dette vinduet, er lagret. To standardprofiler er tilgjengelige fra HEIDENHAIN: ■ **DHCP-LAN**: Innstillinger for standard TNC Ethernet-grensesnitt som skal fungere i et standard firmanett. ■ **MachineNet**: Innstillinger for det 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. Tast inn fire tallverdier atskilt med punktum, for eksempel **160.1.180.20** og **255.255.0.0**
Domain Name Server (DNS)	■ Alternativ **Hente 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 standard GW automatisk**: TNC skal hente inn standard-gateway automatisk ■ Alternativ **Konfigurere standard GW manuelt**: Angi standardgateway manuelt

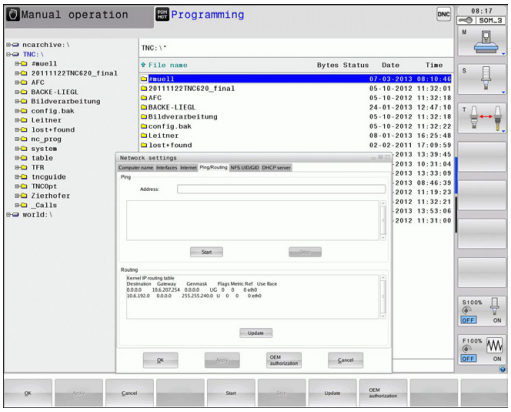
▶ Lagre endringene med **OK**, eller forkast dem med **Avbryt**.

▶ Velg fanen **Internett**, som for øyeblikket er uten funksjon.



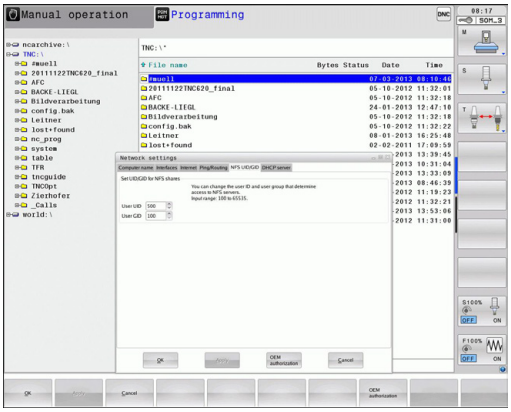
Innstilling	Beskrivelse
Proxy	■ **Direkte forbindelse til Internett/ NAT**: Styringen overfører Internett-forespørslene til standardgateway, der de må videresendes via Network Address Translation (f.eks. ved direkte tilkobling til et modem) ■ **Bruk proxy**: **Angi adresse** og **port** til Internett-ruteren 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:



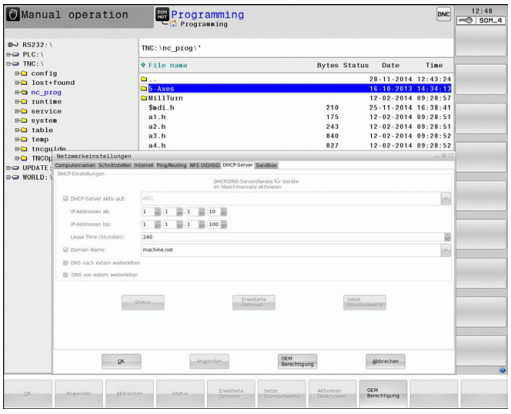
Innstilling	Beskrivelse
Ping	I feltet **Adresse:** taster du inn IP-nummeret du vil kontrollere en nettverksforbindelse for. Tast inn fire tallverdier atskilt med punktum, f.eks. **160.1.180.20**. Du kan også angi datamaskinnavnet som du vil kontrollere forbindelsen til. ■ **Start**-knappen: Kontrollen 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 user-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 ha tilgang til filene i nettverket. Du får verdien av nettverksspesialisten.

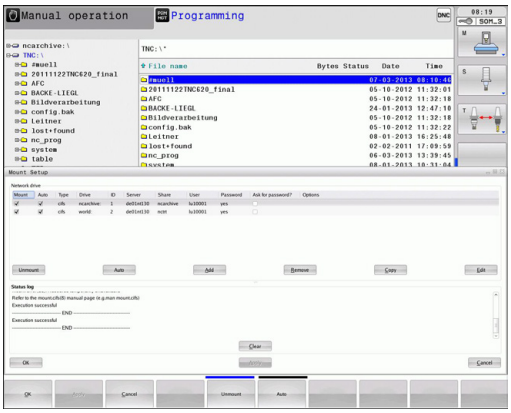
▶ **DHCP server**: Innstilling for automatisk nettverkskonfigurasjon

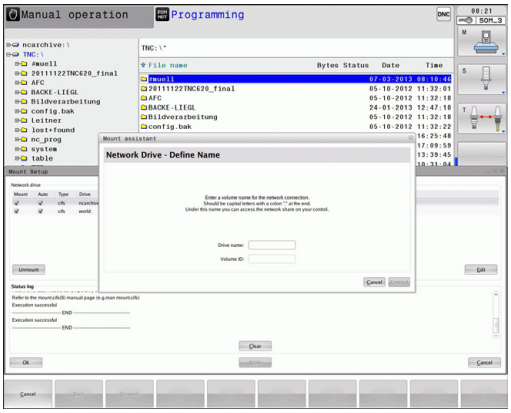


Innstilling	Beskrivelse
DHCP server	■ **IP-adresser fra:**: Definisjon av fra hvilken IP-adresse TNC skal avlede pool med dynamiske IP-adresser. Verdiene som vises som grått, tas i bruk av TNC fra den statiske IP-adressen for det definerte Ethernet-grensesnittet. ■ **IP-adresser til**: Definisjon av til hvilken IP-adresse TNC skal avlede pool med dynamiske IP-adresser. ■ **Lease Time (timer)**: Tidsrom hvor den dynamiske IP-adressen skal holdes reservert for en klient. Hvis en klient melder seg innenfor dette tidsrommet, tilordner TNC den samme dynamiske IP-adressen igjen. ■ **Domenenavn**: Her kan du ved behov definere et navn for maskinnettverket. Dette kan være nødvendig f.eks. hvis det er gitt samme navn i 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 at enheter i maskinnettverket også kan brukes av det eksterne nettverket. ■ **Led DNS videre fra ekstern**: Hvis **IP Forwarding** er aktiv (fanen Grensesnitt), kan du med aktivt alternativ angi at TNS DNS-forespørsler fra enheter i maskinnettverket også skal lede videre til navneserveren i det eksterne nettverket hvis DNS-serveren til MC ikke kan svare på forespørselen. ■ Knappen **Status**: Oversikt over enheter som er kalt opp, som er forsynt med dynamiske IP-adresser i maskinnettverket. Du kan også foreta innstillinger for disse enhetene ■ Knappen **Avanserte alternativer**: Avanserte innstillingsmuligheter for DNS-/DHCP-serveren. ■ Knappen **Still inn standardverdier**: Still inn fabrikksinnstillinger.

Nettverksinnstillinger avhengig av enhet

- Trykk på funksjonstasten **DEFINE MOUNT** for å angi enhetsspesifikke nettverksinnstillinger. Du kan fastsette et vilkårlig antall nettverksinnstillinger, men administrere maks. 7 samtidig.





Innstilling	Beskrivelse
Nettverksstasjon	Liste over alle tilknyttede nettverksstasjoner. TNC viser statusen til nettverksforbindelsene i kolonnene: ■ **Mount**: Nettverksstasjon tilkoblet/ikke tilkoblet ■ **Auto**: Nettverksstasjonen skal kobles til automatisk/manuelt ■ **Type**: Type nettverksforbindelse. Cifs og nfs er mulig ■ **Stasjon**: Betegnelse på stasjonen på TNC ■ **ID**: Intern ID som kjennetegner forbindelser, når du har definert flere forbindelser over et Mount-Point. ■ **Server**: Navn på serveren ■ **Sharenavn**: Navn på katalogen på serveren som TNC skal ha tilgang til ■ **Bruker**: Navn på brukeren i nettverket ■ **Passord**: Nettverksstasjon passordbeskyttet eller ikke ■ **Spørre om passord**?: Be om / ikke be om passord ved tilkobling ■ **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.

18.12 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 imidlertid 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 utvidelser og er for tiden uten funksjon.

Konfigurere brannmur

Slik utfører du innstillingene for brannmuren:

- Åpne oppgavelinjen nederst i skjermbildet med musen (se "Window-manager", side 83)
- 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 **OK**

18.12 Brannmur

Innstillinger for brannmuren

Alternativ	Beskrivelse
Active	Inn-/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 TNCRemoNT 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. 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

18.13 Konfigurere trådløst håndratt HR 550 FS

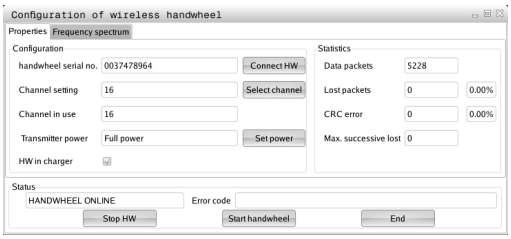
Bruk

Du kan konfigurere det trådløse håndrattet HR 550 FS ved hjelp av funksjonstasten **Definere TRÅDLØST HÅNDRATT**. Følgende funksjoner er tilgjengelige:

- Tilordne en bestemt håndrattholder til håndrattet
- Stille inn radiokanal
- Analyse av frekvensspektrum for å bestemme den beste mulige radiokanalen
- Stille inn sendereffekt
- Statistisk informasjon om overføringskvalitet

Tilordne en bestemt håndrattholder til håndrattet

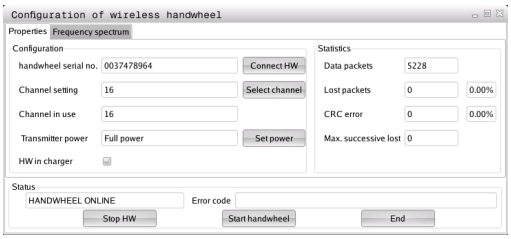
- Sørg for at håndrattholderen er tilkoblet styringsmaskinvaren
- Legg det trådløse håndrattet som du vil tilordne til håndrattholderen, i håndrattholderen
- Velge MOD-funksjon: Trykk på MOD-tasten.
- Skift til neste funksjonstastrekke.
    - Velge konfigurasjonsmeny for trådløst håndratt: Trykk på funksjonstasten **definere trådløst håndratt**
    - Klikk på knappen **Koble til HR**: TNC lagrer serienummeret til det innlagte trådløse håndrattet, og viser dette i konfigurasjonsvinduet til venstre for knappen **Koble til HR**
    - Lagre konfigurasjon og lukke konfigurasjonsmeny: Trykk på knappen **AVSLUTT**



Stille inn radiokanal

Ved automatisk oppstart av det trådløse håndrattet forsøker TNC å velge radiokanalen med best radiosignal. Når du vil stille inn radiokanalen selv, gjør du følgende:

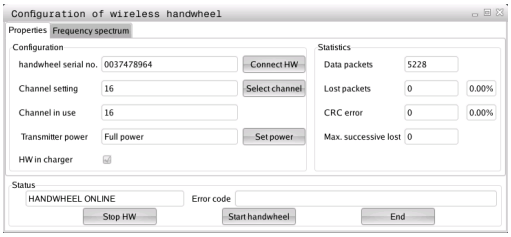
- Velge MOD-funksjon: Trykk på MOD-tasten.
- Skift til neste funksjonstastrekke.
    - Velge konfigurasjonsmeny for trådløst håndratt: Trykk på funksjonstasten **definere trådløst håndratt**
    - Velg arkfanen **Frekvensspektrum** med et museklikk
    - Klikk på knappen **Stoppe HR**: TNC stopper forbindelsen til det trådløse håndrattet og regner ut det aktuelle frekvensspekteret for alle 16 tilgjengelige kanaler
    - Merk kanalnummeret til kanalen som viser minst radiotrafikk (minste stolper)
    - Aktiver det trådløse håndrattet på nytt med knappen **Starte håndratt**
    - Velg arkfanen **Egenskaper** med et museklikk
    - Klikk på knappen **Velg kanal**: TNC viser alle tilgjengelige kanalnummer. Bruk musen til å velge kanalnummeret som TNC har beregnet minst radiotrafikk for
    - Lagre konfigurasjon og lukke konfigurasjonsmeny: Trykk på knappen **AVSLUTT**



Stille inn sendereffekt

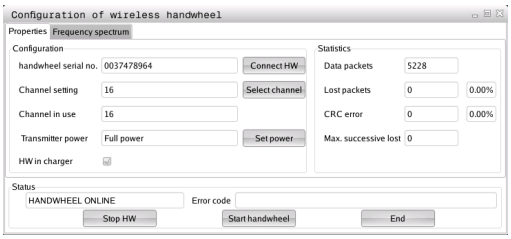
> Merk at rekkevidden til det trådløse håndrattet minker når sendereffekten reduseres.

- Velge MOD-funksjon: Trykk på MOD-tasten.
- Skift til neste funksjonstastrekke.
    - Velge konfigurasjonsmeny for trådløst håndratt: Trykk på funksjonstasten **definere trådløst håndratt**
    - Klikk på knappen **Angi effekt**: TNC viser de tre tilgjengelige effektinnstillingene. Velg ønsket innstilling med musen
    - Lagre konfigurasjon og lukke konfigurasjonsmeny: Trykk på knappen **AVSLUTT**



18.13 Konfigurere trådløst håndratt HR 550 FS

Statistikk



Under **Statistikk** viser TNC informasjon om overføringskvaliteten.

Ved en begrenset mottakskvalitet der en feilfri og sikker støtte av aksene ikke lenger kan garanteres, reagerer det trådløse håndrattet med nødstopp.

Den viste verdien **Mistet maks. rekke** gir en antydning om begrenset mottakskvalitet. Hvis TNC her gjentatte ganger viser en verdi større enn 2 ved vanlig bruk av det trådløse håndrattet innenfor ønsket innsatsradius, er det fare for et uønsket tilkoblingsavbrudd. Det kan hjelpe å øke sendereffekten, eller også å bytte til en kanal med mindre trafikk.

Prøv i slike tilfeller å forbedre overføringskvaliteten ved å velge en annen kanal (se "Stille inn radiokanal", side 607) eller å øke sendereffekten (se "Stille inn sendereffekt", side 607).

Statistikkdataene kan vises slik:

- Velge MOD-funksjon: Trykk på MOD-tasten.
- Skift til neste funksjonstastrekke.
    - Velge konfigurasjonsmeny for trådløst håndratt: Trykk på funksjonstasten **definere trådløst håndratt**: TNC viser konfigurasjonsmenyen med statistikkdataene

18.14 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
- Utløse nødstopp
- Trykk på funksjonstasten **OK** for å starte sikkerhetskopieringen

19

Tabeller og oversikter

19.1 Maskinspesifikke brukerparametere

Bruk

Parameterverdiene tastes inn via den såkalte **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. **CfgDisplayLanguage**), 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 parametrene med korte, forklarende tekster. For å vise de faktiske systemnavnene til parametrene trykker du på tasten for inndeling av skjermbilde, og deretter på funksjonstasten VIS SYSTEMNAVN. Bruk samme fremgangsmåte for å gå tilbake til standardvisningen.

Parametere og objekter som ikke er aktive ennå, vises med et grått ikon. Med funksjonstasten TILLEGGS. FUNKSJ. og SETT INN kan du aktivere disse.

TNC fører en fortløpende endringsliste hvor inntil 20 endringer av konfigurasjonsdata er lagret. For å angre endringene, velger du den ønskede linjen og trykker på funksjonstasten TILLEGGES. FUNKSJ. og FORKAST ENDRING.

Kall opp konfigurasjonsredigeringen og endre parameteren

- Velg driftsmodus **Programmering**
- Trykk på tasten **MOD**.
- Angi nøkkeltall **123**
- Endre parameter
- Bruk funksjonstasten **AVBR.** for å avbryte konfigurasjonsredigeringen
- Bekreft endringene med funksjonstastene **LAGRE**

I begynnelsen av hver linje i 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 eller parameterobjekt

Vise hjelpetekst

Med tasten **HELP** kan det vises en hjelpetekst til hvert parameterobjekt eller attributt.

Hvis hjelpeteksten ikke får plass på én side (det vil da stå f.eks. 1/2 øverst til høyre), kan du bruke funksjonstasten **BLA I HJELP** for å bla til den neste siden.

Trykk på tasten **HELP** på nytt for å lukke hjelpeteksten.

I tillegg til hjelpeteksten vises også ytterligere informasjon, som f.eks. måleenheten, en åpningsverdi, et utvalg osv. Når valgt maskinparameter tilsvarer en parameter i forgjengerstyringen, vil også tilsvarende MP-nummer vises.

19.1 Maskinspesifikke brukerparametere

Parameterliste

Parameterinnstillinger

DisplaySettings

Innstillinger for skjermvisning

Rekkefølge på de viste aksene

[0] til [5]

Avhengig av tilgjengelige akser

Type posisjonsvisning i posisjonsvinduet

NOMINELL
FAKTISK
REF.FAKTISK
REF.NOMINELL
SCHPF
DISTANSE

Type posisjonsvisning i statusindikatoren

NOMINELL
FAKTISK
REF.FAKTISK
REF.NOMINELL
SCHPF
DISTANSE

Definisjon desimalskilletegn for posisjonsvisning

.

Visning av mating i driftsmodusen Manuell drift

at axis key: Bare vis matingen når akseretningstasten er trykket
always minimum: Vis alltid mating

Visning av spindelposisjonen i posisjonsjustering

during closed loop: Bare vis spindelposisjonen når spindelen er i posisjonsjustering
during closed loop and M5: Vis spindelposisjonen når spindelen er i posisjonsjustering og ved M5

Vis eller skjul funksjonstasten Forh.innst.tabell

True: Funksjonstasten Forh.innst.tabell vises ikke
False: Funksjonstasten Forh.innst.tabell vises

Parameterinnstillinger

DisplaySettings
- Visningstrinn for de enkelte aksene
  - Liste over alle tilgjengelige akser
    - Visningstrinn for posisjonsvisning i mm eller grader
      - **0.1**
      - **0.05**
      - **0.01**
      - **0.005**
      - **0.001**
      - **0.0005**
      - **0.0001**
      - **0.00005 (programvarealternativ Display step)**
      - **0.00001 (programvarealternativ Display step)**
    - Visningstrinn for posisjonsvisning i tommer
      - **0.005**
      - **0.001**
      - **0.0005**
      - **0.0001**
      - **0.00005 (programvarealternativ Display step)**
      - **0.00001 (programvarealternativ Display step)**

DisplaySettings
- Definisjon for gyldig måleenhet for visningen
  - **metric: Bruk metersystemet**
  - **inch: Bruk tommesystemet**

DisplaySettings
- Format for NC-programmene og syklusvisning
  - Programinndata i HEIDENHAIN-klartekst eller i DIN/ISO
    - **HEIDENHAIN: Programinndata i driftsmodusen Posisjonering med manuell inntasting i klartekstdialog**
    - **ISO: Programinndata i driftsmodusen Posisjonering med manuell inntasting i DIN/ISO**
  - Visning av sykluser
    - **TNC_STD: Vise sykluser med kommentartekster**
    - **TNC_PARAM: Vise sykluser uten kommentartekster**

19.1 Maskinspesifikke brukerparametere

Parameterinnstillinger

DisplaySettings
- Atferd ved styringsoppstart
  - **True: Vis meldingen Strømbrudd**
  - **False: Ikke vis meldingen Strømbrudd**

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**
    - **ESTONIAN**
    - **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 meldingen 'Strømavbrudd'

TRUE: Styringsoppstarten fortsetter først etter kvittering av meldingen

FALSE: Meldingen 'Strømavbrudd' vises ikke

Visning av sykluser

TNC_STD: Vise sykluser med kommentartekster

TNC_PARAM: Vise sykluser uten kommentartekster

DisplaySettings

Innstillinger for programkjøringsgrafikken

Type grafikkvisning

High (CPU-intensiv): Stillingen til lineær- og rundakser inkluderes i programkjøringsgrafikken (3D)

Low: Bare stillingen til lineæraksene inkluderes i programkjøringsgrafikken (2,5D)

Disabled: Programkjøringsgrafikken er deaktivert

ProbeSettings

Konfigurasjon av fremgangsmåte for probe

Manuell drift: Ta hensyn til grunnrotering

TRUE: Ta hensyn til en aktiv grunnrotering ved probe

FALSE: Kjør alltid akseparallell ved probe

Automatisk drift: Repetert måling ved probefunksjoner

1 til 3: Antall prober per probeprosess

Automatisk drift: Pålitelighetsområde for repetert måling

0,002 til 0,999 [mm]: Område hvor måleverdien må ligge ved repetert måling

Konfigurasjon av en rund følerspiss

Koordinater for sentrum av følerspiss

[0]: X-koordinat for sentrum av følerspiss i forhold til maskinnullpunktet

[1]: Y-koordinat for sentrum av følerspiss i forhold til maskinnullpunktet

[2]: Y-koordinat for sentrum av følerspiss i forhold til maskinnullpunktet

Sikkerhetsavstand over følerspiss for forposisjonering

0,001 til 99 999.9999 [mm]: Sikkerhetsavstand i verktøyakseretningen

Sikkerhetssone rundt følerspiss for forposisjonering

0.001 til 99 999.9999 [mm]: Sikkerhetsavstand i planet loddrett til verktøyaksen

---

Parameterinnstillinger

CfgToolMeasurement

M-funksjon for spindelorientering

-1: Spindelorientering direkte via NC
0: Funksjon inaktiv
1 til 999: Nummer på M-funksjon for spindelorientering

Proberutine

MultiDirections: Probe fra flere retninger
SingleDirection: Probe fra én retning

Proberetning for verktøyradiusmåling

X_Positive, Y_Positive, X_Negative, Y_Negative (avhengig av verktøyaksen)

Avstand fra verktøyunderkanten til følerspiss-overkanten

0,001 til 99.9999 [mm]: Forskyvning følerspiss 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 konstant toleranse
ConstantFeed: Konstant probemating

Maks. tillatt rotasjonshastighet på verktøyskjæret

1 til 129 [m/min]: Tillatt rotasjonshastighet på freserperiferi

Maksimalt tillatt turtall ved verktøymåling

0 til 1 000 [1/min]: Maksimalt tillatt turtall

Maksimalt tillatt målefeil ved verktøymåling

0,001 til 0,999 [mm]: Første maksimalt tillatte målefeil

Maksimalt tillatt målefeil ved verktøymåling

0,001 til 0,999 [mm]: Andre maksimalt tillatte målefeil

Parameterinnstillinger

ChannelSettings
CH_NC
Aktiv kinematikk
Kinematikk som skal aktiveres
Liste over maskinkinematikker

Geometritoleranser
Tillatte avvik fra sirkelradiusen
0,0001 til 0,016 [mm]: Tillatt avvik for sirkelradiusen på sirkelsluttpunktet sammenlignet med sirkelstartpunktet

Fastsett fremgangsmåten til NC-programmet
Tilbakestilling av bearbeidingstid ved programstart
True: Bearbeidingstiden tilbakestilles
False: Bearbeidingstiden tilbakestilles ikke

Konfigurasjon av bearbeidingssykluser
Overlappingsfaktor ved lommefresing
0,001 til 1,414: Overlappingsfaktor for syklus 4 LOMMEFRESING og syklus 5 SIRKELLOMME

Vise feilmeldingen "Spindel ?" hvis ingen M3/M4 er aktive
on: Vis feilmelding
off: Ikke vis feilmelding

Vis feilmelding "Angi negativ dybde"
on: Vis feilmelding
off: Ikke vis feilmelding

Fremgangsmåte for fremkjøring på veggen til en not i sylinderoverflaten
LineNormal: Kjøre frem med en linje
CircleTangential: Kjøre frem med en sirkelbevegelse

M-funksjon for spindelorientering
-1: Spindelorientering direkte via NC
0: Funksjon inaktiv
1 til 999: Nummer på M-funksjon for spindelorientering

Parameterinnstillinger

Geometrifilter for bortfiltrering av lineære elementer

Type stretchfilter

- Off: Ingen filtre aktive

- ShortCut: Utelate enkelte punkter på polygon

- Average: Geometrifilteret polerer hjørner

Maksimal avstand fra filtrert til ufiltrert kontur

0 til 10 [mm]: De bortfiltrerte punktene ligger innenfor denne toleransen til den resulterende distansen

Maksimal lengde for distansen som oppstår pga. filtreringen

0 til 1000 [mm]: Lengde som geometrifiltreringen virker over

Innstillinger for NC-redigeringsprogrammet

Opprette sikkerhetskopifiler

TRUE: Opprett sikkerhetskopifiler av NC-programmer etter redigeringen

FALSE: Ikke opprett sikkerhetskopifiler av NC-programmer etter redigeringen

Atferden til markøren etter slettingen av linjer

TRUE: Markøren står etter slettingen 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 funksjonstasten SYKLUSHJELP settes til PÅ. Funksjonstasten SYKLUSHJELP AV/PÅ vises i driftsmodusen Programmering, etter at du har trykket på tasten "Skjermbildeinndeling"

Atferden til funksjonstastrekken etter en syklusinntasting

TRUE: La funksjonstastrekken for sykluser forbli aktiv etter en syklusdefinisjon

FALSE: Skjul funksjonstastrekken 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 9999: Programlengde som geometrien skal kontrolleres på

Parameterinnstillinger

DIN/ISO-programmering: Blokknumre skrittlengde

0 til 250: Skrittlengde, som DIN/ISO-blokkene genereres med i programmet

Linjeantall, inntil de samme syntakselementene søkes

500 til 9999: Søk opp/ned etter markerte elementer med piltastene

---

Baneangivelser for sluttbrukeren

Liste med stasjoner og/eller kataloger

TNC viser stasjoner og kataloger som er 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

---

Innstillinger for filbehandling

Visning av avhengige filer

MANUAL: Avhengige filer vises

AUTOMATIC: Avhengige filer vises ikke

---

serial Interface: se "Definere datagrensesnitt", side 591

19.2 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

19.2 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	

19.3 Teknisk informasjon

Symbolforklaring

- ■ Standard
- □ Aksevalg
- **1** Programvarealternativ 1
- **2** Programvarealternativ 2

Brukerfunksjoner		
Kort beskrivelse	■	Grunnutførelse: 3 akser og regulerte spindler
	■	Fjerde NC-akse og hjelpeakse
		eller
	□	ytterligere 8 akser eller ytterligere 7 akser pluss 2. spindel
	■	Digital strøm- og turtallsregulering
Kort beskrivelse	■	Grunnutførelse: 3 akser og regulerte spindler
	□	1. Tilleggsakse for 4 akser og regulerte spindler
	□	2. Tilleggsakse for 5 akser og regulerte spindler
Programinntasting	I HEIDENHAIN-klartekstdialog og DIN/ISO	
Posisjonsangivelser	■	Nom. posisjoner for linjer og sirkler i rettvinklete koordinater eller polarkoordinater
	■	Måleangivelser, absolutte eller inkrementale
	■	Visning og inntasting i mm eller inch
Verktøykorrekturer	■	Verktøyradius i arbeidsplan og verktøylengde
	■	Forhåndsberegne radiuskorrigert kontur inntil 99 blokker (M120)
	2	Tredimensjonal radiuskorrektur av verktøy for senere endring av verktøydata, uten å måtte beregne programmet på nytt
Verktøytabeller	Flere verktøytabeller med et vilkårlig antall verktøy	
Konstant banehastighet	■	I forhold til verktøyets midtpunktbane
	■	I forhold til verktøyskjær
Parallelldrift	Opprette program med grafisk støtte mens et annet program kjøres	
3D-bearbeiding (programvare-alternativ 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 på bevegelses- og verktøyretningen
Rundbordbearbeiding (programvarevalg 1)	**1**	Programmering av konturer på utbrettingen av en sylinder
	1	Mating i mm/min
Konturelementer	■	Linje

Brukerfunksjoner		
	■	Fas
	■	Sirkelbane
	■	Sirkelsentrum
	■	Sirkelradius
	■	Sirkelbane som tilkobles tangentielt
	■	Hjørneavrunding
Kjøre mot og forlate konturen	■	Via linje: tangentielt eller loddrett
	■	Via sirkel
Fri konturprogrammering FK	■	Fri konturprogrammering FK i HEIDENHAIN-klartekst med grafisk støtte for emner som ikke er målt NC-kompatibelt
Programhopp	■	Underprogrammer
	■	Programdelgjentakelse
	■	Vilkårlig program som underprogram
Bearbeidingssykluser	■	Boresykluser for boring, gjengeboring med og uten Rigid Tapping
	■	Skrubbe rektangulære lommer og sirkellommer
	■	Boresykluser for dybdeboring, sliping, utboring og senkning
	■	Sykluser for fresing av innvendige og utvendige gjenger
	■	Glattdreie rektangulære lommer og sirkellommer
	■	Sykluser for planfresing av flater og skjevvinklete flater
	■	Sykluser for fresing av rette og sirkelformete noter
	■	Punktmal på sirkel og linjer
	■	Konturlomme, konturparallell
	■	Konturkjede
	■	Sykluser for dreiearbeid
	■	I tillegg er det mulig å integrere produsentsykluser, dvs. spesielle bearbeidingssykluser opprettet av maskinens produsent
Koordinatomregning	■	Forskyving, rotering, speiling
	■	Målefaktor (aksespesifikk
	1	Dreie arbeidsplanene (programvarevalg 1)

Brukerfunksjoner		
Q-parameter Programmering med variabler	■	Matematiske funksjoner =, +, –, *, /, sin α, cos α, rotfunksjoner
	■	Logiske tilknytninger (=, ≠, <, >)
	■	Regning med parentes
	■	tan α , arcus sin, arcus cos, arcus tan, a^n, e^n, ln, log, et talls absoluttverdi, konstant π, avvise verdier, kutte plasser etter eller før komma
	■	Funksjoner for sirkelberegning
	■	Strengparameter
Programmeringshjelp	■	Lommekalkulator
	■	Fullstendig liste over alle ubehandlede feilmeldinger
	■	Kontekstsensitiv hjelp-funksjon ved feilmeldinger
	■	Grafisk hjelp ved programmering av sykluser
	■	Kommentarblokker i NC-programmet
Teach in	■	Faktiske posisjoner overtas direkte i NC-programmet
Testgrafikk Visningstyper	■	Grafisk simulering av arbeidsforløpet også mens et annet program kjøres
	■	Plantegning/visning i 3 plan / 3D-visning / 3D-linjegrafikk
	■	Forstørre utsnitt
Programmeringsgrafikk	■	I driftsmodusen Programmering tegnes de inntastede NC-blokkene samtidig (2D-strekgrafikk), selv når et annet program kjøres.
Bearbeidingsgrafikk Visningstyper	■	Grafisk visning av programmet som kjøres i plantegning / visning i 3 plan / 3D-visning
Bearbeidingstid	■	Beregne bearbeidingstiden i driftsmodusen Programtest
	■	Vise den aktuelle bearbeidingstiden i driftsmodusene for programkjøring
Ny start mot kontur	■	Oppstart midt i programmet mot en vilkårlig blokk i programmet, og kjøring av beregnet nominell posisjon for å fortsette bearbeidingen
	■	Avbryte program, forlate kontur og kjøre frem igjen
Nullpunkttabeller	■	Flere nullpunkttabeller for lagring av verktøyrelaterte nullpunkt
Touch-probe-sykluser	■	Kalibrere touch-probe
	■	Kompensere skråstilling av emnet manuelt og automatisk
	■	Sette nullpunkt manuelt og automatisk
	■	Måle emner automatisk
	■	Sykluser for automatisk verktøymåling
	■	Sykluser for automatisk verktøymåling
	■	Sykluser for automatisk kinematikkmåling

Tekniske data

Komponenter	■	Kontrollpanel
	■	TFT-farge-flatskjerm med funksjonstaster
Programminne	■	Minst 21 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
	■	Skruelinje: Overlagring av sirkelbane og linje
Blokkbehandlingstid 3D-linje uten radiuskorrektur	■	0,5 ms
Akseregulering	■	Nøyaktighet for posisjonsjustering: Signalperiode for posisjonsenkoder/1024
	■	Syklustid posisjonsjusterer: 3 ms
	■	Syklustid turtalljusterer: 200 µs
Kjøreavstand	■	Maks. 100 m (3 937 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
	■	3 x USB 2.0
Omgivelsestemperatur	■	Drift: 0 °C til +45 °C
	■	Oppbevaring: -30 °C til +70 °C

Tilbehør	
Elektroniske håndratt	■ et HR 410 bærbart håndratt eller ■ et bærbart trådløst håndratt HR 550 FS med display eller ■ et HR 520 bærbart håndratt med display eller ■ et HR 420 bærbart håndratt med display eller ■ et HR 130 integrerbart håndratt eller ■ opptil tre HR 150 integrerbare håndratt via håndrattadapter HRA 110
Touch-prober	■ TS 220: 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 140: Koblende 3D-touch-probe for verktøymåling ■ TT 449: Koblende 3D-touch-probe for verktøymåling med infrarød overføring

Programvarealternativ 1 (alternativ nr. #08)	
Rundbordbearbeiding	■ Programmering av konturer på utbrettingen av en sylinder ■ Mating i mm/min
Omregninger av koordinater	■ Dreie arbeidsplan
Interpolasjon	■ Sirkel med tre akser ved dreid arbeidsplan (tredimensjonal sirkel)

Programvarealternativ 2 (alternativ nr. #09)	
3D-bearbeiding	■ Spesielt jevne bevegelser ■ 3D-verktøykorrektur via flatenormalvektor ■ Endre dreiehodestillingen med det elektroniske håndrattet i løpet av programkjøringen; posisjonen på 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 (eksport bare med tillatelse)

HEIDENHAIN DNC (alternativ nr. #18)	
	■ Kommunikasjon med eksterne PC-applikasjoner via COM-komponenter

Display step (alternativ nr. #23)	
Inntastingsnøyaktighet og visningstrinn	■ Lineærakser på inntil 0,01 µm ■ Vinkelakser på opptil 0,00001°

Programvarealternativ dynamisk kollisjonsovervåkning (DCM) (alternativ nr. #40)

Kollisjonsovervåkning i alle maskinmoduser	■ Maskinprodusenten definerer objekter som skal overvåkes ■ Tretrinns advarsel i manuell drift ■ Programavbrytelse i automatisk drift ■ Overvåkning også av 5-aksebevegelser

Programvarealternativ DXF-konverter (alternativ nr. #42)

Ekstrahere konturprogrammer og bearbeidingsposisjoner fra DXF-data. Ekstrahere kontursegmenter fra klartekstdialogprogrammer.	■ Støttet DXF-format: AC1009 (AutoCAD R12) ■ For konturer og punktmal ■ Komfortabel fastsetting av nullpunkt ■ Grafisk valg av kontursegmenter fra klartekstprogrammer

Programvarealternativ Adaptiv matingskontroll AFC (alternativ nr. #45)

Funksjon for adaptiv matingskontroll for optimering av snittbetingelsene ved serieproduksjon	■ Beregning av faktisk spindelytelse ved hjelp av et læresnitt ■ Definering av grenser der den automatiske matingskontrollen skal utføres ■ Helautomatisk matingskontroll ved kjøring

Programvarealternativ KinematicsOpt (alternativ nr. #48)

Touch-probe-sykluser for automatisk kontroll og optimering av maskinkinematikken	■ Sikre/gjenopprette aktiv kinematikk ■ Kontrollere aktiv kinematikk ■ Optimere aktiv kinematikk

Programvarealternativ Mill-Turning (alternativ nr. #50)

Funksjoner for frese-/ dreiemodus	■ Omkobling fresemodus/dreiemodus ■ Konstant gjennomsnittshastighet ■ Skjærradiuskompensasjon ■ Dreiesykluser

Programvarealternativ Extended Tool Management (alternativ nr. #93)

	■ Utvidet verktøybehandling, pytonbasert

Programvarealternativ Remote Desktop Manager (alternativ nr. #133)

Fjernbetjening av eksterne datamaskinenheter (f.eks. Windows-PC) via brukergrensesnittet til TNC	■ Windows på en separat datamaskinenhet ■ Koblet til TNC-grensesnittet

Programvarealternativ synkroniseringsfunksjoner (alternativnr. 135)

Sanntidskobling (RealTimeCoupling, RTC)	■ Koble akser

Programvarealternativ Cross Talk Compensation CTC(alterativnr. 141)

Kompensering av aksekoblinger	■ Registrering av dynamisk betinget posisjonsavvik på grunn av akseakselerasjoner ■ Kompensasjon for TCP-er

19.3 Teknisk informasjon

Programvarealternativ Position Adaptive Control PAC (alternativ nr. #142)	
Tilpassing av reguleringsparametere	■ Tilpassing av reguleringsparametere avhengig av stillingen til aksen i arbeidsrommet ■ Tilpassing av reguleringsparametere avhengig av hastigheten eller akselerasjonen til en akse

Programvarealternativ Load Adaptive Control LAC (alternativ nr. #143)	
Dynamisk tilpassing av reguleringsparametere	■ Automatisk registrering av emnemasser og slipekrefter ■ Under bearbeidingen må du kontinuerlig tilpasse parameterne for adaptiv forhåndsstyring til den aktuelle emnemassen

Programvarealternativ Active Chatter Control ACC (alternativ nr. #145)
Helaautomatisk antivibrasjonsfunksjon under bearbeiding

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	16 tegn, skrevet mellom "" ved **TOOL CALL**. 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/o]
Forsinkelse i syklus 9	0 til 3 600,000 (4,3) [s]
Gjengestigning i diverse sykluser	-99,9999 til +99,9999 (2,4) [mm]
Vinkel for spindelorientering	0 til 360,0000 (3,4) [°]
Vinkel for polarkoordinater, rotasjon, dreie plan	-360,0000 til 360,0000 (3,4) [°]
Polarkoordinatvinkel for skruelinje-interpolasjon (CP)	-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)
Tilleggsfunksjoner M	0 til 999 (4,0)
Q-parameternumre	0 til 1999 (4,0)
Q-parameterverdier	-99 999,9999 til +99 999,9999 (9,6)
Normalvektorer N og T ved 3D-korrektur	-9,99999999 til +9,99999999 (1,8)
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-parameterfunksjon FN14	0 til 1 199 (4,0)

19.4 Oversiktstabeller

Bearbeidingssykluser

Syklusnummer	Syklusbetegnelse	DEF-aktiv	CALL-aktiv
7	Nullpunktforskyvning	■	
8	Speiling	■	
9	Forsinkelse	■	
10	Rotering	■	
11	Skalering	■	
12	Programanrop	■	
13	Spindelorientering	■	
14	Konturdefinisjon	■	
19	Dreie arbeidsplan	■	
20	Konturdata SL II	■	
21	Forboring SL II		■
22	Utfresing SL II		■
23	Bunnplan dybde SL II		■
24	Sidetoleranse SL II		■
25	Konturkjede		■
26	Aksespesifikk skalering	■	
27	Sylindermantel		■
28	Sylindermantel notfresing		■
29	Sylindermantel steg		■
32	Toleranse	■	
200	Boring		■
201	Sliping		■
202	Utboring		■
203	Universalboring		■
204	Senking bakover		■
205	Universaldypboring		■
206	Gjengeboring med Rigid Tapping, ny		■
207	Gjengeboring uten Rigid Tapping, ny		■
208	Borefresing		■
209	Gjengeboring med sponbrudd		■
220	Punktmal på sirkel	■	
221	Punktmal på linjer	■	
230	Planfresing		■
231	Skråflate		■
232	Planfresing		■

Syklusnummer	Syklusbetegnelse	DEF-aktiv	CALL-aktiv
233	Planfresing (bearbeidingsretning valgbar, ta hensyn til sideflater)		■
240	Sentrering		■
241	ENKELTLIPPE-DYPBOR.		■
247	Sette nullpunkt	■	
251	Komplett bearbeiding rektangulær lomme		■
252	Komplett bearbeiding sirkellomme		■
253	Notfresing		■
254	Avrundet not		■
256	Komplett bearbeiding firkanttapp		■
257	Komplett bearbeiding sirkeltapp		■
262	Gjengefresing		■
263	Forsenkningsgjengefresing		■
264	Boregjengefresing		■
265	Heliks-boregjengefresing		■
267	Fresing utvendig gjenge		■
275	Konturnot, trokoidal		■

Tilleggsfunksjoner

M	Funksjon	Funksjon på blokk - Start	Slutt	Side
M0	Programkjøring STOPP/spindel STOPP/kjølemiddel AV		■	349
M1	Valgfri programkjøring STOPP/spindel STOPP/kjølemiddel AV		■	577
M2	Programkjøring STOPP/spindel STOPP/kjølemiddel AV/ev. Sletting av statusindikator (avhengig av maskinparameter)/hopp tilbake til blokk 1		■	349
M3 M4 M5	Spindel PÅ med urviseren Spindel PÅ mot urviseren Spindel STOPP	■ ■ 	 ■	349
M6	Verktøyskift/programkjøring STOPP (avhengig av maskinparameter)/ spindel STOPP		■	349
M8 M9	Kjølemiddel PÅ Kjølemiddel AV	■ 	 ■	349
M13 M14	Spindel PÅ med urviseren /kjølemiddel PÅ Spindel PÅ mot urviseren/kjølemiddel på	■ ■		349
M30	Samme funksjon som M2		■	349
M89	Fri tilleggsfunksjon **eller** Syklusoppkalling, virker modalt (avhengig av maskinparameter)	■ 	 ■	Syklus-håndbok
M91	I posisjoneringsblokk: Koordinatene refererer til maskinnullpunktet	■		350
M92	I posisjoneringsblokk: Koordinatene refererer til en posisjon definert av maskinprodusenten, f.eks. verktøyskiftposisjonen	■		350
M94	Redusering av roteringsaksevisningen til en verdi under 360°	■		436
M97	Bearbeiding av små konturtrinn		■	353

19.4 Oversiktstabeller

M	Funksjon	Funksjon på blokk -	Start	Slutt	Side
M98	Fullstendig bearbeiding av åpne konturer			■	354
M99	Blokkvis syklusoppkalling			■	Syklus-håndbok
M101	Automatisk verktøyskift med søsterverktøy, tilbakestilling ved utløpt levetid			■	177
M102	Tilbakestille M101			■	
M107	Undertrykke feilmelding for søsterverktøy med toleranse			■	177
M108	Tilbakestille M107			■	
M109	Konstant banehastighet på verktøyskjær (mateøkning og materedusering)		■		357
M110	Konstant banehastighet på verktøyskjær (bare materedusering)		■		
M111	Tilbakestille M109/M110			■	
M116	Mating ved roteringsakser i mm/min		■		434
M117	Tilbakestille M116			■	
M118	Overlagre håndrattposisjonering under programkjøringen		■		360
M120	Forhåndsberegne radiuskorrigert kontur (LOOK AHEAD)		■		358
M126	Kjøre roteringsaksen optimalt i banen		■		435
M127	Tilbakestille M126			■	
M128	Beholde posisjon på verktøyspissen ved posisjonering av dreieakser (TCPM)		■		437
M129	Tilbakestille M128			■	
M130	I posisjoneringsblokk: Punktene refererer til udreid koordinatsystem		■		352
M138	Velge dreieakser		■		440
M140	Retur fra konturen i verktøyakseretningen		■		362
M143	Slette grunnrotering		■		364
M144	Det blir tatt hensyn til maskinkinematikken i faktiske/nominelle posisjoner ved blokkslutt		■		441
M145	Tilbakestille M144			■	
M141	Forbikoble touch-probe-kontroll		■		363
M148	Heve verktøyet automatisk fra konturen ved NC-stopp		■		365
M149	Tilbakestille M148			■	

19.5 Sammenligning av funksjoner for TNC 640 og iTNC 530

Sammenligning: Tekniske data

Funksjon	TNC 640	iTNC 530
Akser	Maks. 18	Maks. 18
Inntastingsnøyaktighet og visningstrinn:		
■ Lineærakser	■ 0,1µm, 0,01 µm med alternativ 23	■ 0,1 µm
■ Roteringsakser	■ 0,001°, 0,00001° med alternativ 23	■ 0,0001°
Reguleringskretser for spindler med høy frekvens og moment-/lineærmotorer	Med alternativ 49	Med alternativ 49
Visning	19 tommers-TFT-flatskjerm i farger eller	19 tommers TFT-flatskjerm i farger eller 15,1 tommers TFT flatskjerm i farger
Lagringsmedium for NC-, PLS-programmer og systemfiler	Harddisk eller Solid State Disk SSDR	Harddisk eller Solid State Disk SSDR
Programminne for NC-programmer	>21 GB	>21 GB
Blokkbehandlingstid	0,5 ms	0,5 ms
Operativsystem HeROS	Ja	Ja
Operativsystem Windows XP	Nei	Alternativ
Interpolasjon:		
■ Linje	■ 5 akser	■ 5 akser
■ Sirkel	■ 3 akser	■ 3 akser
■ Skruelinje	■ Ja	■ Ja
■ Spline	■ Nei	■ Ja med alternativ 9
Maskinvare	Modulær i koplingsskapet	Modulær i koblingsskapet

Sammenligning: Datagrensesnitt

Funksjon	TNC 640	iTNC 530
Gigabit-Ethernet 1000BaseT	X	X
Serielt grensesnitt RS-232-C	X	X
Serielt grensesnitt RS-422	-	X
USB-grensesnitt	X	X

19.5 Sammenligning av funksjoner for TNC 640 og iTNC 530

Sammenligning: Tilbehør

Funksjon	TNC 640	iTNC 530
Elektroniske håndratt		
■ HR 410	■ X	■ X
■ HR 420	■ X	■ X
■ HR 520/530/550	■ X	■ X
■ HR 130	■ X	■ X
■ HR 150 via HRA 110	■ X	■ X
Touch-prober		
■ TS 220	■ X	■ X
■ TS 440	■ X	■ X
■ TS 444	■ X	■ X
■ TS 449 / TT 449	■ X	■ X
■ TS 640	■ X	■ X
■ TS 740	■ X	■ X
■ TT 130 / TT 140	■ X	■ X
Industri-PC **IPC 61xx**	–	X

Sammenligning: PC-programvare

Funksjon	TNC 640	iTNC 530
Programvare for programmeringsstasjon	Tilgjengelig	Tilgjengelig
TNCremoNT for dataoverføring med **TNCbackup** for sikkerhetskopiering av data	Tilgjengelig	Tilgjengelig
TNCremoPlus Dataoverføringsprogramvare med Live Screen	Tilgjengelig	Tilgjengelig
RemoTools SDK 1.2: Funksjonsbibliotek for utvikling av egne applikasjoner for kommunikasjon med HEIDENHAIN-styringer	Begrenset tilgjengelig	Tilgjengelig
virtualTNC: Styringskomponenter for virtuelle maskiner	Ikke tilgjengelig	Tilgjengelig
ConfigDesign: Programvare for konfigurasjon av styring	Tilgjengelig	Ikke tilgjengelig
TeleService: Programvare for fjerndiagnose og vedlikehold	Tilgjengelig	Tilgjengelig

Sammenligning: Maskinspesifikke funksjoner

Funksjon	TNC 640	iTNC 530
Endring av arbeidsområde	Funksjon tilgjengelig	Funksjon tilgjengelig
Sentraldrift (1 motor for flere maskinakser)	Funksjon tilgjengelig	Funksjon tilgjengelig
C-aksedrift (spindelmotoren driver rundaksen)	Funksjon tilgjengelig	Funksjon tilgjengelig
Automatisk bytting av fresehode	Funksjon tilgjengelig	Funksjon tilgjengelig
Støtte av vinkelhoder	Funksjon ikke tilgjengelig	Funksjon tilgjengelig
Verktøy-ID Balluf	Funksjon tilgjengelig (med Python)	Funksjon tilgjengelig
Behandling av flere verktøymagasiner	Funksjon tilgjengelig	Funksjon tilgjengelig
Utvidet verktøybehandling via Python	Funksjon tilgjengelig	Funksjon tilgjengelig

Sammenligning: Brukerfunksjoner

Funksjon	TNC 640	iTNC 530
Programinntasting		
■ I HEIDENHAIN-klartekstdialog	■ X	■ X
■ I DIN/ISO	■ X	■ X
■ Med smarT.NC	■ –	■ X
■ Med ASCII-redigeringsprogram	■ X, kan redigeres direkte	■ X, kan redigeres etter endring
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 09

19.5 Sammenligning av funksjoner for TNC 640 og iTNC 530

Funksjon	TNC 640	iTNC 530
Verktøykorrektur		
■ På arbeidsplanet og av verktøylengde	■ X	■ X
■ Forhåndsberegne radiuskorrigert kontur på opptil 99 blokker	■ X	■ X
■ Tredimensjonal radiuskorrigering av verktøy	■ X, med alternativ #09	■ X, med alternativ 09
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 640 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 640	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. 08	X, alternativ nr. 08
Rundbordbearbeiding:		
■ Programmering av konturer på utbrettingen av en sylinder		
■ Sylindermantel (syklus 27)	■ X, alternativ nr. 08	■ X, alternativ nr. 08
■ Sylindermantel, not (syklus 28)	■ X, alternativ nr. 08	■ X, alternativ nr. 08
■ Sylindermantel, steg (syklus 29)	■ X, alternativ nr. 08	■ X, alternativ nr. 08
■ Sylindermantel, utvendig kontur (syklus 39)	■ –	■ X, alternativ nr. 08
■ Mating i mm/min eller o/min	■ X, alternativ nr. 08	■ X, alternativ nr. 08
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/U)	■ 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	■ X
■ Konvertere FK-program etter klartekstdialog	■ –	■ X
Programhopp:		
■ Maks. antall labelnumre	■ 9999	■ 1000
■ Underprogrammer	■ X	■ X
■ Nestingsdybde for underprogrammer	■ 20	■ 6
■ Programdelgjentakelser	■ X	■ X
■ Vilkårlig program som underprogram	■ X	■ X

19.5 Sammenligning av funksjoner for TNC 640 og iTNC 530

Funksjon	TNC 640	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
■ Lagre filen eksternt med **FN16**	■ –	■ X
■ **FN16**-formateringer: venstrestilt, høyrestilt, strenglengder	■ –	■ X
■ Skrive til LOG-fil med **FN16**	■ X	■ –
■ Vise parameterinnhold i ekstra statusvisning	■ X	■ –
■ Vise parameterinnhold ved programmering (Q-INFO)	■ X	■ X
■ **SQL**-funksjoner for lesing og skriving av tabeller	■ X	■ –

Funksjon	TNC 640	iTNC 530
Grafikkstøtte		
■ Programmeringsgrafikk 2D	■ X	■ X
■ REDRAW-funksjon	■ –	■ X
■ Vise gitterlinjer som bakgrunn	■ X	■ –
■ 3D-linjegrafikk	■ X	■ X
■ Testgrafikk (plantegning, visning i 3 plan, 3D-visning)	■ X	■ X
■ Visning med høy oppløsning	■ X	■ X
■ Vise verktøy	■ X	■ X
■ Stille inn simulasjonshastighet	■ X	■ X
■ Koordinater ved snittlinje 3 nivåer	■ –	■ X
■ Utvidede zoomfunksjoner (betjening av mus)	■ X	■ X
■ Vise ramme for råemne	■ X	■ X
■ Vise dybdeverdi i plantegning ved musepeker	■ –	■ X
■ Stoppe programtest målrettet/direkte (STOPP AT N)	■ –	■ X
■ Ta hensyn til makroen for verktøybytte	■ –	■ X
■ Bearbeidingsgrafikk (plantegning, visning i 3 plan, 3D-visning)	■ X	■ X
■ Visning med høy oppløsning	■ X	■ X

19.5 Sammenligning av funksjoner for TNC 640 og iTNC 530

Funksjon	TNC 640	iTNC 530
Nullpunkttabeller: Lagre nullpunkter som refererer til emnet	X	X
Forhåndsinnstillingstabell: Administrere nullpunkter	X	X
Palettstyring		
■ Støtte for palettfiler	■ X	■ 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:		
■ Hjelpebilder ved syklusprogrammering	■ X	■ X
■ Animerte hjelpebilder ved utvalg **PLANE/PATTERN DEF**-funksjon	■ –	■ X
■ Hjelpebilder ved **PLANE/PATTERN DEF**	■ X	■ X
■ Kontekstsensitiv hjelp-funksjon ved feilmeldinger	■ X	■ X
■ **TNCguide**, nettleserbasert hjelpesystem	■ X	■ X
■ Kontekstsensitivt anrop av hjelpesystemet	■ X	■ X
■ Lommekalkulator	■ X (vitenskapelig)	■ X (standard)
■ Kommentarblokker i NC-programmet	■ X	■ X
■ Inndelingsblokker i NC-programmet	■ X	■ X
■ Inndelingsvisning i programtesten	■ –	■ X
Dynamisk kollisjonsovervåking DCM:		
■ Kollisjonskontroll ved automatisk drift	■ X, alternativ nr. 40	■ X, alternativ nr. 40
■ Kollisjonsovervåking i manuell driftsmodus	■ X, alternativ nr. 40	■ X, alternativ nr. 40
■ Grafisk fremstilling av de definerte kollisjonslegemene	■ X, alternativ nr. 40	■ X, alternativ nr. 40
■ Kollisjonskontroll i programtesten	■ –	■ X, alternativ nr. 40
■ Oppspenningsutstyrsovervåking	■ –	■ X, alternativ nr. 40
■ Behandling av verktøyholder	■ –	■ X, alternativ nr. 40

Funksjon	TNC 640	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
■ Strech-filter	■ X	■ –
MOD-funksjoner:		
■ Brukerparametere	■ 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
■ 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	■ 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
Statusvisning:		
■ 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

19.5 Sammenligning av funksjoner for TNC 640 og iTNC 530

Funksjon	TNC 640	iTNC 530
■ Visning av distanse i det dreide systemet	■ –	■ X
■ Dynamisk visning av Q-parameterinnhold, nummerintervaller kan defineres	■ X	■ –
■ OEM-spesifikk ekstra statusvisning via Python	■ X	■ X
■ Grafisk visning av gjenværende gangtid	■ –	■ X
Individuelle fargeinnstillinger for brukergrensesnittet	–	X

Sammenligning: sykluser

Syklus	TNC 640	iTNC 530
1. Dypboring	X	X
2. Gjengeboring	X	X
3. Notfresing	X	X
4. Lommefresing	X	X
5. Sirkellomme	X	X
6. Utfresing (SL I, anbefalt: SL II, syklus 22)	–	X
7. Nullpunktforskyvning	X	X
8. Speiling	X	X
9. Forsinkelse	X	X
10. Rotering	X	X
11. Skalering	X	X
12. Programanrop	X	X
13. Spindelorientering	X	X
14. Konturdefinisjon	X	X
15. Forboring (SL I, anbefalt: SL II, syklus 21)	–	X
16. Konturfresing (SL I, anbefalt: SL II, syklus 24)	–	X
17. Gjengeboring GS	X	X
18. Gjengeskjæring	X	X
19. Arbeidsplan	X, alternativ nr. 08	X, alternativ nr. 08
20. Konturdata	X	X
21. Forboring	X	X
22. Utfresing:	X	X
■ Parameter Q401, matefaktor	■ –	■ X
■ Parameter Q404, strategi for avslutning av bearbeiding	■ –	■ X
23. Glattdreiing dybde	X	X
24. Glattdreiing side	X	X
25. Konturkjede	X	X
26. Skalering aksespesifikk	X	X
27. Konturmantel	X, alternativ nr. 08	X, alternativ nr. 08
28. Sylindermantel	X, alternativ nr. 08	X, alternativ nr. 08

Syklus	TNC 640	iTNC 530
29. Sylindermantel steg	X, alternativ nr. 08	X, alternativ nr. 08
30. Kjøre 3D-data	–	X
32. Toleranse med HSC-modus og TA	X	X
39. Sylindermantel, utvendig kontur	–	X, alternativ nr. 08
200. Boring	X	X
201. Sliping	X	X
202. Utboring	X	X
203. Universalboring	X	X
204. Senking bakover	X	X
205. Universaldypboring	X	X
206. Gjengeboring m. A. ny	X	X
207. Gjengeboring u. A. ny	X	X
208. Borefresing	X	X
209. Gjengeboring sponbr.	X	X
210. Not som svinger	X	X
211. Avrundet not	X	X
212. Glattdreie rektangulær lomme	X	X
213. Glattdreie firkanttapp	X	X
214. Glattdreie sirkellomme	X	X
215. Glattdreie sirkeltapp	X	X
220. Punktmal sirkel	X	X
221. Punktmal linjer	X	X
225. Gravere	X	X
230. Planfresing	X	X
231. Skråflate	X	X
232. Planfresing	X	X
233, planfresing ny	X	–
240. Sentrering	X	X
241. Enkeltlippe-dypbor	X	X
247. Sette nullpunkt	X	X
251. Firkantlomme komplett	X	X
252. Sirkellomme komplett	X	X
253. Not komplett	X	X
254. Avrundet not komplett	X	X
256. Firkanttapp komplett	X	X
257. Sirkeltapp komplett	X	X
262. Gjengefresing	X	X
263. Forsenkningsgjengefresing	X	X
264. Boregjengefresing	X	X

19.5 Sammenligning av funksjoner for TNC 640 og iTNC 530

Syklus	TNC 640	iTNC 530
265. Heliks-boregjengefresing	X	X
267. Fresing utvendig gjenge	X	X
270. Konturkjededata for innstilling av fremgangsmåte ved syklus 25	–	X
275. Virvelfresing	X	X
276. Konturkjede 3D	–	X
290. Interpolasjonsdreiing	–	X, alternativ nr. 96
800. Tilpass dreiesystem	X	–
801. Tilbakestill dreiesystem	X	–
810. Dreie kontur langs	X	–
811. Dreie avsats langs	X	–
812. Dreie avsats langs utvidet	X	–
813. Dreie nedsenking langs	X	–
814. Dreie nedsenking langs utvidet	X	–
815. Dreie konturparallell	X	–
820. Dreie kontur plan	X	–
821. Dreie avsats plan	X	–
822. Dreie avsats plan utvidet	X	–
823. Dreie nedsenking plan	X	–
824. Dreie nedsenking plan utvidet	X	–
830. Gjenger konturparallell	X	–
831. Gjenger langs	X	–
832. Gjenger utvidet	X	–
840. Avstikking kontur radial	X	–
841. Avstikking enkel radial	X	–
842. Avstikking utvidet radial	X	–
850. Avstikking kontur aksial	X	–
851. Avstikking enkel aksial	X	–
852. Avstikking utvidet aksial	X	–
860. Forsenke kontur radial	X	–
861. Forsenke radial	X	–
862. Forsenke radial utvidet	X	–
870. Forsenke kontur aksial	X	–
871. Forsenke aksial	X	–
872. Forsenke aksial utvidet	X	–

Sammenligning: tilleggsfunksjoner

M	Funksjon	TNC 640	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 statusindikator (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	Kjølemiddel PÅ Kjølemiddel 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 (maskinavhengig funksjon)	X	X
M90	Konstant banehastighet på hjørner (ikke nødvendig på TNC 640)	–	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	–	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
M112 M113	Sette inn konturoverganger mellom hvilke som helst konturoverganger Tilbakestille M112	– (anbefalt: syklus 32)	X

19.5 Sammenligning av funksjoner for TNC 640 og iTNC 530

M	Funksjon	TNC 640	iTNC 530
M114 M115	Automatisk korrektur av maskingeometrien under arbeid med dreieakser Tilbakestille M114	– (anbefalt: M128, TCPM)	X, alternativ nr. 08
M116 M117	Mating ved rundbord i mm/min Tilbakestille M116	X, alternativ nr. 08	X, alternativ nr. 08
M118	Overlagre håndrattposisjonering under programkjøringen	X	X
M120	Forhåndsberegne radiuskorrigert kontur (LOOK AHEAD)	X	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. 09	X, alternativ nr. 09
M130	I posisjoneringsblokk: Punktene refererer til udreid koordinatsystem	X	X
M134 M135	Presisjonsstopp på ikke-tangentiale overganger ved posisjoneringer med rundakser 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	Forbikoble touch-probe-kontroll	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. 09	X, alternativ nr. 09
M148 M149	Heve verktøyet automatisk fra konturen ved NC-stopp Tilbakestille M148	X	X
M150	Forbikoble endebrytermeldinger	– (mulig via FN 17)	X
M197	Avrunde hjørner	X	–
M200 -M204	Laserskjærefunksjoner	–	X

Sammenligning: Touch-probe-sykluser i driftsmodusene Manuell drift og El. håndratt

Syklus	TNC 640	iTNC 530
Touch-probe-tabell for behandling av 3D-touch-prober	X	–
Kalibrere effektiv lengde	X	X
Kalibrere effektiv radius	X	X
Bestemme grunnrotering over en rett linje	X	X

Syklus	TNC 640	iTNC 530
Fastsette nullpunkt på en valgfri akse	X	X
Bruke et hjørne som nullpunkt	X	X
Bruke sirkelsentrum som nullpunkt	X	X
Bruke midtaksen som nullpunkt	X	X
Bestemme grunnrotering over to boringer/sirkeltapper	X	X
Fastsette nullpunkt over fire boringer/sirkeltapper	X	X
Fastsette sirkelsentrum over tre boringer/sirkeltapper	X	X
Støtte for mekaniske touch-prober gjennom manuell overføring av den aktuelle posisjonen	Med funksjonstast	Med hardkey
Skrive måleverdier i forhåndsinnstillingstabell	X	X
Skrive måleverdier i nullpunkttabell	X	X

Sammenligning: Touch-probe-sykluser for automatisk kontroll av emner

Syklus	TNC 640	iTNC 530
0. Referansenivå	X	X
1. Nullpunkt, polar	X	X
2. Kalibrere TS	–	X
3. Måle	X	X
4. Måle 3D	X	X
9. Kalibrere TS, lengde	–	X
30. Kalibrere TT	X	X
31. Måle opp verktøylengde	X	X
32. Måle opp verktøyradius	X	X
33. Måle opp verktøylengde og -radius	X	X
400. Grunnrotering	X	X
401. Grunnrotering over to boringer	X	X
402. Grunnrotering over to tapper	X	X
403. Korrigere grunnrotering med en roteringsakse	X	X
404. Angi grunnrotering	X	X
405. Justere skråstilte emner med C-akse	X	X
408. Nullpunkt notsentrum	X	X
409. Nullpunkt stegsentrum	X	X
410. Nullpunkt trekant, innvendig	X	X
411. Nullpunkt trekant, utvendig	X	X
412. Nullpunkt sirkel, innvendig	X	X
413. Nullpunkt sirkel, utvendig	X	X
414. Nullpunkt hjørne, utvendig	X	X
415. Nullpunkt hjørne, innvendig	X	X
416. Nullpunkt hullsirkel, sentrum	X	X
417. Nullpunkt probeakse	X	X
418. Nullpunkt, midten av 4 boringer	X	X
419. Nullpunkt enkel akse	X	X
420. Måle vinkel	X	X
421. Måle boring	X	X
422. Måle sirkel, utvendig	X	X
423. Måle firkant, innvendig	X	X
424. Måle firkant, utvendig	X	X
425. Måle bredde, innvendig	X	X
426. Måle steg, utvendig	X	X
427. Utboring	X	X
430. Måle hullsirkel	X	X

Syklus	TNC 640	iTNC 530
431. Måle plan	X	X
440. Måle akseforskyvning	–	X
441. Hurtig probe (på TNC 640 delvis mulig via touch-probe-tabell)	–	X
450. Lagre kinematikk	X, alternativ nr. 48	X, alternativ nr. 48
451. Måle kinematikk	X, alternativ nr. 48	X, alternativ nr. 48
452. Kompensasjon av forhåndsinnstilling	X, alternativ nr. 48	X, alternativ nr. 48
460. TS kalibrere på kule	X	X
461. Kalibrere TS lengde	X	X
462. Kalibrering i ring	X	X
463. Kalibrering på tapp	X	X
480. Kalibrere TT	X	X
481. Måle/kontrollere verktøylengde	X	X
482. Måle/kontrollere verktøyradius	X	X
483. Måle/kontrollere verktøylengde og -radius	X	X
484. Kalibrere infrarød-TT	X	X

Sammenligning: Forskjeller ved programmering

Funksjon	TNC 640	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 **Velge fil**	■ Synkroniserer markør
■ Støtte fra snarveier	■ Ikke tilgjengelig	■ Tilgjengelig
■ Favorittbehandling	■ Ikke tilgjengelig	■ Tilgjengelig
■ Konfigurere kolonnevisning	■ Ikke tilgjengelig	■ Tilgjengelig
■ Oppsett av funksjonstaster	■ Små forskjeller	■ Små forskjeller
Funksjonen Skjule blokk	Tilgjengelig	Tilgjengelig
Velge verktøy fra tabell	Velges fra menyen for delt skjerm	Velges fra et overlappingsvindu
Programmering av spesialfunksjoner med tasten **SPEC FCT**	Funksjonstastlinjen åpnes som undermeny når du betjener tasten. Gå ut av undermenyen: Trykk på tasten **SPEC FCT** på nytt, TNC viser den siste aktive linjen	Funksjonstastlinjen legges til som siste linje når du betjener tasten. Gå ut av menyen: Trykk på tasten **SPEC FCT** på nytt, TNC viser den siste aktive linjen

19.5 Sammenligning av funksjoner for TNC 640 og iTNC 530

Funksjon	TNC 640	iTNC 530
Programmere frem- og tilbakekjøringsbevegelser via tasten **APPR DEP**	Funksjonstastlinjen åpnes som undermeny når du betjener tasten. Gå ut av undermenyen: Trykk på tasten **APPR DEP** på nytt, TNC viser den siste aktive linjen	Funksjonstastlinjen legges til som siste linje når du betjener tasten. Gå ut av menyen: Trykk på tasten **APPR DEP** på nytt, TNC viser den siste aktive linjen
Betjene hardkeyen **END** når menyene **CYCLE DEF** og **TOUCH PROBE** er aktive	Avslutter redigeringen og kaller opp filbehandlingen	Avslutter den aktuelle menyen
Åpne 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**
Åpne 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 forblir valgt når filbehandlingen avsluttes

Funksjon	TNC 640	iTNC 530
Nullpunkttabell:		
■ Sorteringsfunksjon etter verdier innenfor en akse	■ Tilgjengelig	■ Ikke tilgjengelig
■ Tilbakestille tabell	■ Tilgjengelig	■ Ikke tilgjengelig
■ Skjule akser som ikke er tilgjengelige	■ Tilgjengelig	■ Tilgjengelig
■ Endre visningen liste/formular	■ Endre via tasten for delt skjerm	■ Endre via toggle-funksjonstasten
■ Sette inn enkeltlinjer	■ Tillatt overalt, ny nummerering er mulig ved forespørsel. Tom linje settes inn, den må fylles i med 0 manuelt	■ Bare tillatt på slutten av tabellen. Linje med verdien 0 i alle kolonner blir satt inn
■ Overta de aktuelle posisjonsverdiene for den enkelte aksen i nullpunkttabellen ved hjelp av tasten	■ Ikke tilgjengelig	■ Tilgjengelig
■ Overta de aktuelle posisjonsverdiene for alle aktive akser i nullpunkttabellen ved hjelp av tasten	■ Ikke tilgjengelig	■ Tilgjengelig
■ Overta de siste posisjonene som ble målt med TS ved hjelp av tasten	■ Ikke tilgjengelig	■ Tilgjengelig
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 konturunderprogrammer blir ikke automatisk korrigert	■ Alle relative referanser blir automatisk korrigert

19.5 Sammenligning av funksjoner for TNC 640 og iTNC 530

Funksjon	TNC 640	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 **Slett alle** er tilgjengelig	■ Feilmelding som bare skal kvitteres for én gang
■ Tilgang til protokollfunksjoner	■ Loggbok og effektive filterfunksjoner (feil, tastetrykk) er tilgjengelige	■ Fullstendig loggbok er tilgjengelig uten filterfunksjoner
■ Lagre servicefiler	■ Tilgjengelig. Ved systemsvikt blir ingen servicefiler opprettet	■ Tilgjengelig. Ved systemsvikt blir en servicefil automatisk opprettet

Funksjon	TNC 640	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. 9999 blokker, stilles inn via konfigurasjonsdato	Ingen begrensninger for programlengde
Programmeringsgrafikk:		
■ Fullskala gittervisning	■ Tilgjengelig	■ Ikke tilgjengelig
■ Redigere konturunderprogram 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	■ Med **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

19.5 Sammenligning av funksjoner for TNC 640 og iTNC 530

Sammenligning: Forskjeller ved programtest, funksjonalitet

Funksjon	TNC 640	iTNC 530
Test frem til blokk N	Funksjon ikke tilgjengelig	Funksjon tilgjengelig
Beregne bearbeidingstiden	Ved hver gjentakelse av simuleringen via funksjonstasten START oppsummeres bearbeidingstiden	Ved hver gjentakelse av simuleringen via funksjonstasten START begynner tidsberegningen ved 0

Sammenligning: Forskjeller ved programtest, betjening

Funksjon	TNC 640	iTNC 530
Oppsett for funksjonstastlister og funksjonstaster innenfor listene	Oppsettet for funksjonstastlister og funksjonstaster er forskjellige avhengig av den aktive skjerminndelingen.	
Zoom-funksjon	Hvert snittplan kan velges via enkelte funksjonstaster	Snittplan kan velges via tre toggle-funksjonstaster
Maskinspesifikke tilleggsfunksjoner M	Fører til feilmeldinger når de ikke er integrert i PLS	Ignoreres ved programtesten
Vise/redigere 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 640	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** og **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**.

Funksjon	TNC 640	iTNC 530
Fremgangsmåte ved angivelse av forhåndsinnstillinger	Å angi en forhåndsinnstilling i en roteringsakse fungerer som en akseforskyvning. Denne forskyvningen fungerer også ved kinematikkberegninger og ved dreiing av arbeidsplanet. Med maskinparameteren **CfgAxisPropKin->presetToAlignAxis** 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:		
■ Redigere forhåndsinnstillingstabellen i driftsmodus Programmere	■ Mulig	■ Ikke mulig
■ 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

19.5 Sammenligning av funksjoner for TNC 640 og iTNC 530

Sammenligning: Forskjeller manuell drift, betjening

Funksjon	TNC 640	iTNC 530
Overta posisjonsverdier fra mekaniske prober	Overta aktuell posisjon per funksjonstast	Overta aktuell posisjon per hardkey
Gå ut av menyen Probefunksjoner	Bare mulig via funksjonstasten **ENDE**	Mulig via funksjonstasten **ENDE** og via hardkeyen **END**

Sammenligning: Forskjeller ved kjøring, betjening

Funksjon	TNC 640	iTNC 530
Oppsett for funksjonstastlister og funksjonstaster innenfor listene	Oppsettet for funksjonstastlister og funksjonstaster er, avhengig av den aktive skjerminndelingen, ikke identisk.	
Endre driftsmodus, etter at bearbeidingen ble avbrutt på grunn av at driftsmodus ble endret til Enkeltblokk og ble avsluttet med **INTERN STOPP**	Når du går tilbake til driftsmodusen Kjøring: 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 tillatt
Mid-program-oppstart:		
■ Fremgangsmåte etter gjenoppretting av maskinstatus	■ Menyen for ny kjøring må velges via funksjonstasten **KJØR TIL POSISJON**	■ Menyen for ny kjøring blir automatisk valgt
■ Avslutte posisjoneringen når kjøringen fortsettes	■ Posisjoneringsmodus må avsluttes via funksjonstasten **KJØR TIL POSISJON** når posisjonen er nådd	■ Posisjoneringsmodus avsluttes automatisk når posisjonen er nådd
■ 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

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 640!

Vær forsiktig når du kjører inn programmer!

Nedenfor finner du en liste over kjente forskjeller. Listen er ikke fullstendig!

Funksjon	TNC 640	iTNC 530
Håndrattoverlagret kjøring med M118	Er aktiv i det aktive koordinatsystemet, altså ev. dreid eller svinget, eller i maskinens koordinatsystem, avhengig av innstillingen i 3DROT-menyen for manuell drift	Er aktiv i maskinens koordinatsystem
Kjøre frem/tilbake med **APPR/DEP**, **R0** aktiv, elementplan ulikt arbeidsplan	Når det er mulig, kjøres blokkene i det definerte **elementplanet**, feilmelding ved **APPRLN**, **DEPLN**, **APPRCT**, **DEPCT**	Når det er mulig, kjøres blokkene i det definerte **arbeidsplanet**, feilmelding ved **APPRLN**, **APPRLT**, **APPRCT**, **APPRLCT**
Skalering av frem- og tilbakekjøringsbevegelser (**APPR/DEP/RND**)	Aksespesifikk skalering tillatt, radius blir ikke skalert	Feilmelding
Kjøre frem/tilbake med **APPR/DEP**	Feilmelding, når en **R0** er programmert ved **APPR/DEP LN** eller **APPR/DEP CT**	Mottak av en WZ-radius på 0 og korrigeringsretning **RR**
Kjøre frem/tilbake med **APPR/DEP** hvis konturelementer med lengden 0 er definert	Konturelementer med lengde 0 blir ignorert. Til- og frakjøringsbevegelser beregnes for første eller siste gyldige konturelement	Det vises en feilmelding hvis et konturelement med lengde 0 (relatert til det første konturpunktet som er programmert i APPR-blokken) er programmert etter **APPR**-blokken. Hvis et konturelement har lengde 0 foran en **DEP**-blokk, viser ikke iTNC feil, men beregner frakjøringsbevegelsen med siste gyldige konturelement

19.5 Sammenligning av funksjoner for TNC 640 og iTNC 530

Funksjon	TNC 640	iTNC 530
Virkeområde for Q-parametere	**Q60** til **Q99** (eller **QS60** til **QS99**) er vanligvis alltid aktive lokalt.	**Q60** til **Q99** (eller **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 ■ **END PGM**	■ Blokk med **R0** ■ **DEP**-blokk ■ **PGM CALL** ■ Programmering syklus 10 **ROTERING** ■ Programvalg
NC-blokker med **M91**	Ingen beregning radiuskorrigering av verktøy	Beregning av radiuskorrigering av verktøy
Formkorrigering av verktøy	Formkorrigering av verktøy støttes ikke fordi denne programmeringstypen strengt betraktes som programmering av akseverdier, og fordi det må antas at aksene ikke danner et rettvinklet koordinatsystem	Formkorrigering av verktøy støttes
Mid-program-oppstart i punkttabeller	Verktøyet posisjoneres via neste posisjon som skal behandles	Verktøyet posisjoneres via siste posisjon som er ferdig behandlet
Tom **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 640	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**	I posisjonsvisningen beregnes verdiene **L** og **DL** fra verktøytabellen
Kjørebevegelse i tredimensjonal sirkel	Det vises en feilmelding	Ingen begrensning
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	■ Målposisjon = sikker høyde via siste posisjon som er definert før syklusanrop	■ Det konfigureres via MP7420 om det kjøres til målposisjonen via siste programmerte posisjon eller om det bare kjøres til sikker høyde

19.5 Sammenligning av funksjoner for TNC 640 og iTNC 530

Funksjon	TNC 640	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
■ Akspearallelle posisjoneringsblokker i konturunderprogrammet	■ Det vises en feilmelding	■ Programmet kjøres
■ Tilleggsfunksjoner **M** i konturunderprogrammet	■ Det vises en feilmelding	■ M-funksjoner blir ignorert
■ **M110** (reduksjon i mating, innvendig hjørne)	■ Funksjonen fungerer ikke innenfor SL-syklusene	■ Funksjonen fungerer også innenfor SL-syklusene
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 til steget	Sirkelformet fremkjøringsbevegelse til konturen til 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 640	iTNC 530
PLANE-funksjon:		
■ **TABLE ROT**/**COORD ROT** ikke definert	■ Konfigurert innstilling brukes	■ **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
Spesialfunksjoner for syklusprogrammering:		
■ FN17	■ Funksjon tilgjengelig, forskjellene ligger i detaljene	■ Funksjon tilgjengelig, forskjellene ligger i detaljene
■ FN18	■ Funksjon tilgjengelig, forskjellene ligger i detaljene	■ Funksjon tilgjengelig, forskjellene ligger i detaljene
Beregning av verktøylengden i posisjonsvisningen	I posisjonsanvisningen blir **DL** fra **TOOL CALL**, verktøylengde **L** og **DL** fra verktøytabellen tatt hensyn til	I posisjonsvisningen blir verktøylengde **L** og **DL** fra verktøytabellen tatt hensyn til

Sammenligning: Forskjeller i MDI-drift

Funksjon	TNC 640	iTNC 530
Kjøring av sammenhengende sekvenser	Funksjon delvis tilgjengelig	Funksjon tilgjengelig
Lagring av modale, aktive funksjoner	Funksjon delvis tilgjengelig	Funksjon tilgjengelig

19.5 Sammenligning av funksjoner for TNC 640 og iTNC 530

Sammenligning: Forskjeller ved programmeringsstasjonen

Funksjon	TNC 640	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

Indeks

3

3D-korrigering..... 447
Deltaverdier..... 449
Normert vektor..... 448
Rundfresing..... 450, 451
Verktøyformer..... 449
Verktøyorientering..... 449
3D-touch-prober
kalibrer..... 520
koblende..... 520
3D-visning..... 554

A

ACC..... 388
Adaptiv matingskontroll..... 376
Administrere nullpunkter..... 506
AFC..... 376
Alternativnummer..... 590
Angi spindelturtall..... 175
Antivibrasjonsfunksjon..... 388
Arbeidsromovervåking..... 559, 563
ASCII-filer..... 398
Automatisk programstart..... 575
Automatisk verktøymåling..... 167
Avbryte bearbeiding..... 566
Avrunde hjørner M197..... 366

B

Balansefunksjoner..... 480
Bane..... 110
Banebevegelser..... 208
Polarkoordinater..... 220
Linje..... 221
Oversikt..... 220
Sirkelbane med tangential
tilknytning..... 222
Sirkelbane rundt pol CC.... 222
rettvinklede koordinater..... 208
Linje..... 209
Oversikt..... 208
sirkelbane med definert
radius..... 214
Sirkelbane med tangential
tilknytning..... 216
sirkelbane rundt
sirkelmidtpunkt CC..... 213
Banefunksjoner..... 194
Grunnleggende..... 194
Forhåndsposisjonering..... 198
Sirkler og sirkelbuer..... 197
Bearbeide DXF-data..... 244
Fastsette nullpunkt..... 249
Filter for boreposisjoner..... 258
Grunninnstillinger..... 246
Stille inn layer..... 248
Velg boreposisjoner
Enkeltvalg..... 255
Velge bearbeidinsposisjoner... 254
Velge boreposisjoner
Diameterangivelse..... 257
velge boreposisjoner
Mouse-Over..... 256
Velg kontur..... 251
Blokk..... 103
sette inn, endre..... 103
slette..... 103
Brannmur.....
Brukerparametere
Maskinspesifikke..... 612
Bruk probefunksjoner med
mekaniske prober eller måleur. 536

C

CAM-programmering..... 447

D

Datagrensesnitt..... 591
definere..... 591
Pluggtilordninger..... 622
Dataoverføringshastighet....
591, 592, 592, 592, 592, 593, 593
DCM..... 371
Definere råemne..... 98
Definer lokale Q-parametere.... 280
Definer remanente Q-parametere...
280
Delfamilier..... 281
Dialog..... 99
Dreieakser..... 437
Dreiearbeid..... 460
Hente frem..... 467
Matehastighet..... 465
Programmere turtallet..... 464
Skjæreradiuskorrigering..... 472
Dreie arbeidsplan
manuelt..... 537
Dreiing av arbeidsplanet... 411, 537
Driftsmoduser..... 73
Driftstider..... 589
Dynamisk kollisjonsovervåkning....
371

E

Ekstern dataoverføring
iTNC 530..... 128
Ekstern tilgang..... 583
Emneposisjoner..... 93
Endre spindelturtall..... 499
Erstatte tekster..... 106
Ethernet-grensesnitt..... 597
Innføring..... 597
Koble til og løsne
nettverksstasjoner..... 129
konfigurere..... 597
Tilkoblingsmuligheter..... 597

F

Fas..... 210
Fastsett bearbeidingstid..... 558
Fastsette nullpunkt manuelt..... 528
Hjørne som nullpunkt..... 529
i en hvilken som helst akse.... 528
Midtakse som nullpunkt..... 532
Sirkelmidtpunkt som nullpunkt....
530
FCL..... 590
FCL-funksjon..... 11
Feilmeldinger..... 147, 147
Hjelp ved..... 147
Fil
opprette..... 114
Filbehandling..... 107, 110
Beskytte fil..... 121
ekstern dataoverføring..... 128
Filtype..... 107
Eksterne filtyper..... 109
Funksjonsoversikt..... 111
Gi fil nytt navn..... 120
Gi fil nytt navn..... 120
kalle opp..... 112
Kataloger..... 110
kataloger
opprette..... 114
Kopiere fil..... 114
Kopiere kataloger..... 117
kopiere tabeller..... 116
Merke filer..... 119
Opprette fil..... 114
Overskrive filer..... 115
Slette fil..... 118
Velge fil..... 113
Filfunksjoner..... 394
Filstatus..... 112
Filter for boreposisjoner ved DXF-
dataoverføring..... 258
FK-programmeirng
Inntastingsmuligheter
Sirkeldata..... 234
FK-programmering..... 227, 227
Grafikk..... 229
Grunnleggende..... 227
Inntastingsmuligheter..... 233
Lukkede konturer..... 235
Relative referanser..... 237
Retning og lengde for
konturelementer..... 233
inntastingsmuligheter
sluttpunkter..... 233
Inntastingsmuligheter
Tilleggspunkter..... 236
Linjer..... 231
Sirkelbaner..... 232
Åpne dialog..... 230
Fleraksebearbeiding..... 442

FN14: ERROR: Vise feilmeldinger... 291, 291
FN16: F-PRINT: Vise tekster formatert..... 295, 295
FN18: SYSREAD: Lese systemdata. 299, 299
FN19: PLS: Overføre verdier til PLS..... 308, 308
FN20: WAIT FOR: Synkronisere NC og PLS..... 308
FN23: SIRKELDATA: Beregne sirkel på grunnlag av 3 punkter..... 285
FN24: SIRKELDATA: Beregne sirkel på grunnlag av 4 punkter..... 285
FN26: TABOPEN: Åpne fritt definerbar tabell..... 405
FN27: TABWRITE: Beskrive fritt definerbar tabell..... 406, 406
FN28: TABREAD: Lese fritt definerbar tabell..... 407, 407
FN29: PLS: Overføre verdier til PLS..... 309
FN37: EXPORT..... 309
Forhåndsinnstillingstabell. 506, 519
  Overføring av proberesultater 519
Forlate kontur..... 200
Formularvisning..... 404
Frikjøring..... 569
  etter strømsvikt..... 569
Fritt definerbare tabeller.....
FS, funksjonell sikkerhet..... 500
Funksjonell sikkerhet FS..... 500
Funksjonssammenligning..... 637

G

Grafikker..... 550
  ved programmering..... 144
  ved programmering
    utsnittsforstørrelse..... 146
  Visninger..... 552
Grafikkinnstillinger..... 582
Grafisk simulering..... 557
  vise verktøy..... 557
Grunnleggende..... 90
Grunnrotering..... 526
  registrer i driftsmodusen
  Manuell..... 526

H

Harddisk..... 107
Heliks-interpolasjon..... 223
Hel sirkel..... 213
Hjelpesystem..... 152
Hjelp ved feilmeldinger..... 147
Hjørneavrunding..... 211
Hovedakser..... 91, 91
Hurtiggang..... 160
Håndratt..... 488

I

Indekserte verktøy..... 169
Inndeling av programmer..... 137
Innstikk og undersnitt..... 473
iTNC 530..... 70

K

Kalkulator..... 138
Katalog..... 110, 114
  kopiere..... 117
  opprette..... 114
  slette..... 118
Kjøre maskinakser..... 487
  med eksterne retningstaster.. 487
  med håndrattet..... 488
  trinnvist..... 487
Kjøre mot kontur..... 200
Kjøre over referansepunktene.. 484
Kjøre til konturen igjen..... 574
Klartekstdialog..... 99
Koble til / fjerne USB-enheter... 130
Kollisjonsovervåkning..... 371
Kompensere skråstilling av emnet
  gjennom måling av to punkter på
  en linje..... 525
Kontekstsensitiv hjelp..... 152
Kontroller akseposisjoner..... 502
Kontrollpanel..... 72
Koordinattransformasjon..... 395
Kopiere programdeler..... 104
Kopiering av programdeler..... 104

L

Laste inn maskinkonfigurasjon. 609
Laste ned hjelpefiler..... 157
Lese maskinparametere..... 332
Linje..... 209, 221
Look ahead..... 358
Læresnitt..... 380

M

M91, M92..... 350
Maskininnstillinger..... 583
Matefaktor for
innstikkingsbevegelser M103... 355
Mating..... 498
  endre..... 499
  Inndatamuligheter..... 100
  ved roteringsakser, M116..... 434
Mating i millimeter/spindel-
omdreining M136..... 356
Matingskontroll, automatisk..... 376
M-funksjoner
  Se tilleggsfunksjoner..... 348
MOD-funksjon..... 580
  forlate..... 580
  velge..... 580
MOD-funktion
  oversikt..... 581
Måle emner..... 533

N

NC-feilmeldinger..... 147
Nestinger..... 269
Nettverksinnstillinger..... 597
Nettverkstilkobling..... 129
Normalvektor for flater....
420, 433, 447, 448
Nullpunktforskyvning..... 395
  Koordinatinntasting..... 395
  Tilbakestille..... 397
  Via nullpunkttabell..... 396
Nullpunkttabell..... 518
  Overføring av proberesultater 518
Nøkkeltall..... 590

O

Oppstart midt i programmet.... 572
  etter strømbrudd..... 572
Oppstilt bearbeiding..... 479
Overfør aktuell posisjon..... 101
Overlagre håndrattposisjonering
M118..... 360
Overvåke spindelbelastning..... 387
Overvåkning
  Kollisjon..... 371

P

Palettabell..... 454
  Overføring av koordinater.... 454, 454
  Program..... 454
  velge og forlate..... 456
Palettabeller
  kjøre..... 456
Parallellakser..... 390
Parameterprogrammering:Se Q-parameterprogrammering 278, 324
Paraxcomp..... 390
Paraxmode..... 390
PDF-visning..... 122
PLANE-funksjon..... 411
  Aksevinkeldefinisjon..... 425
  Automatisk dreiing..... 427
  Eulervinkeldefinisjon..... 418
  inkrementell definisjon..... 424
  Nullstille..... 414
  Posisjonering..... 427
  Projeksjonsvinkeldefinisjon.... 417
  Punktdefinisjon..... 422
  Romvinkeldefinisjon..... 415
  Skråfresing..... 432
  Utvalg av mulige løsninger..... 430
  Vektordefinisjon..... 420
Plantegning..... 553
Pluggtilordning datagrensesnitt 622
Pocket table..... 172

Polarkoordinater..... 92
Grunnleggende..... 92
Programmering..... 220
Posisjonering..... 544
med manuell inntasting..... 544
ved dreid arbeidsplan..... 352, 441
Probesykluser..... 512
Driftsmodus Manuell..... 512
Se brukerhåndboken Touch-probe-sykluser
Program..... 95
dele inn..... 137
redigere..... 102
åpne nytt..... 98
Programbehandling:Se filbehandling..... 107
Programdelgjentakelse..... 265
Programinnstillinger..... 369
Programkjøring..... 564
avbryte..... 566
fortsette etter avbrudd..... 567
Frikjøring..... 569
Hoppe over blokker..... 576
Oppstart midt i programmet.. 572
Oversikt..... 564
utfør..... 565
Programmere verktøybevegelser.... 99
Programmeringsgrafikk..... 229
Programoppbygning..... 95
Programoppkalling
Vilkårlig program som underprogram..... 267
Programtest..... 560
Oversikt..... 560
Stille inn hastigheten..... 551
Programvare for dataoverføring 595
Programvarenummer..... 590

Q

Q-parameter..... 278, 324
Export..... 309
lokale parametere QL..... 278
Overføre verdier til PLS.. 308, 309
Q-Parameter
remanente parametere QR.... 278
Q-parametere
forhåndsinnstilte..... 335
kontrollere..... 288
vise formatert..... 295
Q-parameterprogrammering.... 278, 324
Ekstra funksjoner..... 290
Hvis/så-avgjørelser..... 286
Matematiske grunnfunksjoner 282
Programmeringsmerknader.... 279, 325, 326, 327, 329, 331
Sirkelberegninger..... 285
Vinkelfunksjoner..... 284

R

Radiuskorrektur
Utvendige hjørner, innvendige hjørner..... 192
Radiuskorrigering..... 190
Inntasting..... 191
Referansesystem..... 91, 91
Regning med parentes..... 320
Retur fra konturen..... 362
Roteringsakse..... 434
kjøre optimalt i banen: M126.. 435
Redusere visning M94..... 436

S

Sette nullpunkt..... 505
Uten 3D-touch-probe..... 505
Sett inn kommentarer..... 134, 136
Sikkerhetskopiering av data..... 109
Sirkelbane. 213, 214, 216, 222, 222
Sirkelberegninger..... 285
Sirkelmidtpunkt..... 212
Skjermen..... 71
Skjerminndelingen..... 71
Skrive probeverdier i forhåndsinnstillingstabell..... 519
Skrive probeverdier i nullpunkttabell 518
Skruelinje..... 223
Skråfresing i dreid plan..... 432
Slå av..... 486
Slå på..... 484
SPEC FCT..... 368
Spesialfunksjoner..... 368
SQL-kommandoer..... 310
Statusvisning..... 75, 75
ekstra..... 76
generelt..... 75
Stille inn dataoverføringshastighet.. 591, 592, 592, 592, 592, 593, 593
Strengparameter..... 324
Synkronisere NC og PLS.. 308, 308
Søkefunksjon..... 105

T

Tabelltilganger..... 310
TCPM..... 442
Tilbakestille..... 446
Teach In..... 101, 209
Tekstfil..... 398
Find tekstdeler..... 401
Slettefunksjon..... 399
åpne og forlate..... 398
Tekstvariabler..... 324
Tilbehør..... 86
Tilleggsakser..... 91, 91
Tilleggsfunksjoner..... 348
angi..... 348
for baneatferden..... 353
for koordinatangivelser..... 350
for roteringsakser..... 434
for spindel og kjølemiddel..... 349
Tilleggsfunksjoner for programkjøringskontroll..... 349
TNCguide..... 152
TNCremo..... 595
TNCremoNT..... 595
Touch-probe-kontroll..... 363
TRANS DATUM..... 395
Trigonometri..... 284
Trådløst håndratt
konfigurere..... 606
Statistikkdata..... 608
Stille inn kanal..... 607
Stille inn sendereffekt..... 607
Tilordne håndrattholder..... 606
T-vektor..... 448

U

Underprogram..... 263
Utdata på skjermen..... 298
Utføre programtest..... 563
utviklingsnivå..... 11

V

Velg dreiemodus..... 461
Velge kinematikk..... 586
Velge kontur fra DXF..... 251
Velge posisjoner fra DXF..... 254
Velg måleenhet..... 98
Velg nullpunkt..... 94
Verktøybehandling..... 182
Verktøybruddovervåkning..... 386
Verktøydata..... 162
Angi i programmet..... 163
angi i tabellen..... 164
Deltaverdier..... 163
indeksere..... 169
kall opp..... 175
Verktøyinnsatsfil..... 179, 585
Verktøyinnsatstest..... 179
Verktøykorrigering..... 189
Lengde..... 189
radius..... 190
tredimensjonal..... 447
Verktøylengde..... 162
Verktøymåling..... 167
Verktøynavn..... 162
Verktøynummer..... 162
Verktøyradius..... 162
Verktøyskifte..... 177
Verktøytabell..... 164
inntastingsmuligheter..... 164
redigere, lukke..... 168
Redigeringsfunksjoner.... 184, 185
Verktøytabeller

redigeringsfunksjoner..... 169
Versjonsnummer..... 609
Versjonsnumre..... 590
Vinkelfunksjoner..... 284
Virtuell verktøyakse..... 361
Vise HTML-filer..... 124
Vise Internett-filer..... 124
Visning i 3 plan..... 553

W

Window-manager..... 83

Z

ZIP-arkiv..... 125

Å

Åpne BMP-fil..... 127
Åpne Excel-fil..... 123
Åpne GIF-fil..... 127
Åpne grafikkfiler..... 127
Åpne INI-fil..... 126
Åpne JPG-fil..... 127
Åpne konturhjørner M98..... 354
Åpne PNG-fil..... 127
Åpne tekstfiler..... 126
Åpne TXT-fil..... 126

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

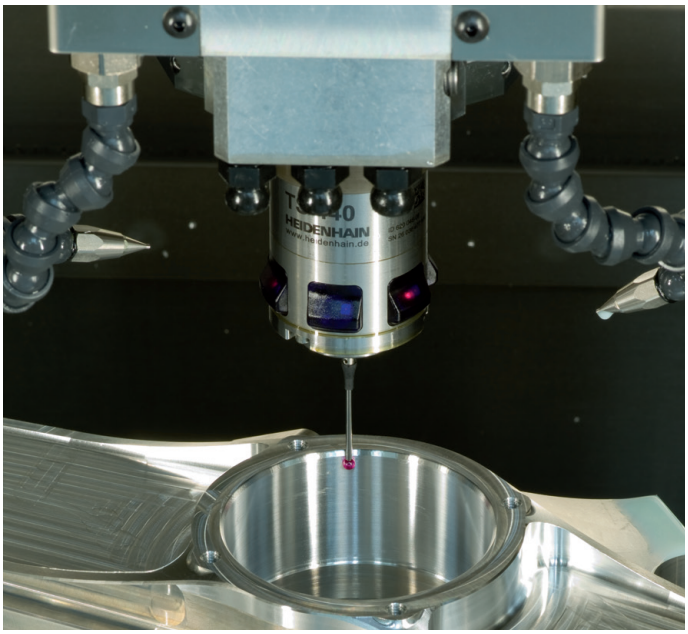
Touch-prober fra HEIDENHAIN

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

892903-N1 · Ver01 · SW04 · 6/2015 · Printed in Germany · H