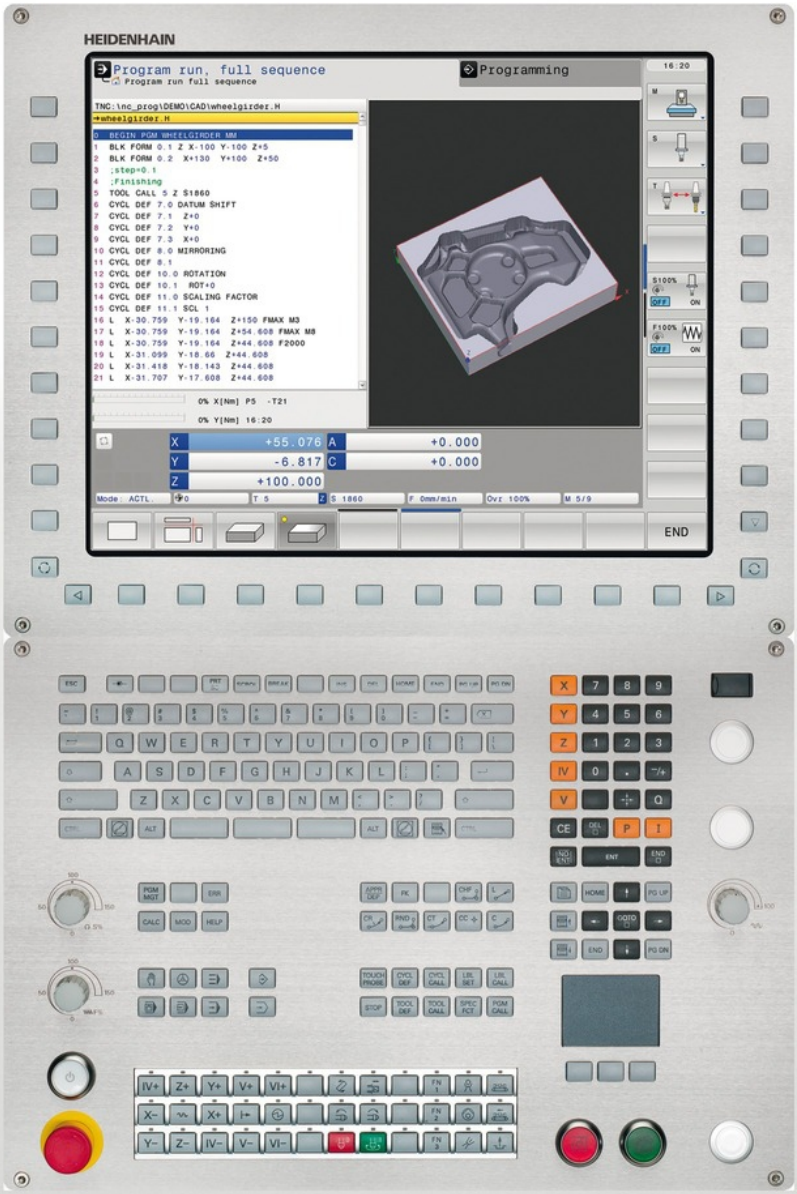
HEIDENHAIN



TNC 640

Brukerhåndbok
DIN/ISO-programmering

NC-programvare
340590-02
340591-02
340594-02

Norsk (no)
6/2013

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 programanrop, velge nullpunkt- og punkttabeller
MOD	Velge MOD-funksjon
HELP	Vise hjelpetekster ved NC-feilmeldinger, kalle opp TNCguide
ERR	Vise alle feilmeldinger som venter
CALC	Vise lommekalkulator

Navigasjonstaster

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

Potensiometer for mating og spindelturtall

Mating	Spindelturtall

Sykluser, underprogrammer og programdelgjentakelser

Tast	Funksjon
TOUCH PROBE	Definere touch-probe-sykluser
CYCL DEF / CYCL CALL	Definere og kalle opp sykluser
LBL SET / LBL CALL	Angi og hente 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 tallverdiangivelser, 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 henviser til en mulig farlig situasjon som kan føre til mindre eller lette skader hvis den ikke unngås.

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

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

Ønsker du endringer, eller har du oppdaget en feil?

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

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	340590-02
TNC 640 E	340591-02
TNC 640 Programmeringsplass	340594-02

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

- Simultane rettlinjede bevegelser for inntil fire akser

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

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

- Verktøyoppmåling med TT

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

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

Brukerhåndbok for syklusprogrammering:

Alle syklusfunksjonene (touch-probe-sykluser og bearbeidingssykluser) beskrives i brukerhåndboken Syklusprogrammering. Ta kontakt med HEIDENHAIN hvis du har behov for denne håndboken. ID: 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 (romsirkel)
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 ■ 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 opptil 0,01 µm ■ Vinkelakser på opptil 0,00001°
Programvarealternativ for 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 for ekstra dialogspråk (alternativ nr. 41)	
Ekstra dialogspråk	■ Slovensk ■ Norsk ■ Slovakisk ■ Lettisk ■ Koreansk ■ Estisk ■ Tyrkisk ■ Rumensk ■ Litauisk

Programvarealternativ DXF-konverter (alternativ nr. 42)

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

Programvarealternativ for 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 fresing / dreiing:	■ Omkobling fresing / dreiing ■ Konstant gjennomsnittshastighet ■ Skjæreradiuskompensasjon ■ 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 Cross Talk Compensation CTC (alternativ nr. 141)

Kompensering av aksekoblinger	■ Registrering av dynamisk betinget posisjonsavvik på grunn av akseakselerasjoner ■ Kompensasjon for TCPer

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)

Helautomatisk 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 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 for å kunne ekstrahere konturer og punktmaler derfra (Programmering: dataoverføring fra DXF-filer eller klartekstkonturer, side 213).

Den aktive retningen til verktøyaksen kan nå aktiveres som virtuell verktøyakse i manuell drift og under håndrattoverlagringen (Overlagre håndrattposisjonering under programkjøringen: M118 , side 326).

Maskinprodusenten kan nå utføre kollisjonsovervåkning av hvilke som helst definerbare områder på maskinen (Dynamisk kollisjonsovervåkning (programvarealternativ), side 337).

Skriving og lesing av tabeller er nå mulig med fritt definerbare tabeller (Fritt definerbare tabeller, side 361).

Funksjonen Automatisk matingskontroll AFC (Adaptive Feed Control) er innført (Adaptiv matingskontroll AFC (programvarealternativ), side 343)

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

De nye håndhjulene HR 520 og HR 550 FS støttes (Kjøring med elektroniske håndratt, side 442).

Ny bearbeidingssyklus 225 Gravere (se brukerhåndboken for syklusprogrammering).

Nytt programvarealternativ Aktiv antivibrasjonsfunksjon ACC (Aktiv antivibrasjonsfunksjon ACC (programvarealternativ), side 355).

Ny manuell probe-syklus «Midtakse som nullpunkt» (Midtakse som nullpunkt , side 486).

Ny funksjon for avrunding av hjørner (Avrunde hjørner: M197, side 332).

Den eksterne tilgangen til TNC kan nå sperres vie en MOD-funksjon (Ekstern tilgang, side 534).

Endrede funksjoner 34059x-02

Det maksimale antallet tegn for feltene NAME og DOC er økt fra 16 til 32 i verktøytabellen (Angi verktøydata i tabellen, side 154).

Verktøytabellen er utvidet med kolonnene AFC og ACC (Angi verktøydata i tabellen, side 154).

Betjeningen og posisjoneringen til den manuelle probe-syklusen er forbedret (Bruk 3D-touch-prober , side 466).

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

Statusvisningen er utvidet med arkfane AFC (Ekstra statusvisninger, side 72).

Dreiefunksjonen FUNCTION TURNDATA SPIN er utvidet med inntastingsmuligheten for et maksimumsturtall (Programmere turtallet, side 416).

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 479)

Innholdsfortegnelse

1 Komme i gang med TNC 640 45
2 Innføring 65
3 Programmering: grunnleggende, filbehandling 85
4 Programmering: programmeringshjelp 125
5 Programmering: verktøy 149
6 Programmering: Programmere konturer 185
7 Programmering: dataoverføring fra DXF-filer eller klartekstkonturer 213
8 Programmering: underprogrammer og programdelgjentakelser 231
9 Programmering: Q-parameter 247
10 Programmering: tilleggsfunksjoner 313
11 Programmering: spesialfunksjoner 333
12 Programmering: Fleraksebearbeiding 367
13 Programmering: palettstyring 405
14 Programmering: Dreiearbeid 411
15 Manuell drift og oppsett 437
16 Posisjonering med manuell inntasting 497
17 Programtest og programkjøring 503
18 MOD-funksjoner 531
19 Tabeller og oversikter 555

1 Komme i gang med TNC 640 ... 45

1.1 Oversikt ... 46

1.2 Slå på maskinen ... 46

Kvittere for strømbrudd og kjøre frem til referansepunkter ... 46

1.3 Programmere den første delen ... 47

Velge riktig driftsmodus ... 47
De viktigste betjeningselementene i TNC ... 47
Åpne et nytt program / filbehandling ... 48
Definere et råemne ... 49
Programoppbygging ... 50
Programmere en enkel kontur ... 51
Skrive syklusprogram ... 53

1.4 Test den første delen grafisk ... 55

Velge riktig driftsmodus ... 55
Velge verktøytabell for programtesten ... 55
Velge programmet som du vil teste ... 56
Velge skjerminndeling og visning ... 56
Starte programtesten ... 57

1.5 Definere verktøy ... 58

Velge riktig driftsmodus ... 58
Forberede og måle verktøyet ... 58
Verktøytabellen TOOL.T ... 59
Pocket table TOOL_P.TCH ... 60

1.6 Definere emne ... 61

Velge riktig driftsmodus ... 61
Spenne fast emnet ... 61
Juster emne med 3D-touch-probe ... 62
Sett nullpunkt med 3D-touch-probe ... 63

1.7 Kjøre det første programmet ... 64

Velge riktig driftsmodus ... 64
Velge programmet som du vil kjøre ... 64
Starte program ... 64

2 Innføring ... 65

2.1 TNC 640 ... 66

Programmering: HEIDENHAIN klartekstdialog og DIN/ISO ... 66
Kompatibilitet ... 66

2.2 Skjermen og kontrollpanelet ... 67

Skjermen ... 67
Fastsette skjerminndelingen ... 67
Kontrollpanel ... 68

2.3 Driftsmoduser ... 69

Manuell drift og el. håndratt ... 69
Posisjonering med manuell inntasting ... 69
Programmere ... 69
Programtest ... 70
Programkjøring Blokkrekke og programkjøring Enkeltblokk ... 70

2.4 Statusvisning ... 71

«Generell» statusvisning ... 71
Ekstra statusvisninger ... 72

2.5 Window-manager ... 79

Oppgavelinje ... 80

2.6 Sikkerhetsprogramvare SELinux ... 81

2.7 Tilbehør: 3D-touch-prober og elektroniske håndratt fra HEIDENHAIN ... 82

3D-touch-prober ... 82
Elektroniske håndratt (HR) ... 83

3 Programmering: grunnleggende, filbehandling....85

3.1 Grunnleggende.... 86

Avstandsenkodere og referansemerker.... 86
Referansesystem....86
Referansesystem på fresemaskiner....87
Betegnelse på aksene på fresemaskiner....87
Polarkoordinater.... 88
Absolutte og inkrementelle emneposisjoner.... 89
Velg nullpunkt.... 90

3.2 Åpne og angi programmer.... 91

Oppbygging av et NC-program i DIN/ISO-format....91
Definere råemne: G30/G31....91
Åpne nytt bearbeidingsprogram....92
Programmere verktøybevegelser i DIN/ISO....93
Overfør aktuelle posisjoner.... 94
Redigere program....95
TNCs søkefunksjon.... 98

3.3 Filbehandling: Grunnleggende....100

Filer.... 100
Vis eksternt opprettede filer på TNC.... 102
Sikkerhetskopiering av data.... 102

3.4 Arbeide med filbehandlingen....103

Kataloger....103
Baner....103
Oversikt: Funksjoner for filbehandlingen....104
Kalle opp filbehandlingen....105
Velge stasjoner, kataloger og filer....106
Opprett ny katalog....107
Opprette ny fil....107
Kopiere enkeltfil....107
Kopiere fil til en annen katalog....108
Kopiere tabeller....109
Kopiere katalog....110
Velge en av de sist valgte filene....110
Slette fil....111
Slette katalog....111
Merke filer....112
Gi fil nytt navn....113
Sortere filer....113
Tilleggsfunksjoner....114
Tilleggsverktøy for behandling av eksterne filtyper....115
Dataoverføring til/fra et eksternt lagringsmedium....120
TNC til nettverket....122
USB-enheter til TNC....123

4 Programmering: programmeringshjelp ... 125

4.1 Sett inn kommentarer ... 126

Bruk ... 126
Kommentar når programmet skrives ... 126
Sette inn kommentar senere ... 126
Kommentar i separat blokk ... 126
Funksjoner for redigering av kommentar ... 127

4.2 Visning av NC-programmer ... 128

Syntaksfremheving ... 128
Rullefelt ... 128

4.3 Dele inn programmer ... 129

Definisjon, mulige bruksområder ... 129
Vise inndelingsvindu / bytte aktivt vindu ... 129
Legge til inndelingsblokk i programvinduet (venstre) ... 129
Velge blokker i inndelingsvinduet ... 129

4.4 Kalkulatoren ... 130

Bruk ... 130

4.5 Programmeringsgrafikk ... 132

Inkludere/ikke inkludere programmeringsgrafikk ... 132
Opprette programmeringsgrafikk for eksisterende program ... 132
Vise og skjule blokknumre ... 133
Slette grafikk ... 133
Vise rutenett ... 133
Utsnittsforstørrelse eller -forminskelse ... 134

4.6 Feilmeldinger 135

Vise feil 135
Åpne feilvindu 135
Lukke feilvindu 135
Detaljerte feilmeldinger 136
Funksjonstasten INTERN INFO 136
Slette feil 137
Feilprotokoll 137
Probeprotokoll 138
Merknader 139
Lagre servicefiler 139
Kalle opp hjelpesystemet TNCguide 140

4.7 Kontekstsensitiv hjelpesystem TNCguide 141

Bruk 141
Arbeide med TNCguide 142
Laste ned gjeldende hjelpefil 146

5 Programmering: verktøy ... 149

5.1 Verktøyrelevante inndata ... 150

Mating F ... 150
Spindelturtall S ... 151

5.2 Verktøydata ... 152

Forutsetning for verktøykorrigering ... 152
Verktøynummer, verktøynavn ... 152
Verktøylengde L ... 152
Verktøyradius R ... 152
Deltaverdier for lengder og radier ... 153
Angi verktøydata i programmet ... 153
Angi verktøydata i tabellen ... 154
Importere verktøytabell ... 162
Pocket table for verktøyveksler ... 163
Kall opp verktøydata ... 166
Verktøyskifte ... 168
Verktøyinnsatstest ... 171
Verktøybehandling (programvarealternativ) ... 173

5.3 Verktøykorrigering ... 180

Innføring ... 180
Verktøylengdekorrigering ... 180
Verktøyradiuskorrigering ... 181

6 Programmering: Programmere konturer ... 185

6.1 Verktøybevegelser ... 186

Banefunksjoner ... 186
Tilleggsfunksjonene M ... 186
Underprogrammer og programdelgjentakelser ... 186
Programmere med Q-parametere ... 186

6.2 Banefunksjonenes grunnleggende egenskaper ... 187

Programmering av verktøybevegelser for en bearbeiding ... 187

6.3 Kjøre mot og forlate kontur ... 190

Start- og sluttpunkt ... 190
Tangential frem- og tilbakekjøring ... 192

6.4 Banebevegelser - rettvinklede koordinater ... 194

Oversikt over banefunksjoner ... 194
Programmere banefunksjoner ... 194
Linje i hurtiggang G00 linje med mating G01 F ... 195
Legge inn fas mellom to rette linjer ... 196
Hjørneavrunding G25 ... 197
Sirkelmidtpunkt I, J ... 198
Sirkelbane C rundt sirkelmidtpunkt CC ... 199
Sirkelbane G02/G03/G05 med definert radius ... 200
Sirkelbane G06 med tangential tilknytning ... 202
Eksempel: Lineær bevegelse og kartesisk fasing ... 203
Eksempel: kartesisk sirkelbevegelse ... 204
Eksempel: kartesisk full sirkel ... 205

6.5 Banebevegelser – polarkoordinater ... 206

Oversikt ... 206
Utgangspunkt for polarkoordinatene: Pol I, J ... 207
Linje i hurtiggang G10 linje med mating G11 F ... 207
Sirkelbane G12/G13/G15 rundt pol I, J ... 208
Sirkelbane G16 med tangential tilknytning ... 208
Skruelinje (heliks) ... 209
Eksempel: polar, lineær bevegelse ... 211
Eksempel: heliks ... 212

7 Programmering: dataoverføring fra DXF-filer eller klartekstkonturer..... 213

7.1 Bearbeide DXF-filer (programvarealternativ).....214

Bruk..... 214
Åpne en DXF-fil..... 215
Arbeide med DXF-konverteren:..... 215
Grunninnstillinger.....216
Stille inn layer.....218
Fastsette nullpunkt.....219
Velge og lagre kontur.....221
Velge og lagre bearbeidingsposisjoner.....225

8 Programmering: underprogrammer og programdelgjentakelser ... 231

8.1 Gi navn til underprogrammer og programdelgjentakelser ... 232

Label ... 232

8.2 Underprogrammer ... 233

Virkemåte ... 233
Merknader til programmeringen ... 233
Programmere underprogrammer ... 233
Starte underprogrammer ... 234

8.3 Programdelgjentakelser ... 235

Label G98 ... 235
Virkemåte ... 235
Merknader til programmeringen ... 235
Programmere programdelgjentakelser ... 235
Starte programdelgjentakelser ... 236

8.4 Vilkårlig program som underprogram ... 237

Virkemåte ... 237
Merknader til programmeringen ... 237
Starte vilkårlig program som underprogram ... 238

8.5 Nestinger ... 239

Nestingstyper ... 239
Nestingsdybde ... 239
Underprogram i underprogram ... 240
Gjenta programdelgjentakelser ... 241
Gjenta underprogram ... 242

8.6 Programmeringseksempler ... 243

Eksempel: Konturfresing i flere matinger ... 243
Eksempel: Boringsgrupper ... 244
Eksempel: Boringsgruppe med flere verktøy ... 245

9 Programmering: Q-parameter ... 247

9.1 Prinsipp og funksjonsoversikt ... 248

Programmeringsmerknader ... 249
Kall opp Q-parameterfunksjoner ... 250

9.2 Delfamilier – Q-parametere i stedet for tallverdier ... 251

Bruk ... 251

9.3 Beskrive konturer ved hjelp av matematiske funksjoner ... 252

Bruk ... 252
Oversikt ... 252
Programmere hovedregnetyper ... 253

9.4 Vinkelfunksjoner (trigonometri) ... 254

Definisjoner ... 254
Programmere vinkelfunksjoner ... 254

9.5 Hvis/så-avgjørelser med Q-parametere ... 255

Bruk ... 255
Absolutte hopp ... 255
Programmere hvis/så-avgjørelser ... 255

9.6 Kontrollere og endre Q-parametere ... 256

Fremgangsmåte ... 256

9.7 Ekstra funksjoner ... 258

Oversikt ... 258
D14: Vise feilmeldinger ... 259
D18: Lese systemdata ... 263
D19: Overføre verdier til PLS ... 272
D20: Synkronisere NC og PLS ... 272
D29: Overføre verdier til PLS ... 274
D37 EXPORT ... 274

9.8 Tabelltilganger med SQL-kommandoer....275

Innføring....275
En transaksjon....276
Programmere SQL-kommandoer....278
Oversikt over funksjonstaster....278
SQL BIND....279
SQL SELECT....280
SQL FETCH....283
SQL UPDATE....284
SQL INSERT....284
SQL COMMIT....285
SQL ROLLBACK....285

9.9 Angi formel direkte....286

Angi formel....286
Regneregler....288
Inntastingseksempel....289

9.10 Strengparameter....290

Funksjonene i strengbehandlingen....290
Tilordne strengparameter....291
Kjede strengparametere....291
Konvertere en tallverdi til en strengparameter....292
Kopiere en delstreng fra en strengparameter....293
Konvertere en strengparameter til en tallverdi....294
Kontrollere en strengparameter....295
Registrere lengden på en strengparameter....296
Sammenligne alfabetisk rekkefølge....297
Lese maskinparametere....298

9.11 Forhåndsinnstilte Q-parametere 301

Verdier fra PLS: Q100 til Q107 301
Aktiv verktøyradius: Q108 301
Verktøyakse: Q109 301
Spindelstatus: Q110 302
Kjølevæsketilførsel: Q111 302
Overlappingsfaktor: Q112 302
Måleangivelser i programmet: Q113 302
Verktøylengde: Q114 302
Koordinater etter probing i løpet av programkjøringen 303
Diff. mellom aktuell og nominell verdi ved automatisk verktøyoppmåling med TT 130 303
Dreie arbeidsplanet med emnevinkler: koordinater for roteringsaksene beregnet av TNC 303
Måleresultater for touch-probe-sykluser (se brukerhåndboken for syklusprogrammering) 304

9.12 Programmeringseksempler 306

Eksempel: ellipse 306
Eksempel: konkav sylinder med radiusfres 308
Eksempel: konveks kule med endefres 310

10 Programmering: tilleggsfunksjoner ... 313

10.1 Angi tilleggsfunksjoner M og STOPP ... 314

Grunnleggende ... 314

10.2 Tilleggsfunksjoner for programkjøringskontroll, spindel og kjølemiddel ... 315

Oversikt ... 315

10.3 Tilleggsfunksjoner for koordinatangivelser ... 316

Programmere maskinrelaterte koordinater: M91/M92 ... 316

Kjøre frem til posisjoner i udreid koordinatsystem ved dreid arbeidsplan: M130 ... 318

10.4 Tilleggsfunksjoner for baneatferden ... 319

Bearbeide små konturtrinn: M97 ... 319

Bearbeide åpne konturhjørner fullstendig: M98 ... 320

Matefaktor for innstikkingsbevegelser: M103 ... 321

Mating i millimeter/spindel-omdreining: M136 ... 322

Matehastighet ved sirkelbuer: M109/M110/M111 ... 323

Forhåndsberegne radiuskorrigert kontur (LOOK AHEAD) M120 ... 324

Overlagre håndrattposisjonering under programkjøringen: M118 ... 326

Retur fra konturen i verktøyakseretningen: M140 ... 328

Undertrykke touch-probe-kontroll: M141 ... 329

Slette grunnrotering: M143 ... 330

Heve verktøyet automatisk fra konturen ved NC-stopp: M148 ... 331

Avrunde hjørner: M197 ... 332

11 Programmering: spesialfunksjoner....333

11.1 Oversikt over spesialfunksjoner....334

Hovedmeny spesialfunksjoner SPEC FCT....334
Meny programinnstillinger....335
Meny funksjoner for kontur- og punktbearbeidinger....335
Definere meny for forskjellige DIN/ISO-funksjoner....336

11.2 Dynamisk kollisjonsovervåkning (programvarealternativ)....337

Funksjon....337
Kollisjonsovervåkning i de manuelle driftsmodusene....339
Kollisjonsovervåkning ved automatisk drift....341
Grafisk visning av beskyttelsesrommet....342

11.3 Adaptiv matingskontroll AFC (programvarealternativ)....343

Bruk....343
Definere AFC-grunninnstillinger....345
Gjennomføre læresnitt....348
Aktivere/deaktivere AFC....351
Protokollfil....352
Overvåke verktøybrudd/verktøyslitasje....353
Overvåke spindelbelastning....354

11.4 Aktiv antivibrasjonsfunksjon ACC (programvarealternativ)....355

Bruk....355
Aktivere/deaktivere ACC....355

11.5 Definer DIN/ISO-funksjoner....356

Oversikt....356

11.6 Opprette tekstfiler....357

Bruk....357
Åpne og forlate tekstfiler....357
Redigere tekster....358
Klippe ut og sette inn tegn, ord og linjer....358
Bearbeide tekstblokker....359
Find tekstdeler....360

11.7 Fritt definerbare tabeller....361

Grunnleggende....361
Opprette fritt definerbare tabeller....361
Endre tabellformat....362
Skiftel mellom tabell- og formularvisning....363
D26: TAPOPEN: Åpne fritt definerbar tabell....364
D27: TAPWRITE: Beskriv fritt definerbar tabell....365
D28: TAPREAD: Les fritt definerbar tabell....366

12 Programmering: Fleraksebearbeiding ... 367

12.1 Funksjoner for fleraksebearbeiding ... 368

12.2 PLANE-funksjonen: Dreie arbeidsplanet (programvarevalg 1) ... 369

Innføring ... 369
Definere PLANE-funksjon ... 371
Posisjonsvisning ... 371
Nullstille PLANE-funksjon ... 372
Definer arbeidsplan via romvinkler: PLANE SPATIAL ... 373
Definere arbeidsplan via projeksjonsvinkler: PLANE PROJECTED ... 375
Definer arbeidsplan via eulervinkler: PLANE EULER ... 376
Definer arbeidsplan via to vektorer: PLANE VECTOR ... 378
Definer arbeidsplan via tre punkter: PLANE POINTS ... 380
Definere arbeidsplan via en enkelt, inkrementell romvinkel: PLANE RELATIVE ... 382
Arbeidsplan via aksevinkel: PLANE AXIAL (FCL 3-funksjon) ... 383
Fastsette posisjoneringen til PLANE-funksjonen ... 385

12.3 Skråfresing i det dreide planet (programvarealternativ 2) ... 390

Funksjon ... 390
Skråfresing ved inkrementell kjøring av en roteringsakse ... 390

12.4 Tilleggsfunksjoner for roteringsakser ... 391

Mating i mm/min ved roteringsakser A, B, C: M116 (programvarealternativ 1) ... 391
Kjøre roteringsaksen optimalt i banen: M126 ... 392
Redusere visningen av roteringsaksen til verdi under 360°: M94 ... 393
Verktøyspissen blir stående i samme posisjon når dreieaksene posisjoneres (TCPM): M128 (programvarealternativ 2) ... 394
Utvalg av dreieakser: M138 ... 397
Det blir tatt hensyn til maskinkinematikken i faktiske/nominelle posisjoner ved blokkslutt: M144 (programvarealternativ 2) ... 398

12.5 FUNCTION TCPM (programvarealternativ 2) ... 399

Funksjon ... 399
Definere FUNKSJON TCPM ... 399
Slik virker den programmerte matingen ... 400
Tolking av de programmerte roteringsaksekoordinatene ... 400
Interpolasjonstype mellom start- og målposisjon ... 402
Tilbakestille FUNCTION TCPM ... 403

12.6 Rundfresing: 3D-radiuskorrigering med TCPM og radiuskorrigering (G41/G42)..... 404

Bruk..... 404

13 Programmering: palettstyring 405

13.1 Palettbehandling 406

Program 406
Velge palettabell 408
Gå ut av palettfilen 408
Kjøre palettfil 408

14 Programmering: Dreiearbeid 411

14.1 Dreiearbeid på fresemaskiner (programvarealternativ 50) 412

Innføring 412

14.2 Basisfunksjoner (programvarealternativ 50) 413

Skifte fresemodus/dreiemodus 413
Grafisk fremstilling av dreiearbeidet 415
Programmere turtallet 416
Matehastighet 417
Verktøyoppkalling 417
Verktøykorrektur i programmet 418
Verktøydata 419
Skjæreradiuskorrigering SRK 424
Innstikk og undersnitt 425
Oppstilt bearbeiding 431

14.3 Balansefunksjoner 433

Ubalanse i dreiemodus 433
Syklusen Måle ubalanse 435

15 Manuell drift og oppsett....437

15.1 Slå på, slå av....438

Innkobling....438
Slå av....440

15.2 Kjøring av maskinaksene....441

Merknad....441
Kjøre akse med eksterne retningstaster....441
Trinnvis posisjonering....441
Kjøring med elektroniske håndratt....442

15.3 Spindelturtall S, mating F og tilleggsfunksjon M....452

Bruk....452
Angi verdier....452
Endre spindelturtall og mating....453
Aktivere matebegrensning....453

15.4 Funksjonell sikkerhet FS (alternativ)....454

Generelt....454
Begrepsforklaringer....455
Kontroller akseposisjoner....456
Oversikt over tillatte matinger og turtall....457
Aktivere matebegrensning....457
Ekstra statusvisninger....458

15.5 Sette nullpunkt uten 3D-touch-probe....459

Merknad....459
Klargjøring....459
Sette nullpunkt med aksetastene....459
Administrere nullpunkter med forhåndsinnstillingstabell....460

15.6 Bruk 3D-touch-prober....466

Oversikt....466
Funksjoner i touch-probe-sykluser....467
Velge touch-probe-syklus....469
Protokollføre måleverdiene fra touch-probe-syklusene....470
Skrive måleverdier fra touch-probe-syklusene i en nullpunkttabell....471
Skrive måleverdier fra touch-probe-syklusene i forhåndsinnstillingstabellen....472

15.7 Kalibrer 3D-touch-probe....473

Innføring....473
Kalibrere effektiv lengde....474
Kalibrere effektiv radius, og utjevne touch-probe-senterforskyvning....475
Vise kalibreringsverdier....477

15.8 Kompensere skråstilling av emnet med 3D-touch-probe-system....478

Innføring....478
Fastsett grunnrotering....479
Lagre grunnrotering i forhåndsinnstillingstabellen....479
Utligne skråstilling av emnet med en bordrotering....479
Vise grunnrotering....480
Oppheve grunnrotering....480

15.9 Fastsette nullpunkt med 3D-touch-prober....481

Oversikt....481
Fastsette nullpunkt i en hvilken som helst akse....481
Hjørne som nullpunkt....482
Sirkelmidtpunkt som nullpunkt....484
Midtakse som nullpunkt....486
Måle emner med 3D-touch-probe....487
Bruk probefunksjoner med mekaniske prober eller måleur....490

15.10 Dreie arbeidsplan (programvarealternativ 1)....491

Bruk, arbeidsmåte....491
Kjøre frem til referansepunktene med dreide akser....493
Posisjonsvisning i et dreid system....493
Begrensninger ved dreiing av arbeidsplanet....493
Aktivere manuell dreiing....494
Sette aktuell verktøyakseretning som aktiv bearbeidingsretning....495
Sette nullpunkt i et dreid system....496

16 Posisjonering med manuell inntasting..... 497

16.1 Programmer og kjøre enkle bearbeidinger..... 498

Bruke Posisjonering med manuell inntasting.....498

Lagre eller slette programmer fra $MDI.....501

17 Programtest og programkjøring ... 503

17.1 Grafikker ... 504

Bruk ... 504
Hastigheten til til programtesten ... 505
Oversikt: Visninger ... 506
Plantegning ... 507
Visning i 3 plan ... 507
3D-visning ... 508
Utsnittsforstørrelse ... 510
Gjenta grafisk simulering ... 511
Vise verktøy ... 511
Fastsett bearbeidingstid ... 512
3D-linjegrafikk ... 513

17.2 Vise råemne i arbeidsrommet ... 515

Bruk ... 515

17.3 Funksjoner for programvisningen ... 516

Oversikt ... 516

17.4 Programtest ... 517

Bruk ... 517

17.5 Programkjøring ... 520

Program ... 520
Utføre programkjøring ... 521
Avbryte bearbeiding ... 522
Bevege maskinakser under avbrudd ... 523
Fortsette programkjøringen etter avbrudd ... 523
Ønsket oppstart i programmet (oppstart midt i programmet) ... 525
Gjenopptakelse av kjøring til konturen ... 527

17.6 Automatisk programstart ... 528

Bruk ... 528

17.7 Hoppe over blokker ... 529

Bruk ... 529
Sette inn «/»-tegn ... 529
Slette «/»-tegn ... 529

17.8 Valgfri programkjøringsstopp 530

Bruk 530

18 MOD-funksjoner....531

18.1 MOD-funksjon....532

Velge MOD-funksjoner....532
Endre innstillingene....532
Forlate MOD-funksjoner....532
Oversikt over MOD-funksjoner....533

18.2 Maskininnstillinger....534

Ekstern tilgang....534
Velge kinematikk....536

18.3 Velge posisjonsvisning....537

Bruk....537

18.4 Velge målesystem....538

Bruk....538

18.5 Vise driftstider....538

Bruk....538

18.6 Programvarenumre....539

Bruk....539

18.7 Angi nøkkeltall....539

Bruk....539

18.8 Definere datagrensesnitt....540

Serielle grensesnitt på TNC 640....540
Bruk....540
Opprette RS-232-grensesnitt....540
Stille inn dataoverføringshastighet (baudRate)....540
Stille inn protokoll (protocol)....541
Stille inn databits (dataBits)....541
Kontrollere paritet (parity)....541
Stille inn stoppbits (stopBits)....541
Stille inn handshake (flowControl)....542
Filsystem for filoperasjon (fileSystem)....542
Innstillinger for dataoverføring med PC-programvaren TNCserver....542
Velge driftsmodus for ekstern enhet (fileSystem)....543
Programvare for dataoverføring....544

18.9 Ethernet-grensesnitt....546

Innføring....546
Tilkoblingsmuligheter....546
Konfigurere TNC....546

18.10 Konfigurere trådløst håndratt HR 550 FS....552

Bruk....552
Tilordne en bestemt håndrattholder til håndrattet....552
Stille inn radiokanal....553
Stille inn sendereffekt....553
Statistikk....554

19 Tabeller og oversikter....555

19.1 Maskinspesifikke brukerparametere....556

Bruk....556

19.2 Pluggtilordning og tilkoplingskabel for datagrensesnitt....566

Grensesnitt V.24/RS-232-C HEIDENHAIN-enheter....566
Eksterne enheter....568
Ethernet-grensesnitt RJ45-bøssing....568

19.3 Teknisk informasjon....569

19.4 Oversiktstabeller....577

Bearbeidingssykluser....577
Tilleggsfunksjoner....578

19.5 Sammenligning av funksjoner for TNC 640 og iTNC 530....580

Sammenligning: Tekniske data....580
Sammenligning: Datagrensesnitt....580
Sammenligning: Tilbehør....581
Sammenligning: PC-programvare....581
Sammenligning: Maskinspesifikke funksjoner....582
Sammenligning: Brukerfunksjoner....582
Sammenligning: sykluser....589
Sammenligning: tilleggsfunksjoner....591
Sammenligning: Touch-probe-sykluser i driftsmodusene Manuell drift og El. håndratt....593
Sammenligning: Touch-probe-sykluser for automatisk kontroll av emner....594
Sammenligning: Forskjeller ved programmering....595
Sammenligning: Forskjeller ved programtest, funksjonalitet....599
Sammenligning: Forskjeller ved programtest, betjening....599
Sammenligning: Forskjeller manuell drift, funksjonalitet....599
Sammenligning: Forskjeller manuell drift, betjening....601
Sammenligning: Forskjeller ved kjøring, betjening....601
Sammenligning: Forskjeller ved kjøring, kjørebevegelser....602
Sammenligning: Forskjeller i MDI-drift....606
Sammenligning: Forskjeller ved programmeringsstasjonen....607

19.6 DIN/ISO-funksjonsoversikt TNC 640....608

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.

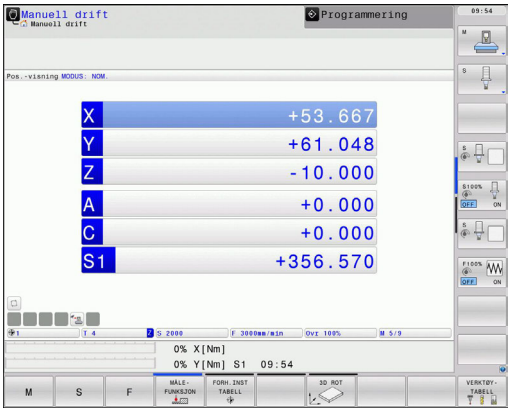
Dette kapittelet omfatter følgende temaer:

- 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. Les alltid informasjonen i maskinhåndboken.



- Slå på strømforsyningen til TNC og maskinen: TNC starter operativsystemet. Denne prosessen kan ta noen minutter. Deretter viser TNC dialogen for strømbrudd i toppteksten på skjermen.
- Trykk på CE-tasten: TNC konverterer PLS-programmet
- Slå på styrespenningen: TNC kontrollerer funksjonen til nødstoppbryteren og skifter til modusen Kjør til referansepunkt
- Kjør over referansepunktene i angitt rekkefølge: Trykk på ekstern START-tast for hver akse. Hvis det finnes absolutte lengde- og vinkelenkodere på maskinen, bortfaller fremkjøring til referansepunktene

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

Detaljert informasjon om dette temaet

- Kjøre frem til referansepunkter: se "Innkobling", side 438
- Driftsmoduser: se "Programmere", side 69

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 69

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	

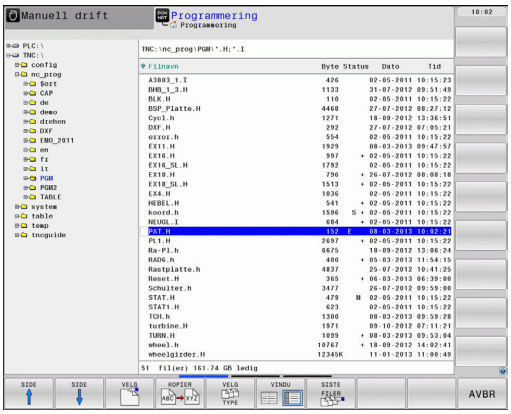
Detaljert informasjon om dette temaet

- Opprette og endre programmer: se "Redigere program", side 95
- 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 TNC-harddisken.
- Bruk piltastene til å velge mappen der du vil åpne den nye filen.
- Angi et filnavn med endelsen **.I**: TNC åpner da automatisk et program og spør etter måleenheten i det nye programmet.
- Velge måleenhet: Trykk på funksjonstasten MM eller INCH. TNC starter automatisk råemnedefinisjonen (se "Definere et råemne", side 49)



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

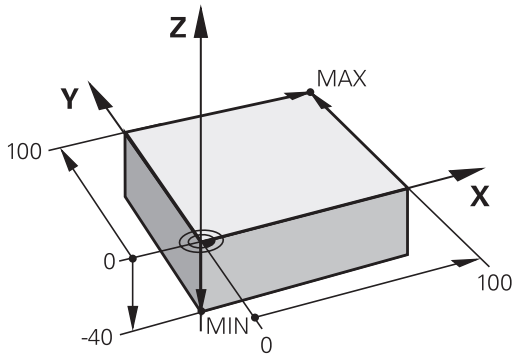
Detaljert informasjon om dette temaet

- Filbehandling: se "Arbeide med filbehandlingen", side 103
- Opprette nytt program: se "Åpne og angi programmer", side 91

Definere et råemne

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

Etter at du har åpnet et nytt program, starter TNC automatisk råemnedefinisjonen og spør etter de nødvendige råemnedataene:



- **Spindelakse Z - plan XY**: Angi aktiv spindelakse. G17 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

```
%NY G71 *
N10 G30 G17 X+0 Y+0 Z-40 *
N20 G31 X+100 Y+100 Z+0 *
N99999999 %NY G71 *
```

Detaljert informasjon om dette temaet

- Definere råemnet: side 92

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", side 186

Programoppbygging konturprogrammering

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

Anbefalt programoppbygging ved enkle syklusprogrammer

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

Detaljert informasjon om dette temaet

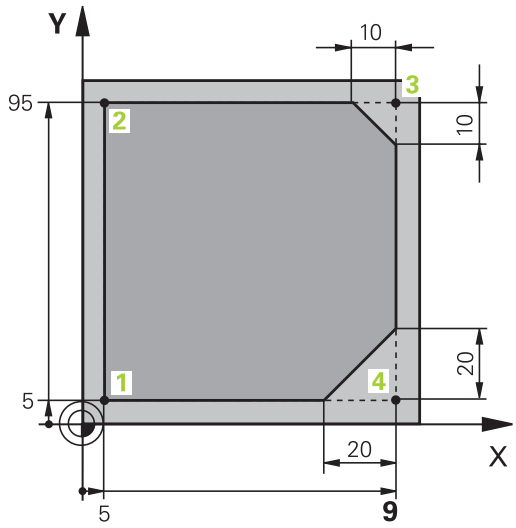
- Syklusprogrammering: Se brukerhåndboken for sykluser.

Programoppbygging syklusprogrammering

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

Programmere en enkel kontur

Konturen som vises i bildet til høyre, skal omfreses én gang med en dybde på 5 mm. Du har allerede angitt 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.
- Trykk på L -tasten for å åpne en programblokk for en lineær bevegelse.
- Bruk piltasten til å gå til inndataområdet for G-funksjonene til venstre.
- Velg funksjonstasten G0 for en kjørebevegelse med hurtiggang.
- Frikjør verktøy: Trykk på den oransje aksetasten Z for å kjøre fri i verktøyaksen, og angi verdien for posisjonen det skal kjøres frem til, f.eks. 250. Bekreft med tasten ENT
- Bekreft **Radiuskorr.: RL/RR/ingen korr.?** med ENT-tasten: Ikke aktiver noen radiuskorrigering.
- **Bekreft tilleggsfunksjon M?** med tasten END: TNC lagrer den angitte posisjoneringsblokken
- Trykk på L -tasten for å åpne en programblokk for en lineær bevegelse.
- Bruk piltasten til å gå til inndataområdet for G-funksjonene til venstre.
- Velg funksjonstasten G0 for en kjørebevegelse med hurtiggang.
- Forposisjoner verktøy i arbeidsplanet: Trykk på den oransje aksetasten X, og angi verdien for posisjonen det skal kjøres frem til, f.eks. -20.
- Trykk på den oransje aksetasten Y, og angi verdien for posisjonen det skal kjøres frem til, f.eks. -20. Bekreft med ENT-tasten.
- Bekreft **Radiuskorr.: RL/RR/ingen korr.?** med ENT-tasten: Ikke aktiver noen radiuskorrigering.
- **Bekreft Tilleggsfunksjon M?** med tasten END: TNC lagrer den angitte posisjoneringsblokken
- Kjøre verktøy til dybde: Trykk på den oransje aksetasten, og angi verdien for posisjonen det skal kjøres frem til, f.eks. -5. Bekreft med ENT-tasten
- Bekreft **Radiuskorr.: RL/RR/ingen korr.?** med ENT-tasten: Ikke aktiver noen radiuskorrigering.
- **Mating F = ?** Angi posisjoneringsmating, f.eks. 3000 mm/min. Bekreft med ENT-tasten
- **Tilleggsfunksjon M?** Slå på spindel og kjølemiddel, f.eks. **M13**, og bekreft med END-tasten: TNC lagrer den angitte posisjoneringsblokken

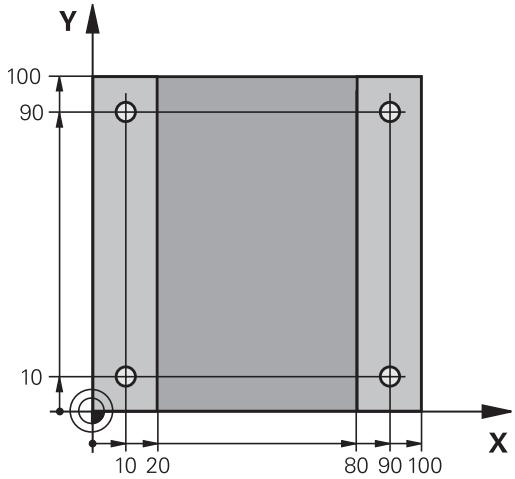
- **ANGI 26** for å kjøre frem til konturen: **Definer avrundingsradius** for innkjøringssirkelen
- Bearbeide kontur, kjøre til konturpunkt **2**: Det er tilstrekkelig å angi informasjonen som endres, dvs. angi Y-koordinat 95 og lagre med END-tasten
- Kjøre til konturpunkt **3**: Angi X-koordinat 95, og lagre inndata med END-tasten
- Definere fas på konturpunkt **3**: Angi fasbredde 10 mm. Lagre med END-tasten
- Kjøre til konturpunkt **4**: Angi Y-koordinat 5, og lagre inndata med END-tasten
- Definere fas på konturpunkt **4**: Angi fasbredde 20 mm. Lagre med END-tasten
- Kjøre til konturpunkt **1**: Angi X-koordinat 5, og lagre inndata med END-tasten
- **ANGI 27** for å forlate konturen: **Definer avrundingsradius** for utkjøringssirkelen
- **ANGI 0** for å frikjøre verktøyet: Trykk på den oransje aksetasten Z for å kjøre fri i verktøyaksen, og angi verdien for posisjonen det skal kjøres frem til, f.eks. 250. Bekreft med tasten ENT
- Bekreft **Radiuskorr.: RL/RR/ingen korr.?** med ENT-tasten: Ikke aktiver noen radiuskorrigering.
- **TILLEGGSFUNKSJON M? ANGI M2** for avslutning av programmet, bekreft med tasten END: TNC lagrer den angitte posisjoneringsblokken

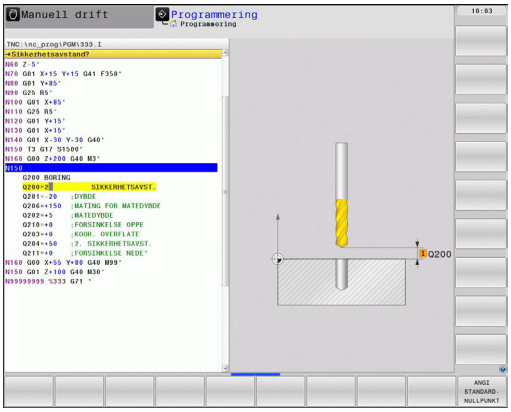
Detaljert informasjon om dette temaet

- **Komplett eksempel med NC-blokker**: se "Eksempel: Lineær bevegelse og kartesisk fasing", side 203
- Opprette nytt program: se "Åpne og angi programmer", side 91
- Kjøre til / forlate konturer: se " Kjøre mot og forlate kontur", side 190
- Programmere konturer: se "Oversikt over banefunksjoner", side 194
- Radiuskorrigering av verktøy: se "Verktøyradiuskorrigering", side 181
- Tilleggsfunksjoner M: se "Tilleggsfunksjoner for programkjøringskontroll, spindel og kjølemiddel ", side 315

Skrive syklusprogram

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





- Kall opp verktøy: Angi verktøydataene. Bekreft alltid inntastingen med tasten ENT, IKKE GLEM VERKTØYAKSEN.
- Trykk på L -tasten for å åpne en programblokk for en lineær bevegelse.
- Bruk piltasten til å gå til inndataområdet for G-funksjonene til venstre.
- Velg funksjonstasten G0 for en kjørebevegelse med hurtiggang.
- Frikjør verktøy: Trykk på den oransje aksetasten Z for å kjøre fri i verktøyaksen, og angi verdien for posisjonen det skal kjøres frem til, f.eks. 250. Bekreft med tasten ENT
- Bekreft **Radiuskorr.: RL/RR/ingen korr.?** med ENT-tasten: Ikke aktiver noen radiuskorrigering.
- **Bekreft tilleggsfunksjon M?** med tasten END: TNC lagrer den angitte posisjoneringsblokken
- Kall opp syklusmenyen
- Vis boresykluser
- 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.
- **ANGI 0** for å kjøre frem til første boreposisjon: **Angi koordinatene** til boreposisjonen, slå på kjølemiddel og spindel, og kall opp syklusen med **M99**
- **ANGI 0** for å kjøre frem til neste boreposisjon: **Angi koordinatene**til de aktuelle boreposisjonene, og kall opp syklusen med **M99**
- **ANGI 0** for å frikjøre verktøyet: Trykk på den oransje aksetasten Z for å kjøre fri i verktøyaksen, og angi verdien for posisjonen det skal kjøres frem til, f.eks. 250. Bekreft med tasten ENT
- Bekreft **Radiuskorr.: RL/RR/ingen korr.?** med ENT-tasten: Ikke aktiver noen radiuskorrigering.
- **Tilleggsfunksjon M? Angi M2** for avslutning av programmet, bekreft med tasten END: TNC lagrer den angitte posisjoneringsblokken

NC-eksempelblokker

%C200 G71 *	
N10 G30 G17 X+0 Y+0 Z-40 *	Råemnedefinisjon
N20 G31 X+100 Y+100 Z+0 *	
N30 T5 G17 S4500 *	Verktøyoppkalling
N40 G00 G40 G90 Z+250 *	Frikjør verktøy
N50 G200 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	
N60 X+10 Y+10 M13 M99 *	Spindel og kjølemiddel på, kall opp syklus
N70 X+10 Y+90 M99 *	Kalle opp syklus
N80 X+90 Y+10 M99 *	Kalle opp syklus
N90 X+90 Y+90 M99 *	Kalle opp syklus
N100 G00 Z+250 M2 *	Frikjør verktøy, avslutt program
N99999999 %C200 G71 *	

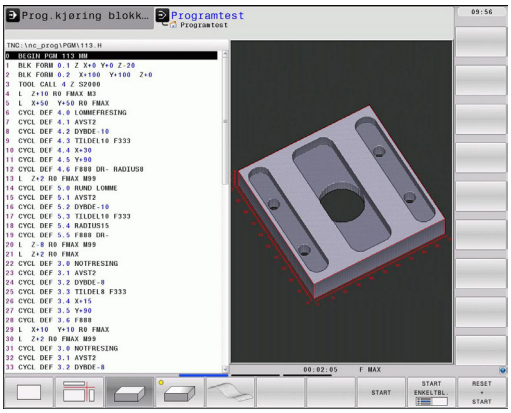
Detaljert informasjon om dette temaet

- Opprette nytt program: se "Åpne og angi programmer", side 91
- Syklusprogrammering: Se brukerhåndboken for sykluser.

1.4 Test den første delen grafisk

Velge riktig driftsmodus

Du kan bare teste et program i driftsmodusen Programtest:



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

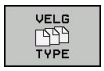
Detaljert informasjon om dette temaet

- Driftsmoduser i TNC: se "Driftsmoduser", side 69
- Teste programmer: se "Programtest", side 517

Velge verktøytabell for programtesten

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

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



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

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

- Skyv markeringen mot venstre til katalogene.

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

- Skyv markeringen mot høyre til filene.

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

- Trykk på END-tasten: Gå ut av filbehandlingen

Detaljert informasjon om dette temaet

- Verktøybehandling: se "Angi verktøydata i tabellen", side 154
- Teste programmer: se "Programtest", side 517

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

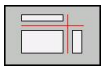
- Velge program: se "Arbeide med filbehandlingen", side 103

Velge skjerminndeling og visning

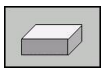
- Trykk på tasten for å velge skjerminndeling: TNC viser alle tilgjengelige alternativer i funksjonstastrekken.

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

- Vis plantegning



- Vis visning i 3 plan



- Vis 3D-visning

Detaljert informasjon om dette temaet

- Grafikkfunksjoner: se "Grafikker ", side 504
- Utføre programtest: se "Programtest", side 517

Starte programtesten

RESET + START

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

STOP

- Trykk på funksjonstasten STOPP: TNC avbryter programtesten.

START

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

Detaljert informasjon om dette temaet

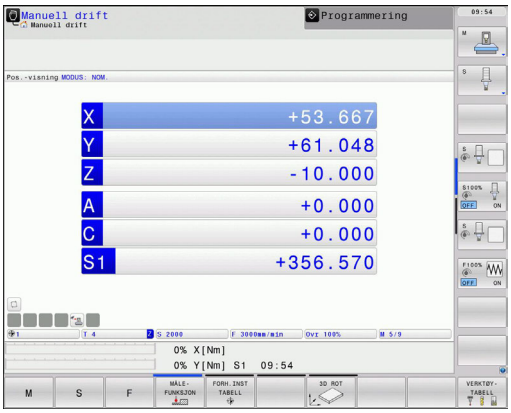
- Utføre programtest: se "Programtest", side 517
- Grafikkfunksjoner: se "Grafikker ", side 504
- Stille inn testhastighet: se "Hastigheten til til programtesten", side 505

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 69

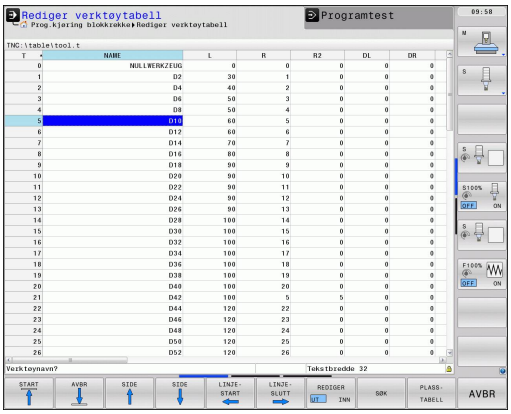
Forberede og måle verktøyet

- Spenn fast det nødvendige verktøyet i chuckene.
- Ved måling med ekstern verktøy-forhåndsinnstiller: Mål verktøy, noter lengde og radius eller overfør det direkte til maskinen med et overføringsprogram.
- Ved måling på maskinen: Legg verktøy i verktøyveksleren side 60

Verktøytabellen TOOL.T

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

Slik legger du inn verktøydata i verktøytabellen TOOL.T:



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

Detaljert informasjon om dette temaet

- Driftsmoduser i TNC: se "Driftsmoduser", side 69
- Arbeide med verktøytabellen: se "Angi verktøydata i tabellen", side 154

Pocket table TOOL_P.TCH

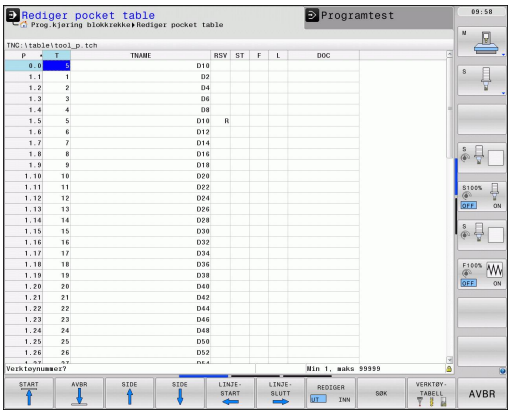
> Hvordan pocket table fungerer er avhengig av maskinen. Les alltid informasjonen i maskinhåndboken.

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

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

- Vis 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 69
- Arbeide med pocket table: se "Pocket table for verktøyveksler", side 163

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 441

Spenne fast emnet

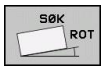
Spenn fast emnet med en spennmekanisme på maskinbordet. Hvis du har 3D-touch-probe på maskinen, bortfaller den akseparallelle justeringen av emnet.

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

Juster emne med 3D-touch-probe

- Bytt til 3D-touch-probe: Utfør en **TOOL CALL**-blokk med angivelse av verktøyaksen i driftsmodusen MDI (MDI = Manual Data Input), og velg deretter driftsmodusen **Manuell drift** (i driftsmodusen MDI kan du kjøre vilkårlige NC-blokker blokkvis uavhengig av hverandre).

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



- Måle grunnroteringen: TNC viser grunnroteringsmenyen. Prob to punkter på en linje på emnet for å registrere grunnroteringen.
- Forposisjoner touch-proben med akseretningstastene i nærheten av det første probepunktet.
- Velg proberetning med funksjonstast.
- Trykk på NC-start: Touch-proben kjører i definert retning til den berører emnet og kjører deretter automatisk tilbake til startpunktet.
- Forposisjoner touch-proben med akseretningstastene i nærheten av det andre probepunktet.
- Trykk på NC-start: Touch-proben kjører i definert retning til den berører emnet og kjører deretter automatisk tilbake til startpunktet.
- Deretter viser TNC den registrerte grunnroteringen.
- Overta den viste verdien som aktiv rotering med funksjonstasten ANGI GRUNNROTERING. Funksjonstasten AVBR. for å gå ut av menyen.

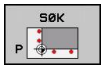
Detaljert informasjon om dette temaet

- Driftsmodus MDI: se "Programmer og kjøre enkle bearbeidinger", side 498
- Justere emne: se "Kompensere skråstilling av emnet med 3D-touch-probe-system ", side 478

Sett nullpunkt med 3D-touch-probe

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

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



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

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

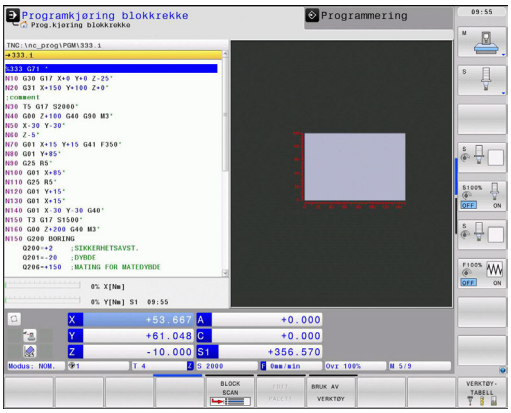
Detaljert informasjon om dette temaet

- Fastsette nullpunkter: se "Fastsette nullpunkt med 3D-touch-prober ", side 481

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 69
- Kjøre programmer: se "Programkjøring", side 520

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 103

Starte program

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

Detaljert informasjon om dette temaet

- Kjøre programmer: se "Programkjøring", side 520

2

Innføring

2.1 TNC 640

HEIDENHAINs TNCer er systemer for konturkontroll beregnet på verksteder. Disse systemene gjør det mulig å programmere vanlige fres- og borebearbeidinger direkte i maskinen ved hjelp av en lett forståelig klartekstdialog. De er beregnet brukt til fres- og bormaskiner samt til bearbeidingssentre 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

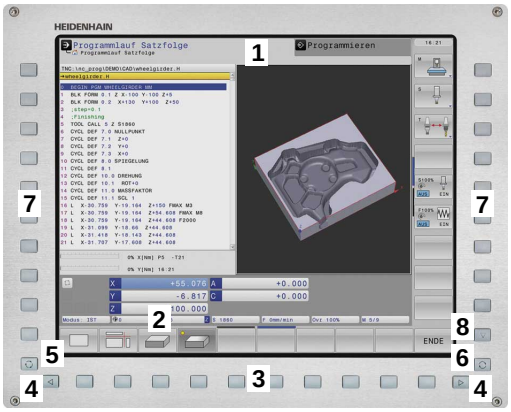
Behandlingsprogrammer som ble opprettet på HEIDENHAIN-banestyringer (fra TNC 150 B), kan under visse forutsetninger startes fra TNC 640. Hvis NC-blokker inneholder ugyldige elementer, vil disse angis som ERROR-blokker av TNC ved åpning av filen.

⇨ se "Sammenligning av funksjoner for og iTNC 530". 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 ligger det noen tynne streker som viser hvor mange av de eksisterende funksjonsrekkene som det er mulig å velge ved hjelp av de svarte piltastene som ligger på utsiden. Den aktive funksjonstastrekken er markert

3 Funksjonsvalgtaster

4 Endre funksjonstastrekker

5 Definere inndelingen av skjermen

6 Skjermbildetast for skifte av maskin- og programmeringsmodus

7 Funksjonsvalgtaster for funksjonstastene fra maskinprodusenten

8 Skifte funksjonstastrekke for funksjonstastene fra maskinprodusenten

Fastsette skjerminndelingen

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

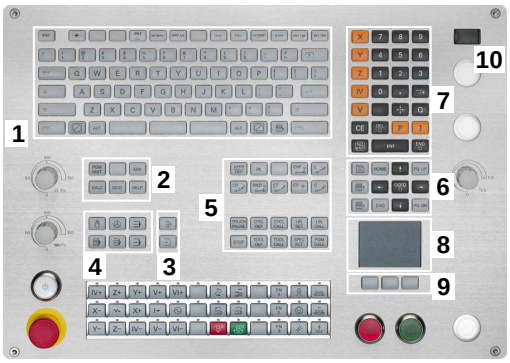
Definere inndeling av skjermbildet:

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

- Velg inndeling av skjermen med funksjonstasten.

Kontrollpanel

TNC 640 leveres med integrert kontrollpanel. Figuren oppe til høyre viser betjeningselementene til 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.

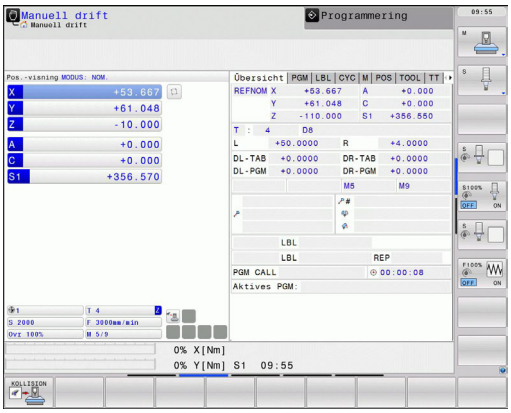
> Enkelte maskinprodusenter bruker ikke kontrollpanelet som er standard for HEIDENHAIN. Les alltid informasjonen i maskinhåndboken.
>
> Eksterne taster, som f.eks. NC-START eller NC-STOPP, er beskrevet i maskinhåndboken.

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.

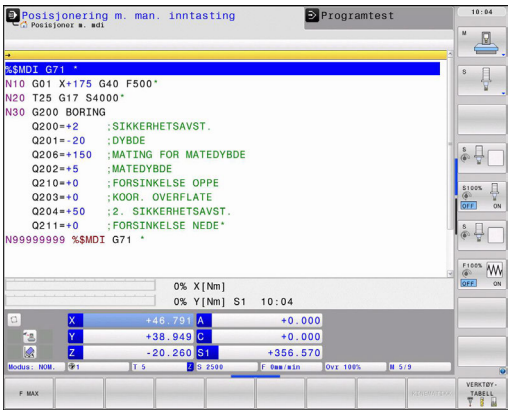


Funksjonstaster til inndeling av skjermbildet (velg som beskrevet over)

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.

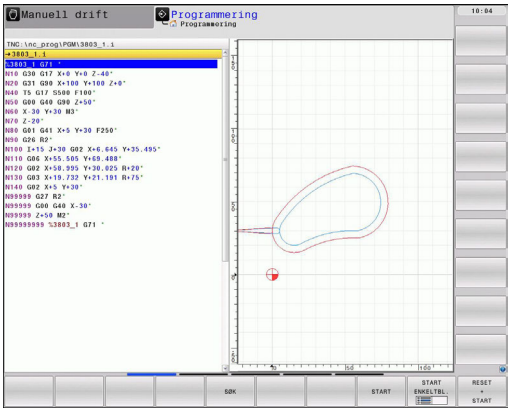


Funksjonstaster til inndeling av skjermbildet

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.



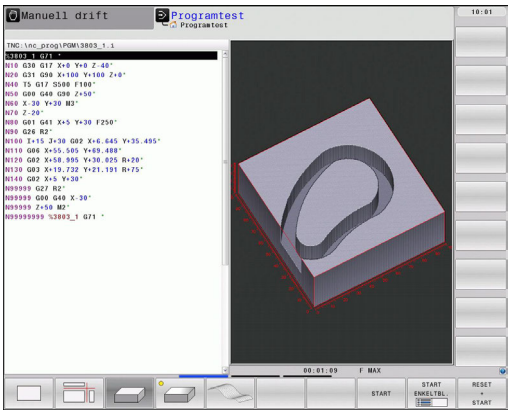
Funksjonstaster til inndeling av skjermbildet

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.

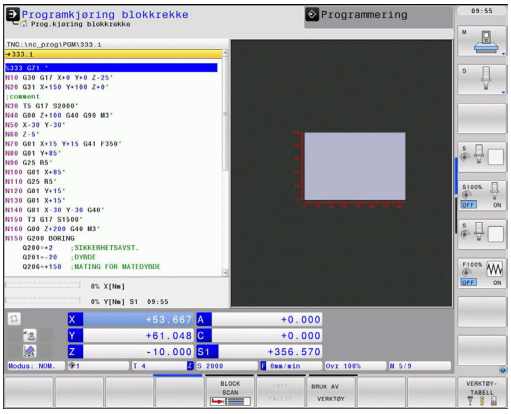
Funksjonstaster for inndeling av skjermbildet: se "Programkjøring Blokkrekke og programkjøring Enkeltblokk", side 70.



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

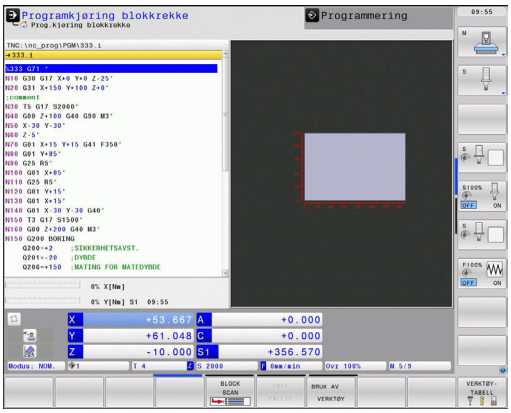
2.4 Statusvisning

«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
	Programmet er startet
	Programmet er stoppet
	Programmet blir avbrutt

Symbol	Beskrivelse
	Dreiemodus er aktiv
	Funksjonen Dynamisk kollisjonsovervåking DCM er aktiv.
	Funksjonen Adaptiv matingskontroll AFC er aktiv (programvarealternativ)

Ekstra statusvisninger

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

Slå på ekstra statusvisning

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

Velge ekstra statusvisninger

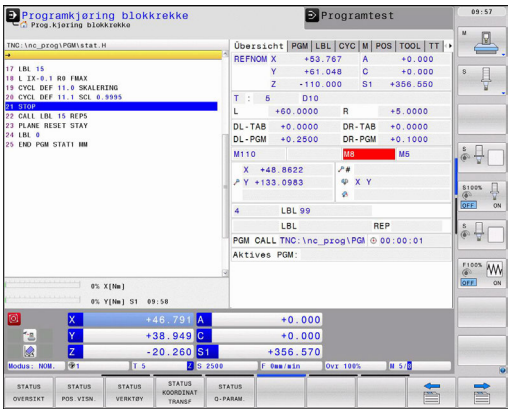
- Skift funksjonstastrekke til STATUS-funksjonstastene vises
- Velg ekstra statusvisning direkte med funksjonstasten, f.eks. posisjoner og koordinater, eller
- velg ønsket visning ved hjelp av funksjonstastene.

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

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

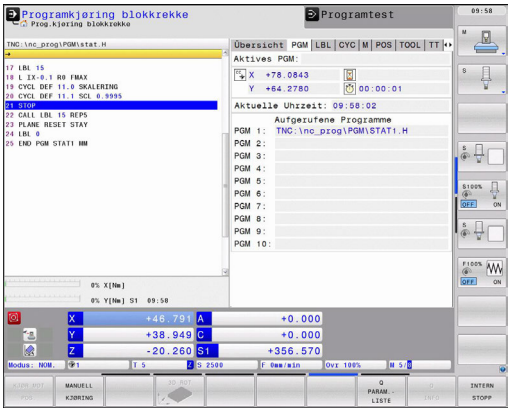
Oversikt

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



Funksjonstast	Beskrivelse
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

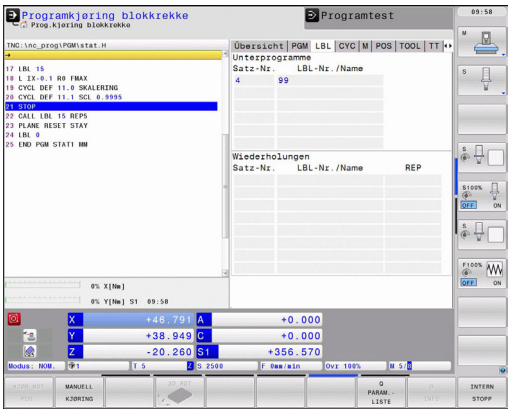
Generell programinformasjon (arkfane PGM)



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

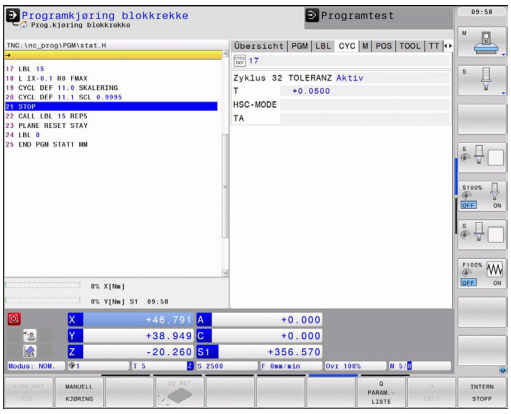
Programdelgjentakelse/underprogrammer (arkfane LBL)

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



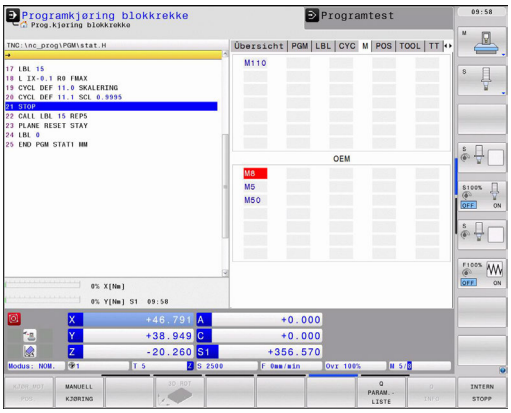
Informasjon om standardsykluser (arkfane CYC)

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



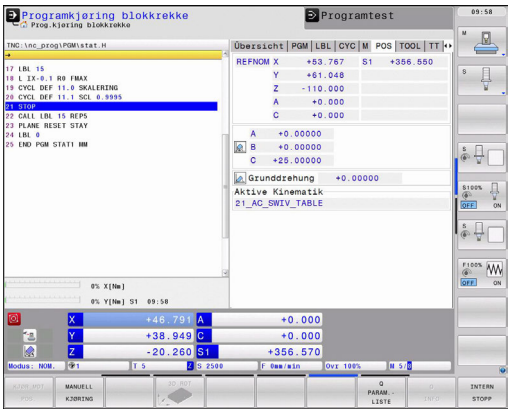
Aktive tilleggsfunksjoner M (arkfane M)

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



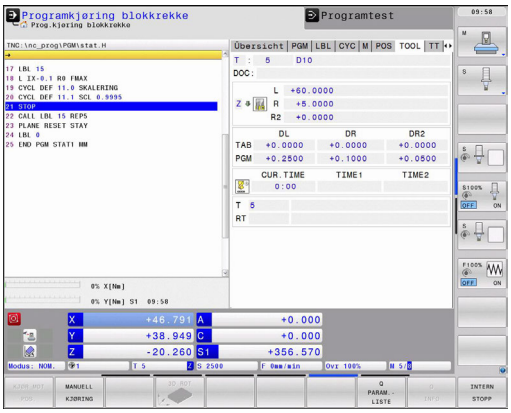
Posisjoner og koordinater (arkfane POS)

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



Informasjon om verktøyene (arkfane TOOL)

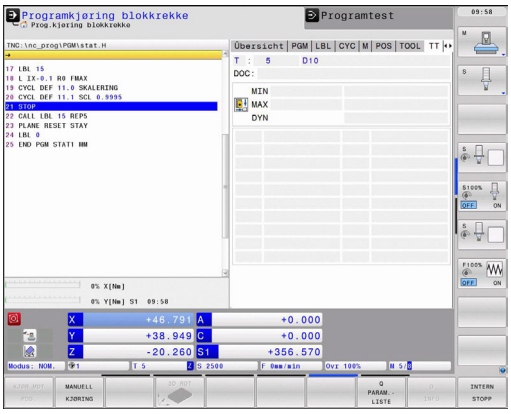
Funksjonstast	Beskrivelse
STATUS VERKTØY	Visning av aktivt verktøy: ■ Visning T: verktøynummer og -navn ■ Visning RT: nummer og navn på et søsterverktøy
	Verktøyakse
	Lengde og radius på verktøyet
	Toleranser (deltaverdier) fra verktøytabellen (TAB) og **TOOL CALL** (PGM)
	Levetid, maksimum levetid (TIME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



Verktøymåling (arkfane TT)

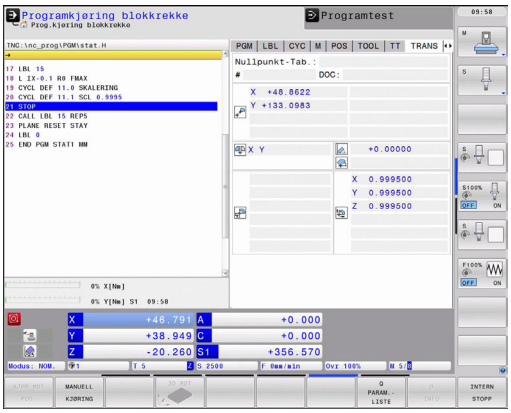
TNC viser bare arkfanen TT hvis denne funksjonen er aktiv på din maskin.

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)

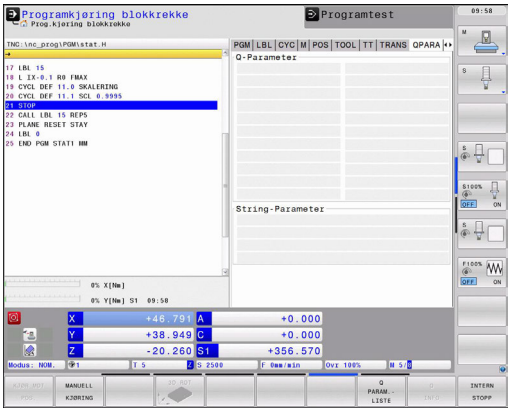
Funksjonstast	Beskrivelse
STATUS KOORDINAT TRANSF	Navn på den aktive nullpunkttabellen
	Aktivt nullpunktnummer (**#**), kommentar fra den aktive linjen i det aktive nullpunktnummeret (**DOC**) fra syklus G53
	Aktiv nullpunktforskyvning (syklus G54): TNC viser en aktiv nullpunktforskyvning i opptil 8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



Se brukerhåndboken for sykluser, sykluser for koordinatomregning.

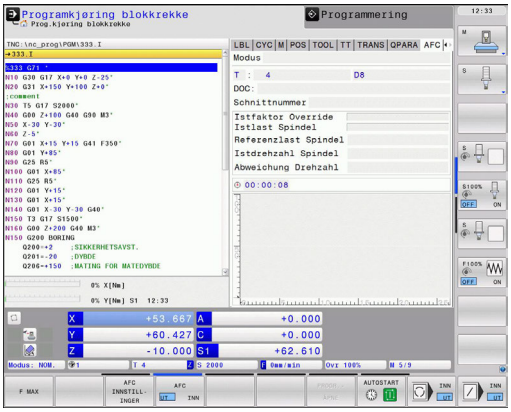
Vise Q-parametere (arkfane QPARA)

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



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

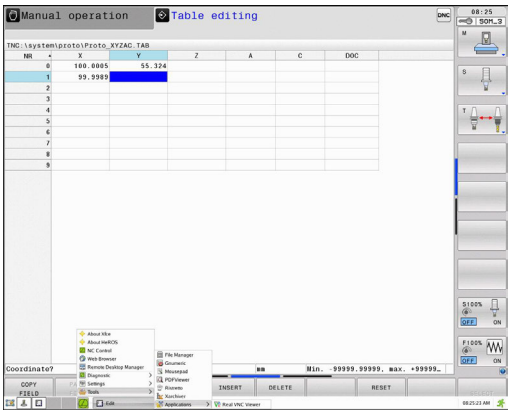
Maskinprodusenten fastsetter hvilke funksjoner Window-manageren skal ha og hvordan dette skal fungere. Les alltid informasjonen i maskinhåndboken.

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 7230
  - **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
- **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", side 100

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-prober

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) beskrives i brukerhåndboken 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

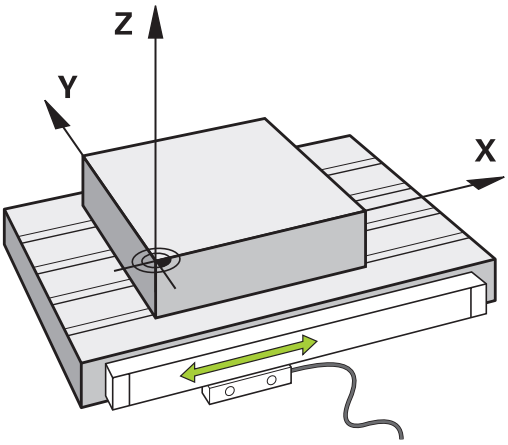
Avstandsenkodere og referansemerker

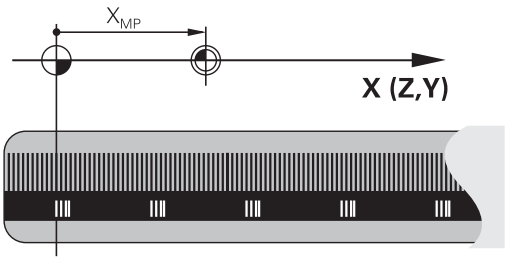
På maskinaksene sitter avstandsenkodere som registrerer posisjonene til maskinbordet eller verktøyet. På de lineære aksene er det vanligvis montert lengdeenkodere, og på rundbordene og dreieaksene sitter det vinkelenkodere.

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.



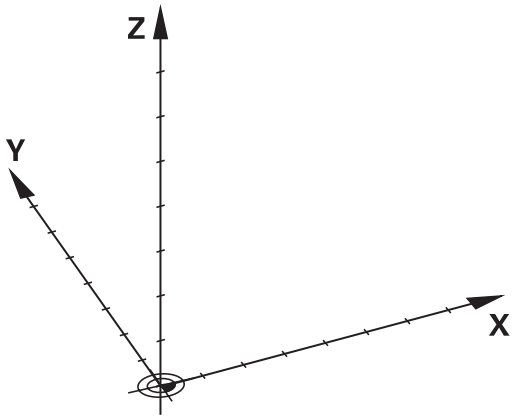


Referansesystem

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.

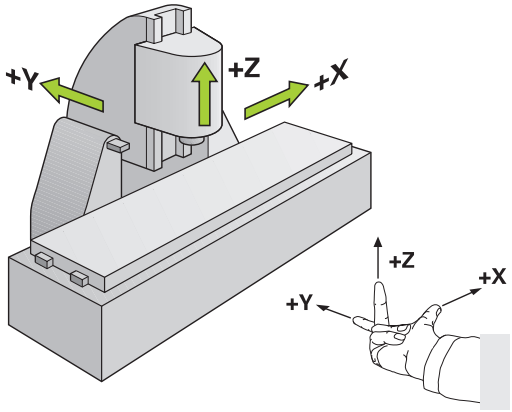
Koordinater som refererer til nullpunktet, blir betegnet som absolutte koordinater. Relative koordinater refererer til en hvilken som helst annen posisjon (nullpunkt) i koordinatsystemet. Relative koordinatverdier blir også kalt inkrementelle koordinatverdier.

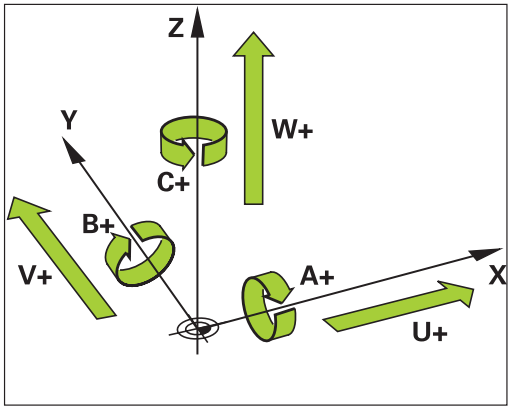


Referansesystem på fresemaskiner

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





Betegnelse på aksene på fresemaskiner

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

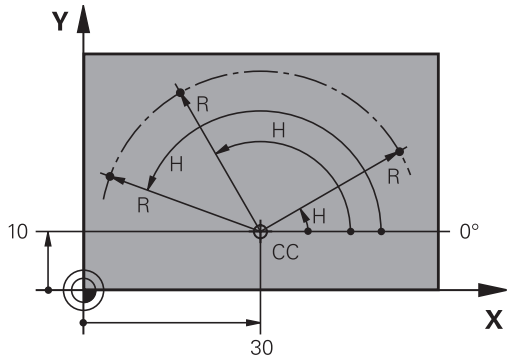
Verktøyakse	Hovedakse	Hjelpeakse
X	Y	Z
Y	Z	X
Z	X	Y

Polarkoordinater

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

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

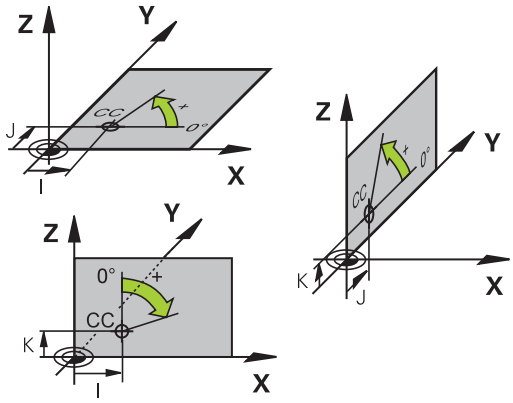
- Polarkoordinatradius: avstanden fra pol CC til posisjonen
- Polarkoordinatvinkel: vinkelen mellom vinkelreferanseaksen og linjen som går fra pol CC til posisjonen



Fastsette pol og vinkelreferanseakse

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

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



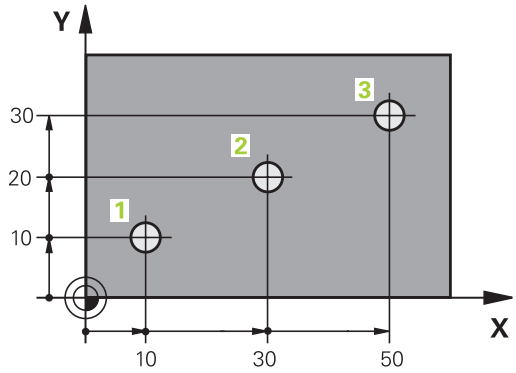
Absolutte og inkrementelle emneposisjoner

Absolutte emneposisjoner

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

Eksempel 1: Boringer med absolutte koordinater:

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



Inkrementelle emneposisjoner

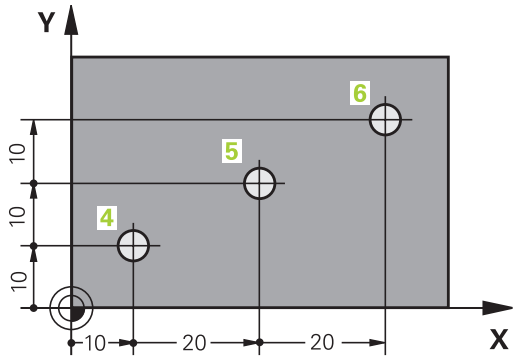
Inkrementelle koordinater refererer til den sist programmerte posisjonen til verktøyet. Denne posisjonen fungerer som relativt (tenkt) nullpunkt. Ved programskriving angir så de inkrementelle koordinatene den avstanden som verktøyet skal kjøres frem, dvs. mellom den siste og den påfølgende nominelle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

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

Eksempel 2: Boringer med inkrementelle koordinater

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

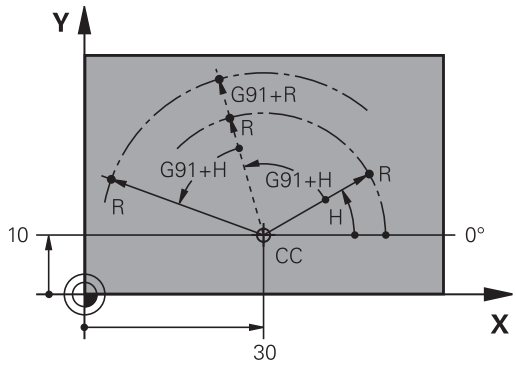
Boring 5, viser til 4	Boring 6, viser til 5
G91 X = 20 mm	G91 X = 20 mm
G91 Y = 10 mm	G91 Y = 10 mm



Absolutte og inkrementelle polarkoordinater

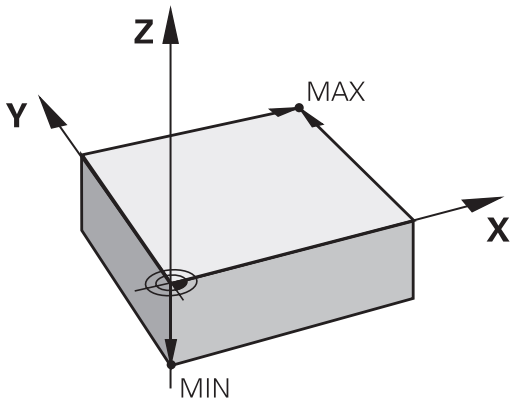
Absolutte koordinater refererer alltid til polen og vinkelreferanseaksen.

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



Velg nullpunkt

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



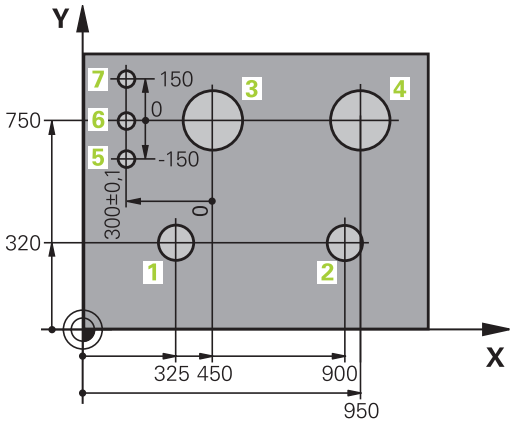
Hvis emnetegningen bare angir relative nullpunkter, kan du bruke syklusene til koordinatomregning (se brukerhåndboken for sykluser, sykluser til koordinatomregning).

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

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

Eksempel

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



3.2 Åpne og angi programmer

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

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

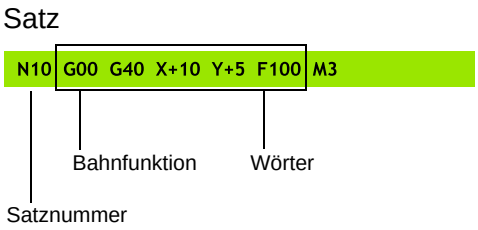
TNC nummererer blokkene i et bearbeidingsprogram automatisk, avhengig av maskinparameteren **blockIncrement** (105409). Maskinparameteren **blockIncrement** (105409) definerer blokknumrene trinnvis.

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

De neste blokkene inneholder informasjon om:

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

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



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

Definere råemne: G30/G31

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

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

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

Åpne nytt bearbeidingsprogram

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

- Velg driftsmodusen **PROGRAMMERING**
- Anrop filbehandling: Trykk på PGM MGT-tasten

Velge katalog der du vil lagre det nye programmet:

.I

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

ARBEIDSPLAN I GRAFIKK: XY

- Angi spindelaksen, f.eks. Z

DEFINISJON AV RÅEMNE: MINIMUM

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

DEFINISJON AV RÅEMNE: MAKSIMUM

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

Eksempel: Vise BLK-form i NC-programmet

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

TNC oppretter automatisk den første og siste blokken i programmet.

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

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

Programmere verktøybevegelser i DIN/ISO

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

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

Eksempel på posisjoneringsblokk

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

ENT

KOORDINATER?

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

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

ENT
- gå videre til neste spørsmål med tasten ENT

PUNKTBANE FOR FRESEFASTSETTING

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

G41

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

MATING F=?

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

ENT
- gå videre til neste spørsmål med tasten ENT

TILLEGGSFUNKSJON M?

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

ENT
- Avslutt denne dialogen med tasten ENT.

Programvinduet viser linjen:

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

Overfør aktuelle posisjoner

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

- programmerer posisjoneringsblokker
- programmerer sykluser

Slik overfører du de riktige posisjonsverdiene:

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

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

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

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

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

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

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

Redigere program

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

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

Funksjon	Funksjonstaster/ 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
Slette feilmelding (blinker ikke)	CE
Slette valgt ord	NO ENT
Slette valgt blokk	DEL
Slette sykluser og programdeler	DEL
Føye til den blokken som du sist redigerte eller slettet	LEGG TIL SISTE NC-BLOKK

Sette inn blokker på ønsket sted

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

Endre og legg til ord

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

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

Søke etter samme ord i flere blokker

For denne funksjonen settes funksjonstasten AUTOM. TEGNING på AV.

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

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

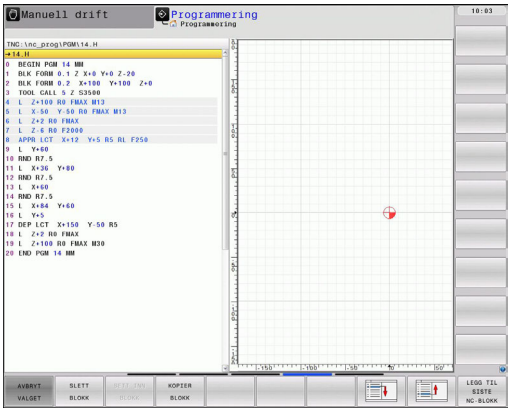
Hvis du har startet søket i et svært langt program, åpner TNC et symbol med fremdriftsindikatoren. Det vil også være mulig å avbryte søket ved hjelp av funksjonstasten.

Finne vilkårlig tekst

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

Merke, kopiere, slette og sette inn programdeler

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



Slik kopierer du programdeler:

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

- Velg blokken der søkeordet er lagret.

SØK

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

X

- **40**(Angi den teksten som det skal søkes etter, og vær oppmerksom på forskjell mellom store og små bokstaver)

SØK

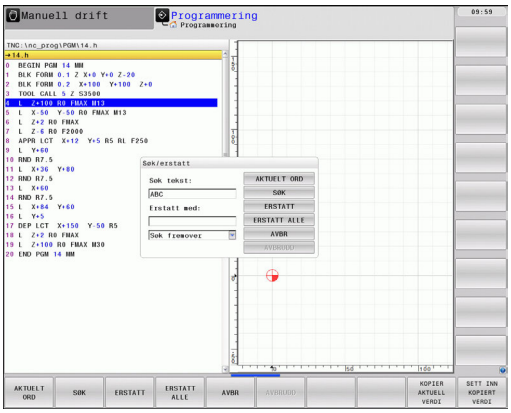
- Starte et søk: TNC hopper til den nærmeste blokken der den søkte teksten finnes.

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 der søkeordet er lagret.

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

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

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

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

Filer

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

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

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

Med TNC er det nesten ingen begrensninger på hvor mange filer som kan administreres. Tilgjengelig lagringsplass er minst **21 GB**. Et enkelt NC-program kan være på maksimalt **2 GB**.

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

Navn på filer

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

Filnavn	Filtype
PROG20	.H

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

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

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

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

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

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 115

Sikkerhetskopiering av data

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

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

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

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

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

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

3.4 Arbeide med filbehandlingen

Kataloger

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

Baner

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

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

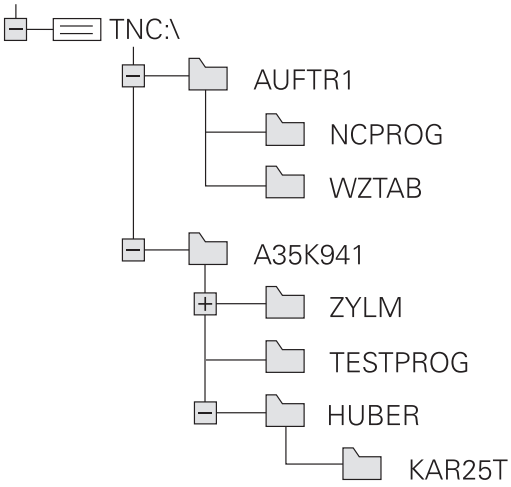
Stasjonsbetegnelsen kan ha maksimalt 8 store bokstaver.

Eksempel

På stasjonen **TNC:** ble katalogen 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.



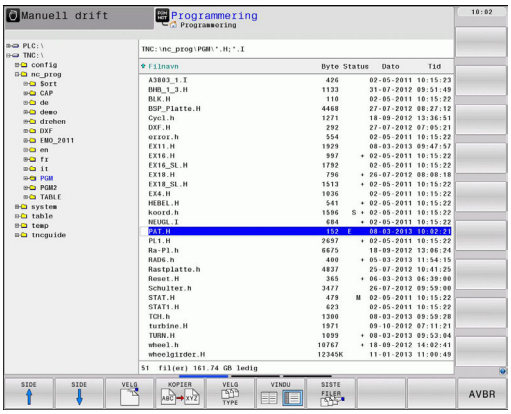
Oversikt: Funksjoner for filbehandlingen

Funksjon	Funksjonstast	Side
Kopiere enkeltfiler	KOPIER ABC XYZ	107
Vise bestemte filtyper	VELG TYPE	106
Opprette ny fil	NY FIL	107
Vise de 10 sist valgte filene	SISTE FILER	110
Slette fil eller katalog	SLETT	111
Merke fil	FILER	112
Gi en fil nytt navn	NYTT NAVN ABC = XYZ	113
Beskytte fil mot endring og sletting	BESKYTT	114
Oppheve filbeskyttelse	UBESKYTT.	114
Importere verktøytabell	TABELL IMPOR- TER	173
Administrere nettstasjonene	NETTVERK	122
Velge redigeringsprogram	VELG RED.PROG.	114
Sortere filer etter egenskaper	SORTER	113
Kopiere katalog	KOP.KAT.	110
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 er en trekant foran mappesymbolet, betyr det at det finnes flere underkataloger som kan vises ved å trykke på tastene -/+ eller ENT.

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

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

SIDE ↑ / SIDE ↓

- Flytter markeringen side for side opp og ned i vinduet

Trinn 1: Velg stasjon

- Merke stasjonen i venstre vindu

VELG

- Velg stasjon: Trykk på funksjonstasten VELG, eller

ENT

- Trykk på tasten ENT

Trinn 2: Velg katalog

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

Trinn 3: Velge fil

VELG TYPE

- Trykk på funksjonstasten VELG TYPE

VELG .I

- Trykk på funksjonstasten for ønsket filtype, eller

VIS ALLE

- Vis alle filer Trykk på funksjonstasten VIS ALLE, eller

- Merk filen i høyre vindu

VELG

- Trykk på funksjonstasten VELG, eller

ENT

- 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?

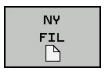
- Bekreft med funksjonstasten JA, eller

- avbryt med funksjonstasten NEI.

Opprette ny fil

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

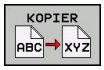
- **Angi NY** (nytt filnavn med filendelse) og trykk på tasten ENT, eller



- 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 fil til en annen katalog

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

Høyre vindu

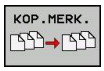
- Flytt markeringen til den katalogen som du vil kopiere filene til, og vis filene i denne katalogen med tasten ENT.

Venstre vindu

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

- Vis funksjonene for merking av filer.

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



- Kopier de merkede filene til målkatalogen.

Flere markeringsfunksjoner: se "Merke filer", side 112.

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

Overskrive filer

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

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

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

Kopiere tabeller

Importere linjer til en tabell

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

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

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

Eksempel

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

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

Trekke ut linjer fra en tabell

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

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

Kopiere katalog

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

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:

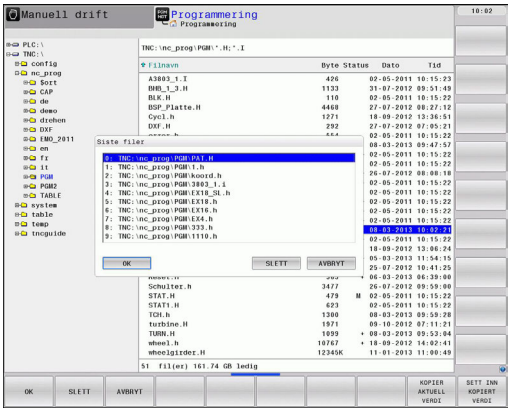
- Flytter markeringen opp og ned i vinduet

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

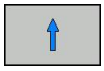
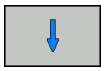
Merkefunksjon	Funksjonstast
Merke enkeltfiler	MERK FIL
Merke alle filene i en katalog	MERK ALLE FILER
Oppheve merking av enkelte filer	OPPHEV MERKING
Oppheve merking av alle filer	OPPHEV ALL MERKING
Kopiere alle merkede filer	KOP.MERK.

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.

FILER
- Vise markeringsfunksjoner: Trykk på funksjonstasten MERK

MERK FIL
- Merke fil: Trykk på funksjonstasten MERK FIL



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

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

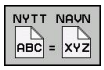
KOP.MERK.
- Kopiere merkede filer: Trykk på funksjonstasten KOP. MERK.., eller

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

SLETT

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, og filen får statusen P.

- Oppheve filbeskyttelse: Trykk på funksjonstasten UBESKYTT.

Velge redigeringsprogram

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

- Velge tilleggsfunksjoner: Trykk på funksjonstasten TILLEGGS. FUNKSJ.

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

Koble USB-enhet til/fra

- Flytt markeringen til det venstre vinduet

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

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

- Fjerne USB-enheten

Mer informasjon: se "USB-enheter til TNC", side 123.

Tilleggsverktøy for behandling av eksterne filtyper

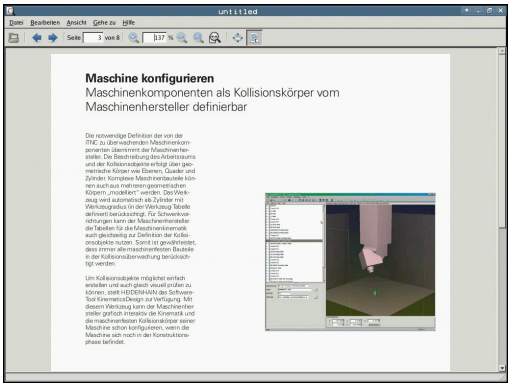
Med tilleggsverktøy kan du vise eller redigere ulike eksternt opprettede filtyper på TNC.

Filtyper	Beskrivelse
PDF-filer (pdf)	side 115
Excel-tabeller (xls, csv)	side 116
Internett-filer (htm, html)	side 116
ZIP-arkiv (zip)	side 117
Tekstfiler (ASCII-filer, f.eks. txt, ini)	side 118
Grafikkfiler (bmp, gif, jpg, png)	side 119

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

Vise PDF-filer

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



PGM MGT

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

ENT

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

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

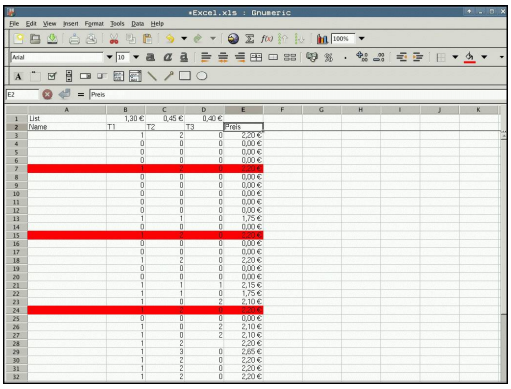
Når du plasserer musepekeren over en knapp, vil du få opp en kort tipstekst til knappens gjeldende funksjon. Du finner mer informasjon om hvordan du bruker **PDF-visning** under **Hjelp**.

Når du vil avslutte **PDF-visning**, gjør du følgende.

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

Vise og redigere Excel-filer

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



PGM MGT

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

ENT

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

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

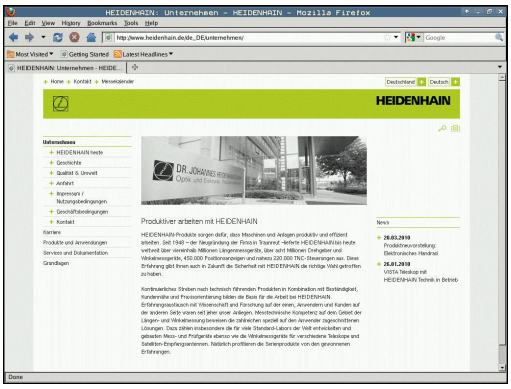
Når du plasserer musepekeren over en knapp, vil du få opp en kort tipstekst til knappens gjeldende funksjon. Du finner mer informasjon om hvordan du bruker **Gnumeric** under **Hjelp**.

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

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

Vise Internett-filer

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



PGM MGT

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

ENT

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

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

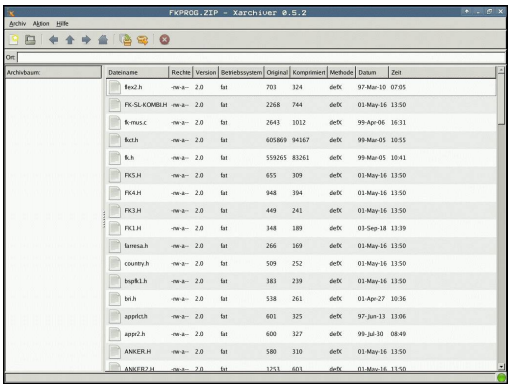
Når du plasserer musepekeren over en knapp, vil du få opp en kort tipstekst til knappens gjeldende funksjon. Du finner mer informasjon om hvordan du bruker **Mozilla Firefox** under **Hjelp**

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

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

Arbeide med ZIP-arkiver

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



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**.

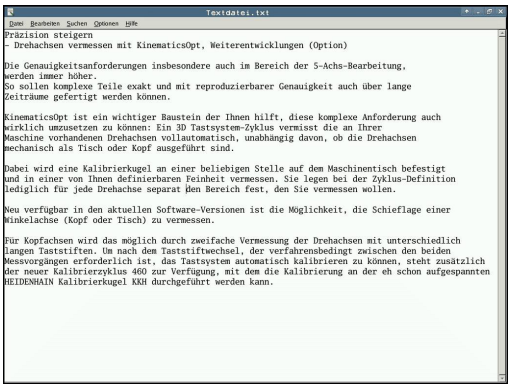
> Ved pakking og åpning av NC-programmer og NC-tabeller må du være oppmerksom på at TNC ikke gjennomfører noen konvertering fra binær til ASCII eller omvendt. Ved overføring til TNC-styringer med andre programvareversjoner, kan slike filer eventuelt ikke leses av TNC.

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

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

Vise eller bearbeide tekstfiler

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



PGM MGT

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

ENT

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

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

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

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

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

- Velg menypunktet **Fil** med musen
- Velg menypunktet **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**.

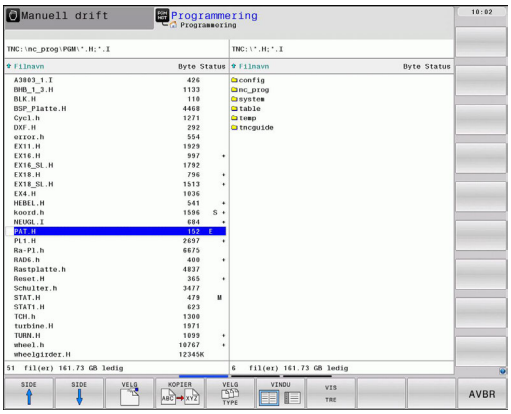
Når du vil avslutte **ristretto**, gjør du følgende:

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

Dataoverføring til/fra et eksternt lagringsmedium

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

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

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

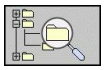
Bruk piltastene for å flytte markeringen til filen som du vil kopiere:

- Flytter markeringen opp og ned i vinduet

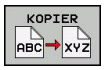
- Flytter markeringen fra høyre vindu til venstre vindu, og omvendt

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

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



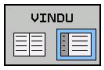
- Velge annen stasjon eller annen katalog: Trykk på funksjonstasten for å velge katalog. TNC viser et overlappingsvindu. Velg ønsket katalog i overlappingsvinduet ved hjelp av piltastene og tasten ENT.



- Overføre enkeltfiler Trykk på funksjonstasten KOPIER, eller

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

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

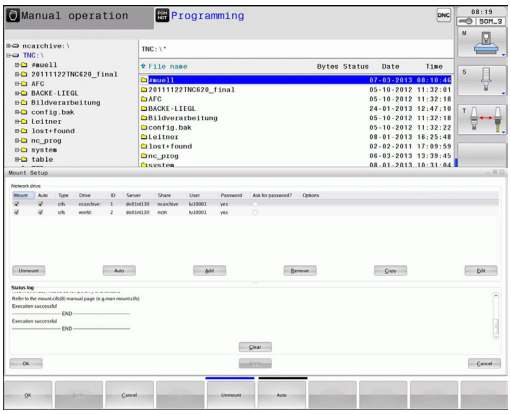


- Avslutte dataoverføringen: Flytt markeringen til det venstre vinduet, og trykk deretter på funksjonstasten VINDU. TNC går tilbake til standardvinduet for filbehandling.

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

TNC til nettverket

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



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

Koble nettverksstasjonen til og fra

PGM MGT

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

NETTVERK

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

Funksjon	Funksjonstast
Opprett nettverksforbindelsen. TNC merker kolonnen **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.

- 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

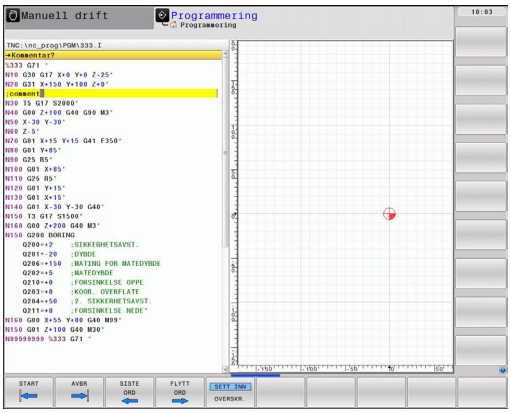
4.1 Sett inn kommentarer

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 tre måter.



Kommentar når programmet skrives

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

Sette inn kommentar senere

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

Kommentar i separat blokk

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

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.

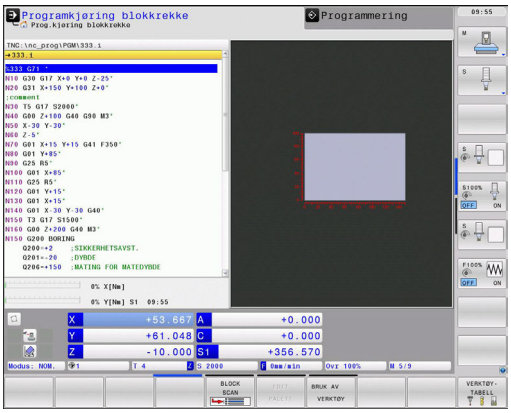
4.2 Visning av NC-programmer

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

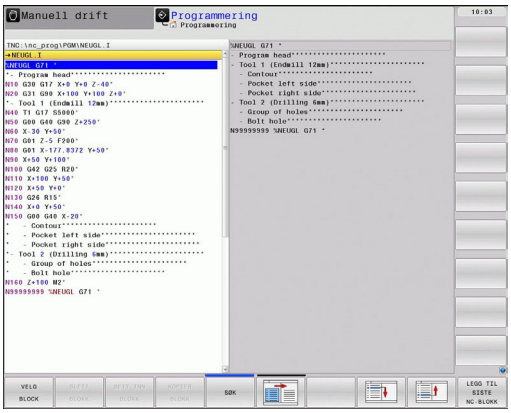


Rullefelt

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

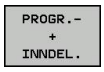
Definisjon, mulige bruksområder



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

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

Vise inndelingsvindu / bytte aktivt vindu



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

- Bytte aktivt vindu: Trykk på funksjonstasten Bytt vindu.

Legge til inndelingsblokk i programvinduet (venstre)

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

- Trykk på funksjonstasten GLIEDERUNG EINFÜGEN (legg til inndeling), eller tasten * på ASCII-tastaturet.
- Skriv inn inndelingsblokken på alfatastaturet.

- Endre ev. inndelingsdybden med funksjonstastene.

Velge blokker i inndelingsvinduet

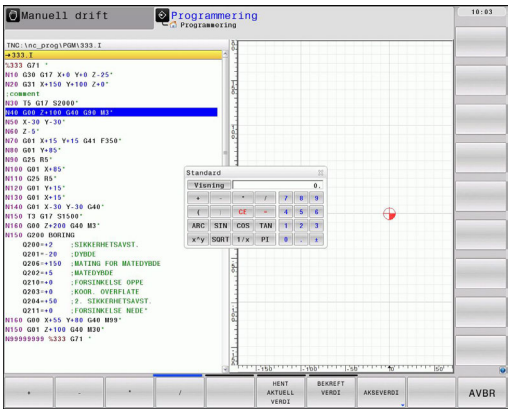
Når du hopper fra en blokk til en annen i inndelingsvinduet, viser TNC samtidig blokkvisningen i programvinduet. På den måten kan du hoppe over store programdeler i få trinn.

4.4 Kalkulatoren

Bruk

TNC har en kalkulator med de viktigste matematiske funksjonene.

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



Regnefunksjon	Hurtigtast
Addere	+
Subtrahere	–
Multiplisere	*
Dividere	/
Parentesregning	( )
Arkuskosinus	ARC
Sinus	SIN
Kosinus	COS
Tangens	TAN
Potensere verdier	X^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
Redusere plasser etter komma i et tall	HEL
Redusere plasser foran komma i et tall	FRAC
Modulverdi	MOD
Velge visning	Visning
Slette verdi	CE
Måleenhet	MM eller INCH
Visning av vinkelverdier	DEG (grader) eller RAD (radian)
Visningsmåte for tallverdi	DEC (desimal) eller HEX (heksadesimal)

Overføre den beregnede verdien til programmet.

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

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

Stille inn posisjonen til kalkulatoren

Under funksjonstasten TILLEGGSFUNKSJONER finner du innstillinger for forskyvning av kalkulatoren:

Funksjon	Funksjonstast
Forskyve kalkulator i pilretning	
Stille inn skrittlengde for forskyvning	STEP SLOW FAST
Posisjonere kalkulator i midten	

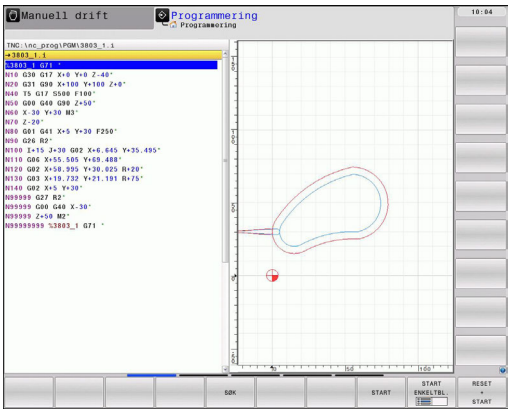
Du kan også forskyve kalkulatoren med piltastene på tastaturet. Hvis du har koblet til en mus, kan du også forskyve kalkulatoren med denne.

4.5 Programmeringsgrafikk

Inkludere/ikke inkludere programmeringsgrafikk

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

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



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

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

AUTOM. TEGNING PÅ tar ikke med programdelgjentakelser i grafikken.

Opprette programmeringsgrafikk for eksisterende program

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

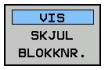
- Opprette grafikk: Trykk på funksjonstasten RESET + START.

Flere funksjoner:

Funksjon	Funksjonstast
Opprette programmeringsgrafikk fullstendig	RESET + START
Opprette programmeringsgrafikk blokkvis	START 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

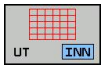
Slette grafikk

- Skifte funksjonstastrekke: Se bilde

- Slette grafikk: Trykk på funksjonstasten SLETTE GRAFIKK

Vise rutenett

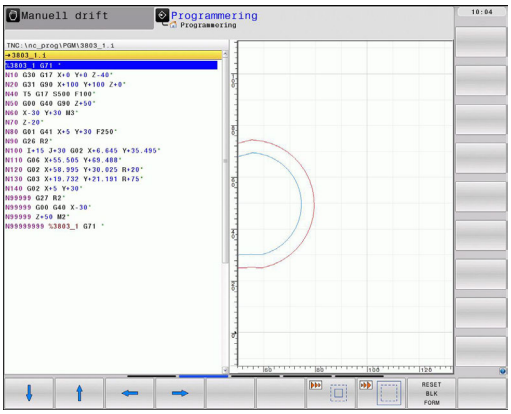
- Skifte funksjonstastrekke: Se bilde



- Vise gitterlinjer: Trykk på funksjonstasten «VISE GITTERLINJER»

Utsnittsforstørrelse eller -forminskelse

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



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

Følgende funksjoner blir dermed tilgjengelige:

Funksjon	Funksjonstast
Hente frem og forskyve rammen Hold nede den aktuelle funksjonstasten for å forskyve rammen	
Forminske ramme – trykk på funksjonstasten for å forminske	
Forstørre ramme – trykk på funksjonstasten for å forstørre	

DETALJ VINDU

- Overfør det valgte området med funksjonstasten KLIPP UT RÅEMNE

Gjenopprett det opprinnelige utsnittet med funksjonstasten TILBAKESTILLE RÅEMNE.

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

4.6 Feilmeldinger

Vise feil

TNC viser feilmeldinger blant annet ved:

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

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

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

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

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

Åpne feilvindu

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

Lukke feilvindu

- Trykk på funksjonstasten SLUTT, eller

- trykk på tasten ERR. TNC lukker feilvinduet.

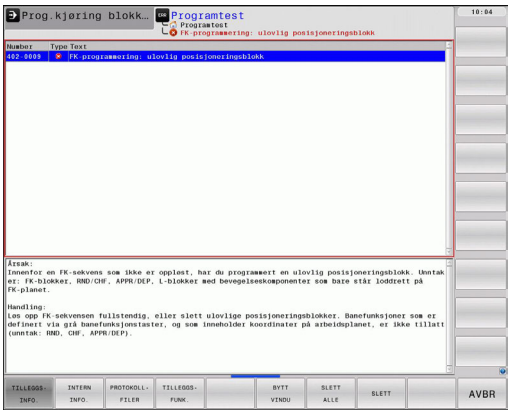
Detaljerte feilmeldinger

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

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

Slette flere feil

- Åpne feilvindu

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 nok en fil. 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 PROTOKOLL FILER.

FEIL-PROTOKOLL

- Åpne feilprotokoll: Trykk på funksjonstasten FEILPROTOKOLL.

FORRIGE FIL

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

GJELDENDE FIL

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

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

Probeprotokoll

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

PROTOKOLL-FILER

- Trykk på funksjonstasten PROTOKOLLFILER.

TASTE-PROTOKOLL

- Åpne probeloggfil: Trykk på funksjonstasten PROBEPROTOKOLL.

FORRIGE FIL

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

GJELDENDE FIL

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

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

Oversikt over prober og funksjonstaster for å gå gjennom loggfilen

Funksjon	Funksjonstaster/ prober
Gå til begynnelsen av loggfilen	START
Gå til slutten av loggfilen	AVBR
Gjeldende loggfil	GJELDENDE FIL
Forrige loggfil	FORRIGE FIL
Linje forover/bakover	↑ ↓
Tilbake til hovedmeny	

Merknader

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

Lagre servicefiler

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

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

Lagre servicefiler

- Åpne feilvindu.

PROTOKOLL-FILER

- Trykk på funksjonstasten PROTOKOLL FILER.

LAGRE SERVICE-FILER

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

OK

- 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.

HEIDENHAIN TNCguide

- Åpne hjelpen til HEIDENHAIN-feilmeldinger

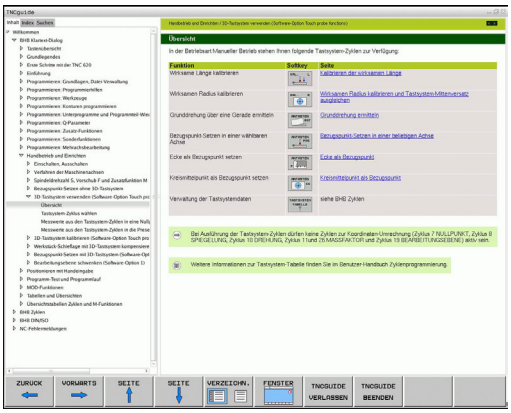
MASKIN-PRODUSENT

- Åpne hjelpen til maskinspesifikke feilmeldinger, hvis den finnes.

4.7 Kontekstsensitiv hjelpesystem TNCguide

Bruk

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



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 foreligger i sammenfattet form.

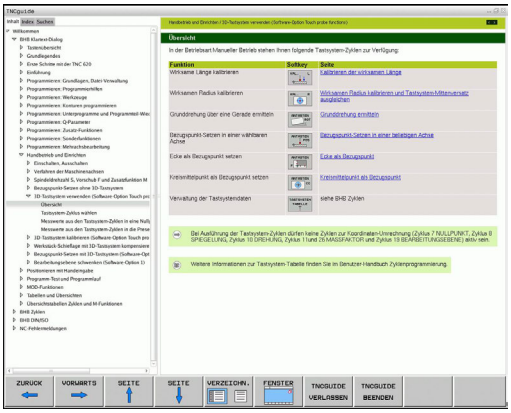
Maskinprodusenten har også mulighet til å legge inn mer maskinspesifikk dokumentasjon i **TNCguide**. Disse dokumentene ligger i så fall som en egen bok i filen**main.chm**.

Arbeide med TNCguide

Kalle opp TNCguide

Du kan starte TNCguide på flere måter:

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



> Når én eller flere feilmeldinger blir stående ubehandlet, åpner TNC direktehjelpen til feilmeldingene. Du må kvittere for alle feilmeldingene før du kan åpne **TNCguide**.
>
> Når hjelpesystemet kalles opp på programmeringsstasjonen, starter TNC den nettleseren som er definert som standard for systemet internt (som regel Internet Explorer), ellers startes en nettleser som er lagt inn av HEIDENHAIN.

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

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

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

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

Navigere i TNCguide

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

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

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

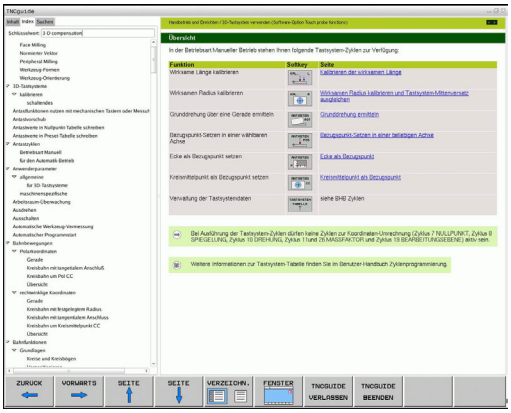
Funksjon	Funksjonstast
■ Venstre innholdsfortegnelse er aktiv: Velg den oppføringen som ligger over eller under ■ Høyre tekstvindu er aktivt: Flytt siden oppover eller nedover hvis du ikke kan se teksten eller grafikken i sin helhet.	↑ ↓
■ Venstre innholdsfortegnelse er aktiv: Åpne innholdsfortegnelsen. Når du ikke lenger kan slå opp i innholdsfortegnelsen, går du til det høyre vinduet. ■ Høyre tekstvindu er aktivt: Ingen funksjon	→
■ Venstre innholdsfortegnelse er aktiv: Lukk innholdsfortegnelsen ■ Høyre tekstvindu er aktivt: Ingen funksjon	←
■ Venstre innholdsfortegnelse er aktiv: Vis den valgte siden ved hjelp av markørtasten ■ Høyre tekstvindu er aktivt: Når markøren står på en lenke, går du til siden som lenken er knyttet til.	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 ↑
Bla én side fremover.	SIDE ↓

Funksjon	Funksjonstast
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 (arkfane **Indeks**), og kan velges direkte med et museklikk eller med markørtasten.

Den venstre siden er aktiv.



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

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

Søk i fulltekst

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

Den venstre siden er aktiv.

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

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

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

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

Laste ned gjeldende hjelpefil

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

- Dokumentasjon og informasjon
- Brukerdokumentasjon
- TNCguide
- Velg ønsket språk
- TNC-styringer
- Serie, f.eks. TNC 600
- Ønsket NC-programvarenummer f.eks. TNC 640 (34059x-01)
- Velg ønsket språkversjon i tabellen **Online-hjelp (TNCguide)**.
- Last ned og pakk ut ZIP-filen.
- Lagre de utpakkede CHM-filene på TNC i katalogen **TNC:\tncguide\de**, eller i den aktuelle underkatalogen for språket (se også tabellen under).

Hvis du overfører CHM-filene til TNC ved hjelp av TNCremoNT, må du gå til 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**
Lettisk	**TNC:\tncguide\lv**
Koreansk	**TNC:\tncguide\kr**
Estisk	**TNC:\tncguide\et**
Tyrkisk	**TNC:\tncguide\tr**
Rumensk	**TNC:\tncguide\ro**
Litauisk	**TNC:\tncguide\lt**

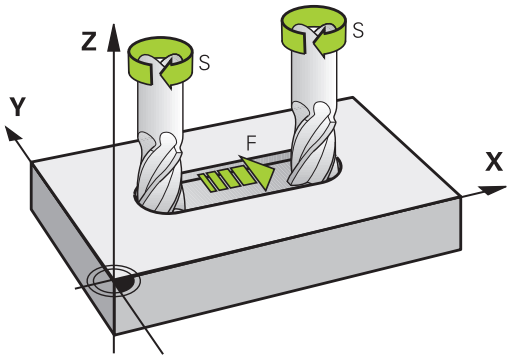
5

Programmering: verktøy

5.1 Verktøyrelevante inndata

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 **T**-blokken (verktøyoppkalling) og i alle posisjoneringsblokker (se "Programmere verktøybevegelser i DIN/ISO", side 93). I millimeterprogrammer angis matingen i enheten mm/min, og i Inch-programmer angis den i 1/10 tommer/min.

Hurtiggang

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

Virketid

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

Endringer under programkjøring

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

Spindelturtall S

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

Programmert endring

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

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

Endringer under programkjøring

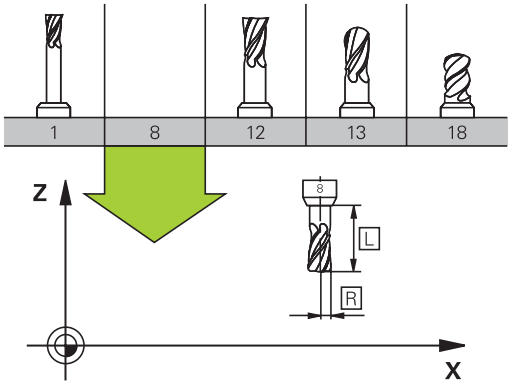
Mens programmet kjøres, kan du endre spindelturtallet ved hjelp av forbikoblingsbryteren S for spindelturtall.

5.2 Verktøydata

Forutsetning for verktøykorrigering

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

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



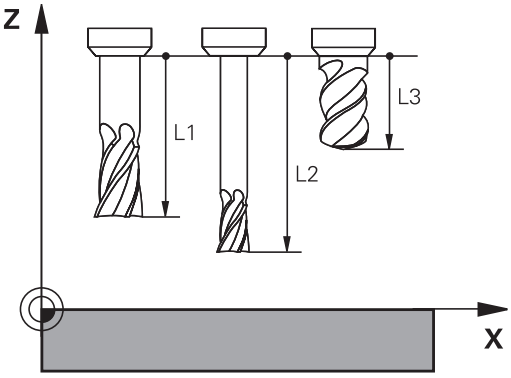
Verktøynummer, verktøynavn

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

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

Verktøylengde L

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



Verktøyradius R

Angi verktøyradius R direkte.

Deltaverdier for lengder og radier

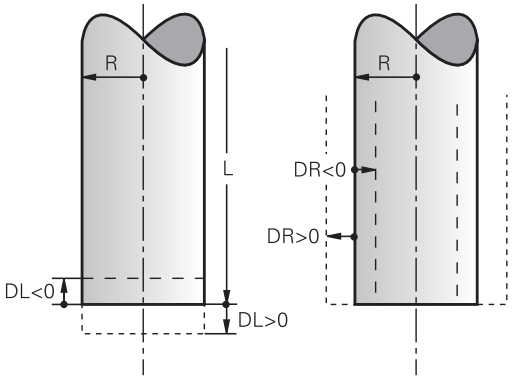
Deltaverdiene betegner avvik i lengden og radiusen på verktøyene.

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

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

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

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



> Deltaverdiene fra verktøytabellen påvirker den grafiske fremstillingen av **verktøyet**. Fremstillingen av **emnet** i simuleringen endres ikke.
>
> Deltaverdiene fra **T**-blokken forandrer den fremstilte størrelsen på **emnet** i simuleringen. Den simulerte **verktøystørrelsen** endres ikke.

Angi verktøydata i programmet

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

- Velg verktøydefinisjon Trykk på tasten TOOL DEF

TOOL DEF

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

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

Eksempel

```
N40 G99 T5 L+10 R+5 *
```

Angi verktøydata i tabellen

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

Du må bruke verktøytabellene

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

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

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

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

Verktøytabell: Standard verktøydata

Fork.	Inndata	Dialog
T	Nummeret som brukes for å kalle opp verktøyet til et program (f.eks. 5, indeksert: 5.2)	-
NAME	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?**
LCUTS	Verktøyets skjærelengde for syklus 22	**Skjærelengde i verktøyaksen?**
ANGLE	Maksimum innstikkingsvinkel for verktøy 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: Funksjonstasten VELG TYPE (3. funksjonstastlinje); TNC åpner et vindu der du kan velge verktøytype. Du kan angi verktøytyper for å kunne filtrere verktøyene på ønsket type i visningsfilteret	**Verktøytype?**
DOC	Kommentar til verktøy (maksimum 32 tegn)	**Verktøykommentar?**
PLS	Informasjon om dette verktøyet, som skal overføres til PLS	**PLS-status?**
PTYP	Verktøytype for bearbeiding i pocket table	**Verktøytype for pocket table?**
NMAX	Begrensning i spindelturtallet for dette verktøyet Både den programmerte verdien (feilmelding) og turtallsøkningen med potensiometer blir kontrollert Funksjon inaktiv: tast inn **-**. **Inndataområde**: 0 til +999999, funksjon inaktiv: angi **-**	**Maksimalt turtall [o/min]?**
LIFTOFF	Her bestemmer du om TNC skal kjøre verktøyet tilbake i retning mot den positive verktøyaksen ved NC-stopp, for å unngå skader på konturen når den skjæres løs. Når **Y**er definert, hever TNC verktøyet fra konturen, hvis denne funksjonen er aktivert med M148 i NC-programmet, se "Heve verktøyet automatisk fra konturen ved NC-stopp: M148", side 331	**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 = hh.mm	**LAST_USE**
ACC	Aktivere eller deaktivere aktiv antivibrasjonsfunksjon for det aktuelle verktøyet (side 355). **Inndataområde**: 0 (inaktiv) og 1 (aktiv)	**ACC-status 1=aktiv/0=inaktiv**

Verktøytabell: Verktøydata for den automatiske verktøymålingen

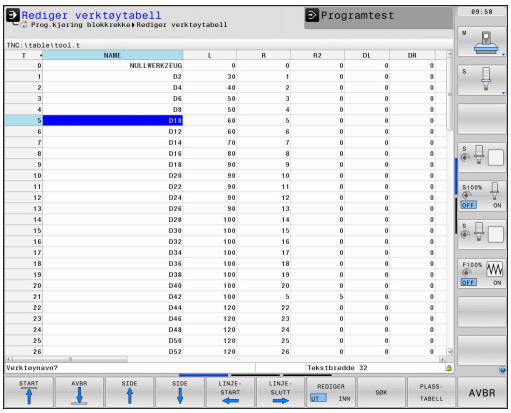
Beskrivelse av sykluser for automatisk verktøymåling: Se brukerhåndboken for syklusprogrammering.

Fork.	Inndata	Dialog
CUT	Antall verktøyskjær (maks. 20 skjær)	**Antall skjær?**
LTOL	Tillatt avvik fra verktøylengden L for slitasjeregistrering. Verktøyet sperres (status **L**) hvis den angitte verdien overskrides. Inndataområde: 0 til 0,9999 mm	**Slitetoleranse: Lengde?**
RTOL	Tillatt avvik fra verktøyradius R for slitasjeregistrering. Verktøyet sperres (status **L**) hvis den angitte verdien overskrides. Inndataområde: 0 til 0,9999 mm	**Slitetoleranse: Radius?**
R2TOL	Tillatt avvik fra verktøyradius R2 for slitasjeregistrering. Verktøyet sperres (status **L**) hvis den angitte verdien overskrides. Inndataområde: 0 til 0,9999 mm	**Slitetoleranse: Radius 2?**
DIRECT. (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** (114104), 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. Verktøyet sperres (status **L**) hvis den angitte verdien overskrides. Inndataområde: 0 til 0,9999 mm	**Bruddtoleranse: Lengde?**
RBREAK	Tillatt avvik fra verktøyradius R for registrering av brudd. Verktøyet sperres (status **L**) hvis den angitte verdien overskrides. Inndataområde: 0 til 0,9999 mm	**Bruddtoleranse: Radius?**

Redigere verktøytabeller

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

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



Åpne verktøytabell TOOL.T:

- Velg ønsket maskindriftsmodus.

- Velge verktøytabell: Trykk på funksjonstasten VERKTØY TABELL

- Sett funksjonstasten REDIGER på PÅ.

Vis bare bestemte verktøytyper (filterinnstilling)

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

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

Skjul eller sorter kolonner for verktøytabellen

Du kan tilpasse visningen av verktøytabellen til dine behov. Kolonner som ikke skal vises kan du ganske enkelt skjule:

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

Du kan også endre rekkefølgen som tabellkolonnene vises i:

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

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

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

Åpne en vilkårlig verktøytabell

- Velg driftsmodusen Programmering

PGM MGT

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

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

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

Redigeringsfunksjoner for verktøytabeller	Funksjonstast
Gå til begynnelsen av tabellen	START
Gå til slutten av tabellen	AVBR
Gå til forrige tabellside	SIDE
Gå til 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
Sette inn linje med verktøynummer 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
Vise alle prober i verktøytabellen	TOUCH- PROBE

Gå ut av verktøytabellen

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

Importere verktøytabell

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

Når du leser en verktøytabell ut fra en iTNC 530 og inn i en TNC 640, må du tilpasse format og innhold før du kan bruke verktøytabellen. På TNC 640 kan du enkelt gjennomføre tilpasningen av verktøytabellen med funksjonen. 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
- Velg funksjonstasten IMPORTER TABELL: TNC vil spørre om valgt verktøytabell skal overskrives
- Ikke overskriv fil: Trykk på funksjonstasten AVBRYT eller
- Overskriv fil: Trykk på funksjonstasten TILPASS TABELLFORMAT
- Åpne den konverterte tabellen og kontroller innholdet

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

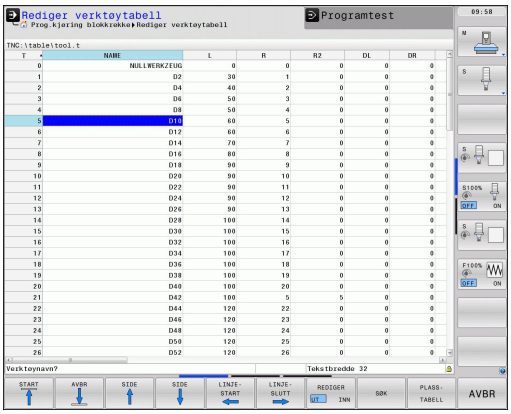
TNC overskriver valgt verktøytabell ved valg av funksjonen IMPORTER TABELL. Samtidig oppretter TNC en sikkerhetskopi med filendelsen **.t.bak**. Sikre den originale verktøytabellen før importen for å unngå tap av data.

I avsnittet «Filbehandling» finner du en beskrivelse av hvordan du kan kopiere verktøytabeller via TNCs filbehandling (se "Kopiere tabeller").

Ved import av verktøytabeller for iTNC 530 importeres ikke kolonnen TYPE.

Pocket table for verktøyveksler

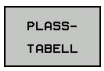
Maskinprodusenten tilpasser funksjonsomfanget for den enkelte pocket table til maskinen. Les alltid informasjonen i maskinhåndboken.



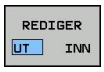
Du behøver en pocket table for automatisk verktøyskifte. I pocket table administrerer du tilordningen av verktøyveksleren. Pocket table befinner seg i katalogen **TNC:\TABLE**. Maskinprodusenten kan tilpasse navn, bane og innhold for pocket table. Eventuelt kan du også velge forskjellige visninger med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

Redigere pocket table i en driftsmodus for programkjøring

- Velge verktøytabell: Trykk på funksjonstasten VERKTØY TABELL



- Velg pocket table: Velg funksjonstasten POCKET TABLE



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

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. Les alltid informasjonen i maskinhåndboken.

Kall opp verktøydata

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

- Velg verktøyoppkalling med tasten TOOL CALL.

TOOL CALL

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

Eksempel: verktøyoppkalling

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

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

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

Forhåndsvalg i verktøytabellen

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

Verktøyskifte

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

Posisjon for verktøyskift

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

Manuelt verktøyskift

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

- Kjør frem til verktøyskiftposisjonen som programmert
- Avbryt programkjøringen, se "Avbryte bearbeiding", side 522
- Skift verktøy
- Fortsett programkjøringen, se "Fortsette programkjøringen etter avbrudd", side 523

Automatisk verktøyskift

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

Automatisk verktøyskift ved overskridelse av levetiden: M101

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

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

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

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

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

! **OBS! Fare for verktøy og emne**

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

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

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

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

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

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

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

Forutsetninger for NC-blokker med vektorer for flatenormaler og 3D-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 **T**-blokken. Ved avvik viser TNC en melding og skifter ikke verktøyet. Denne meldingen forbikobles med M-funksjonen **M107**, og aktiveres igjen med **M108**.

Verktøyinnsatstest

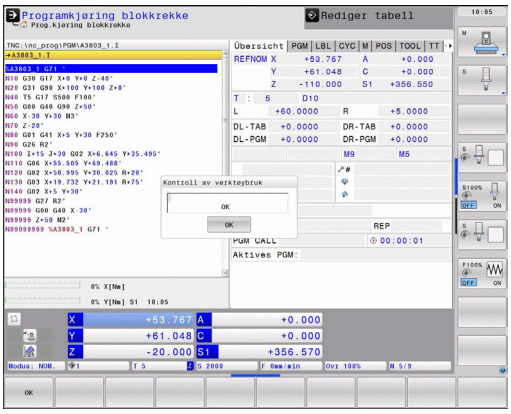
Funksjonen verktøyinnsatstest må aktiveres av maskinprodusenten. Les alltid informasjonen i maskinhåndboken.

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

Bruke verktøyinnsatstest

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

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



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

Kolonne	Beskrivelse
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 (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)

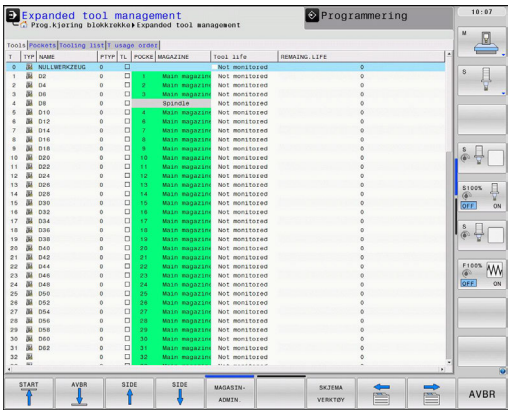
Kolonne	Beskrivelse
WTIME	Verktøyinnsatstiden i sekunder (totalinnsatstid fra verktøyskift til verktøyskift)
RAD	**Verktøyradiusen R** + **toleranse verktøyradius DR** fra verktøytabellen. Enhet er mm
BLOCK	Blokknummeret der **TOOL CALL**-blokken er programmert
PATH	■ **TOKEN** = **TOOL**: Banenavnet 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
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. Les alltid informasjonen i maskinhåndboken.

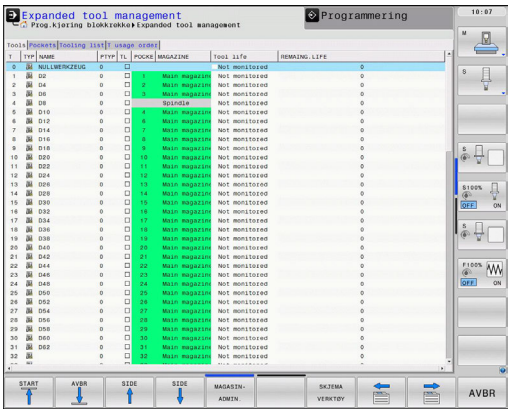


Med verktøybehandlingen kan maskinprodusenten gjøre forskjellige funksjoner for verktøyhåndtering tilgjengelig. Eksempler:

- 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. Les alltid informasjonen i maskinhåndboken.



- Velge verktøytabell: Trykk på funksjonstasten VERKTØY TABELL

- Skift til neste funksjonstastrekke.

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

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

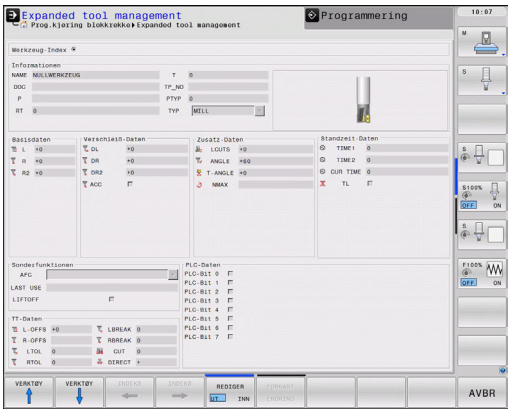
- **Verktøy**: Verktøyspesifikk informasjon
- **Plasser**: Plasspesifikk informasjon
- **Bestykningsliste**: Liste over alle verktøy i NC-programmet som er valgt i driftsmodusen for programkjøring (bare når du allerede har opprettet en fil for verktøyinnsats, se "Werkzeug-Einsatzprüfung")
- **T-bruksrekke**: Liste over rekkefølgen til alle verktøyene det er byttet til i driftsmodusen for programkjøring (bare når det allerede er opprettet en fil for verktøyinnsats, se "Werkzeug-Einsatzprüfung")

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 "Werkzeug-Tabelle: Standard Werkzeug-Daten".
- 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

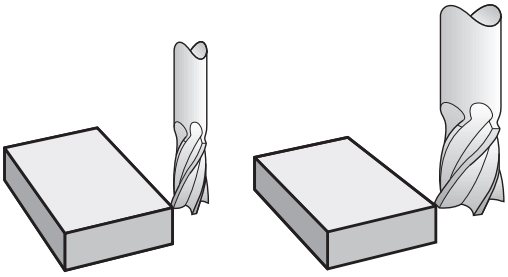
- TNC sletter alle dataene til alle valgte verktøy. Forsikre deg om at du ikke lenger trenger verktøydataene, siden det ikke finnes noen Angre-funksjon.
- Verktøydata fra verktøy som fortsatt er lagret i pocket table, kan du ikke slette. Fjern deretter verktøyene fra magasinet.

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.

> **!** **Kollisjonsfare!**
> Når du opphever en lengdekorrigering med positiv verdi ved hjelp av **T 0**, reduseres avstanden mellom verktøyet og emnet.
> Etter verktøyoppkallingen **T** forandres den programmerte avstanden for verktøyet i spindelaksen med lengdedifferansen mellom det gamle og det nye verktøyet.

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

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

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

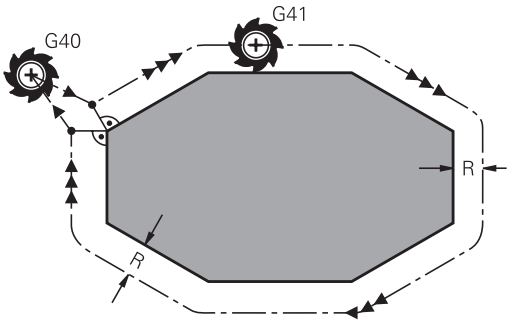
$\mathbf{DL}_{\text{TOOL CALL}}$: Toleranse **DL** for lengde fra **T 0**-blokk

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

Verktøyradiuskorrigering

Programblokken for en verktøybevegelse inneholder:

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



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

TNC opphever radiuskorrigeringen når du

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

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

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

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

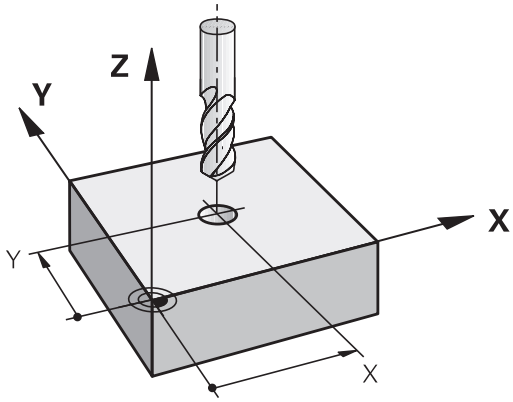
$\mathbf{DR}_{\text{TOOL CALL}}$: Toleranse **DR** for radius fra **T**-blokk

$\mathbf{DR}_{\text{TAB}}$: Toleranse **DR** for radius fra verktøytabellen.

Banebevegelser uten radiuskorrigering: G40

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

Bruk: boring, forhåndsposisjonering.

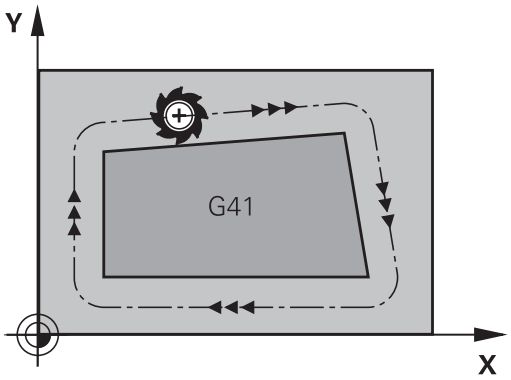


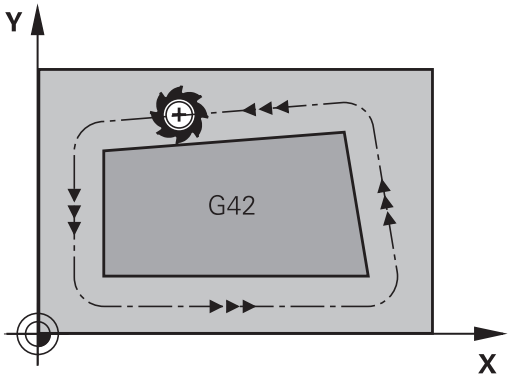
Banebevegelser med radiuskorrigering: G42 og G41

G43: Verktøyet kjører rundt konturen mot høyre.

G42: Verktøyet kjører rundt konturen mot venstre.

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

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

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

Inntasting av radiuskorrigering

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

G41 ▶ Verktøybevegelse til venstre for den programmerte konturen: Velg G41-funksjonen, eller

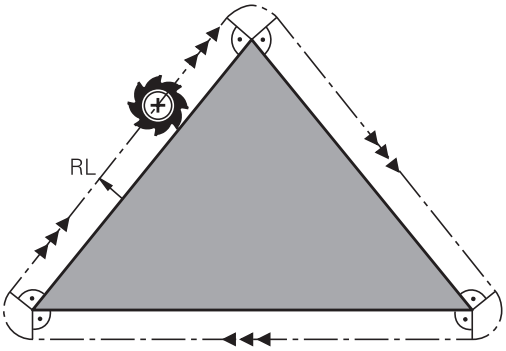
G42 ▶ verktøybevegelse til høyre for den programmerte konturen: Velg G42-funksjonen, eller

G40 ▶ verktøybevegelse uten radiuskorrigering, eventuelt oppheving av radiuskorrigering: Velg G40-funksjonen

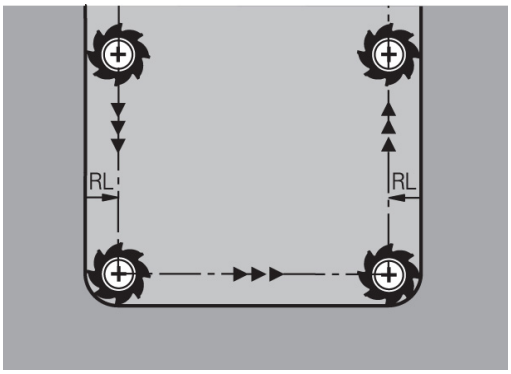
END ▶ Avslutt blokk: Trykk på tasten END

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.



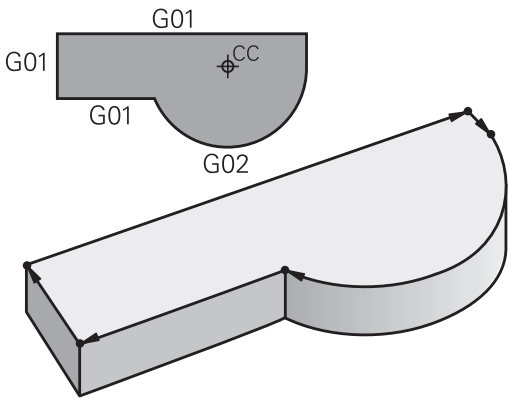
6

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**.



Tilleggsfunksjonene M

Med tilleggsfunksjonene i TNC styrer du

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

Underprogrammer og programdelgjentakelser

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

Programmering med underprogrammer og programdelgjentakelser blir beskrevet i kapittel 7.

Programmere med Q-parametere

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

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

Programmering med Q-parametere blir beskrevet i kapittel 8.

6.2 Banefunksjonenes grunnleggende egenskaper

Programmering av verktøybevegelser for en bearbeiding

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

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

Bevegelser som er parallelle med maskinaksene

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

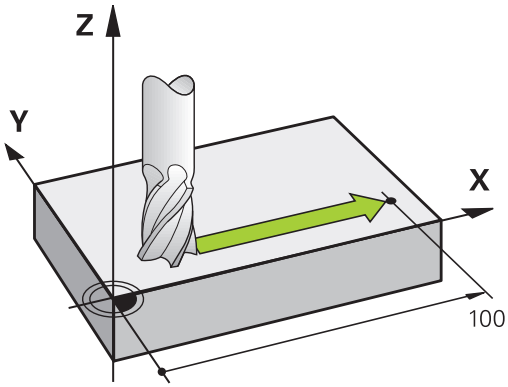
Avhengig av maskinkonstruksjonen vil det enten være verktøyet som beveger seg under bearbeidingen, eller maskinbordet med det oppspente emnet. Ved programmering av banebevegelsen går du i prinsippet ut fra at det er verktøyet som beveger seg.

Eksempel:

```
N50 G00 X+100 *
```

N50	Blokknummer
G00	Banefunksjon "Linje med hurtiggang"
X+100	Koordinater for sluttpunktet

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



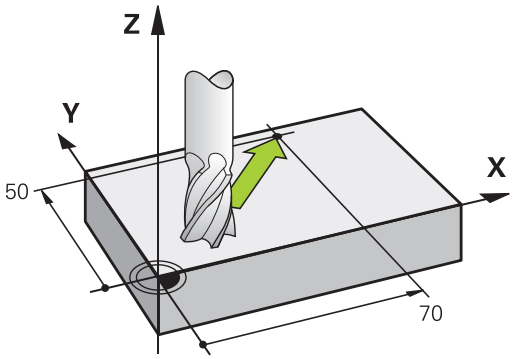
Bevegelser i hovedplanene

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

Eksempel

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

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

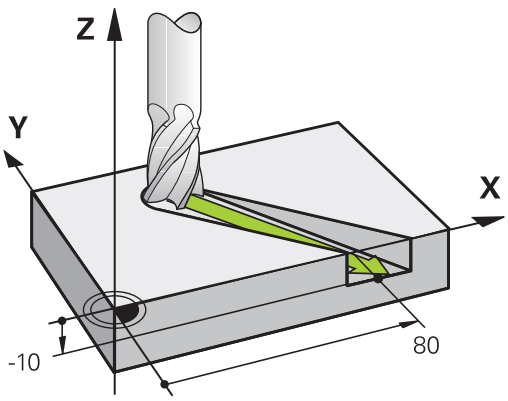


Tredimensjonal bevegelse

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

Eksempel

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

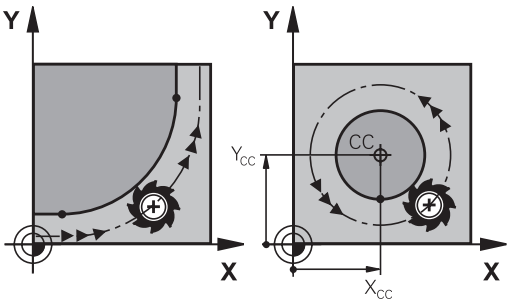


Sirkler og sirkelbuer

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

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

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



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

Rotasjonsretning ved sirkelbevegelser

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

Dreiing med urviseren: **G02/G12**
Dreiing mot urviseren: **G03/G13**

Radiuskorrigering

Radiuskorrigeringen må stå i den blokken som du kjører frem til det første konturelementet med. Radiuskorrigeringen kan ikke aktiveres i en blokk for en sirkelbane. Programmer den på forhånd i en lineær blokk (se "Banebevegelser - rettvinklede koordinater", side 194) .

Forhåndsposisjonering

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

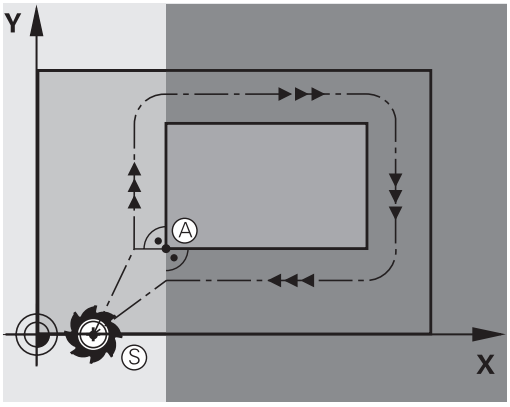
6.3 Kjøre mot og forlate kontur

Start- og sluttpunkt

Verktøyet kjører ut fra startpunktet og frem til det første konturpunktet. Krav til startpunktet:

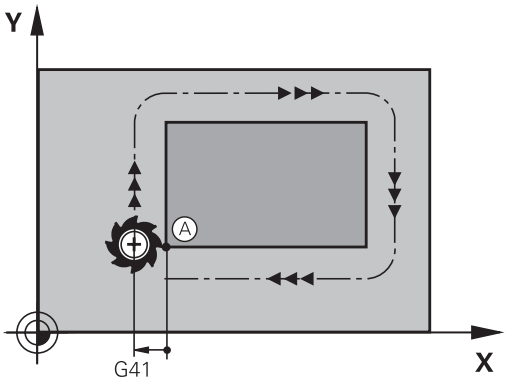
- Programmert uten radiuskorrigering
- Fremkjøring medfører ikke kollisjonsfare
- Ligger nært det første konturpunktet

Eksempel i bilde oppe til høyre:
Hvis du definerer startpunktet i det mørkegrå området, vil konturen bli skadet ved fremkjøring til det første konturpunktet.



Første konturpunkt

Programmer en radiuskorrigering for verktøybevegelsen frem til det første konturpunktet.

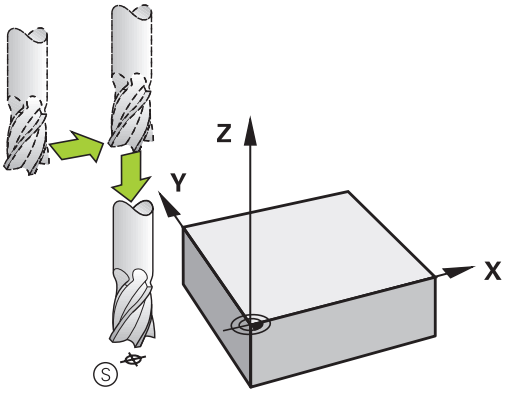


Kjøre frem til startpunktet i spindelaksen

Under kjøring frem til startpunktet må verktøyet kjøres til arbeidsdybde i spindelaksen. Ved kollisjonsfare kjøres verktøyet separat frem til startpunktet i spindelaksen.

NC-blokker

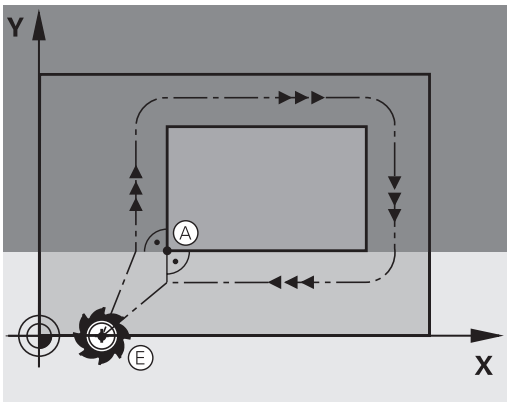
```
N30 G00 G40 X+20 Y+30 *
N40 Z-10 *
```



Sluttpunkt

Forutsetninger ved valg av sluttpunkt:

- Fremkjøring medfører ikke kollisjonsfare
- Ligger nært det siste konturpunktet
- Unngå konturskade: Det optimale sluttpunktet ligger i forlengelsen av verktøybanen for bearbeiding av det siste konturelementet.

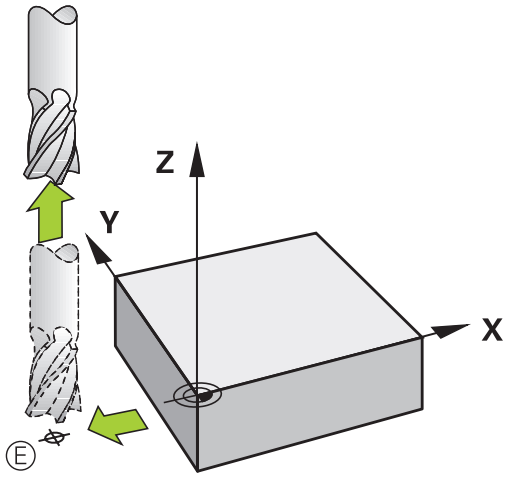


Eksempel i bildet oppe til høyre:
Hvis du definerer sluttpunktet i det mørkegrå området, vil konturen bli skadet ved fremkjøring til sluttpunktet.

Kjøre tilbake fra sluttpunktet i spindelaksen:
Programmer spindelaksen separat ved kjøring tilbake fra sluttpunktet. Se illustrasjonen i midten til høyre.

NC-blokker

```
N50 G00 G40 X+60 Y+70 *
N60 Z+250 *
```

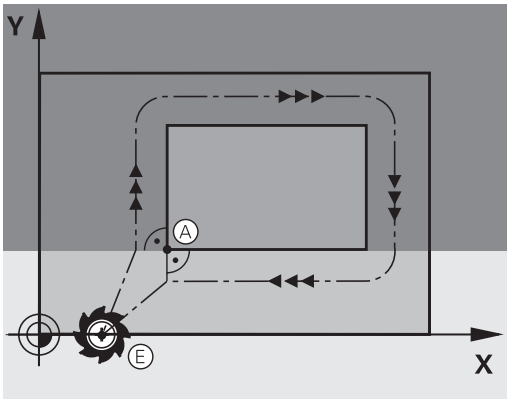


Samme start- og sluttpunkt

Ønsker du samme start- og sluttpunkt, programmerer du ingen radiuskorrigering.

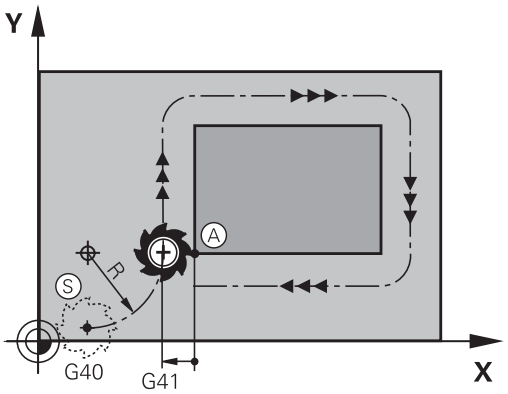
Unngå konturskade: Det optimale startpunktet ligger mellom forlengelsene av verktøybanene for bearbeiding av det første og siste konturelementet.

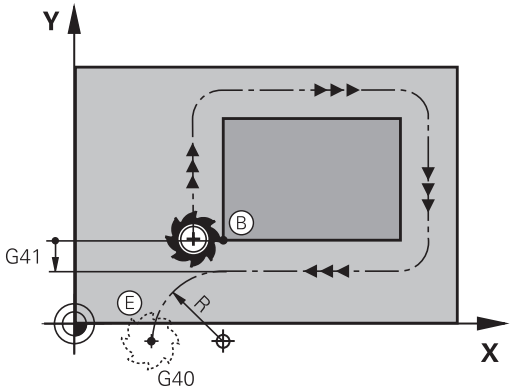
Illustrasjonen oppe til høyre:
Hvis du definerer sluttpunktet i det skraverte området, vil konturen bli skadet ved fremkjøring til det første konturpunktet.



Tangential frem- og tilbakekjøring

Med **G26** (ill. i midten til høyre) kan du kjøre tangentielt frem til emnet, og med **G27** (ill. nede til høyre) kan du kjøre tangentielt bort fra emnet. På den måten unngår du frikjøringsmerker.





Start- og sluttpunkt

Start- og sluttpunktet ligger nært inntil første eller siste konturpunkt utenfor emnet, og skal programmeres uten radiuskorrigering.

Kjøre frem

- **G26** angis etter blokken der det første konturpunktet er programmert: Dette er den første blokken med radiuskorrigering **G41/G42.**

Kjøre tilbake

- **G27** angis etter blokken der det siste konturpunktet er programmert: Dette er den siste blokken med radiuskorrigering **G41/G42.**

Radiusen for **G26** og **G27** må være slik at TNC kan utføre sirkelbanen mellom startpunktet og det første konturpunktet, samt det siste konturpunktet og sluttpunktet.

NC-eksempelblokker

N50 G00 G40 G90 X-30 Y+50 *	Startpunkt
N60 G01 G41 X+0 Y+50 F350 *	Første konturpunkt
N70 G26 R5 *	Kjøre frem tangentielt med radius R = 5 mm
. . .	
PROGRAMMERE KONTURELEMENTER	
. . .	Siste konturpunkt
N210 G27 R5 *	Kjøre tilbake tangentielt med radius R = 5 mm
N220 G00 G40 X-30 Y+50 *	Sluttpunkt

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	195
Fas: **CHF** eng.: **CH**am**F**er	CHF	Fas mellom to rette linjer	Faslengde	196
Sirkelmidtpunkt **CC**; eng.: Circle Center	CC	Ingen	koordinater for sirkelmidtpunkt/polen	198
Sirkelbue **C** eng.: **C**ircle	C	Sirkelbane rundt sirkelmidtpunkt CC til sirkelbuens sluttpunkt	Koordinater for sluttpunktet på sirkelen, rotasjonsretning	199
Sirkelbue **CR** eng.: **C**ircle by **R**adius	CR	Sirkelbane med fastsatt radius	Koordinater for sluttpunktet på sirkelen, sirkelradius, rotasjonsretning	200
Sirkelbue **CT** eng.: **C**ircle **T**angential	CT	Sirkelbane med tangential tilknytning til det forrige og påfølgende konturelementet	Koordinater for sluttpunktet på sirkelen	202
Hjørneavrunding **RND** eng.: **R**ou**ND**ing of Corner	RND	Sirkelbane med tangential tilknytning til det forrige og påfølgende konturelementet	Hjørneradius R	197

Programmere banefunksjoner

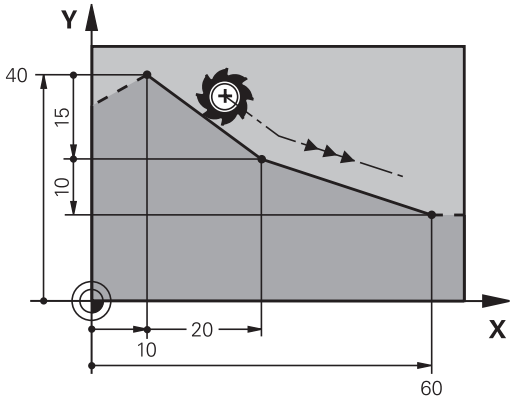
Du kan enkelt programmere banefunksjoner ved hjelp av de grå banefunksjonstastene. TNC ber om nødvendige inndata i de påfølgende dialogene.

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

Linje i hurtiggang G00 linje med mating G01 F

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

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



Hurtiggangbevegelse

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

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

NC-eksempelblokker

```
N70 G01 G41 X+10 Y+40 F200 M3 *
N80 G91 X+20 Y-15 *
N90 G90 X+60 G91 Y-10 *
```

Overfør aktuell posisjon

En lineær blokk (**G01G01**-blokk) kan også opprettes med tasten "OVERFØR AKTUELL POSISJON":

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

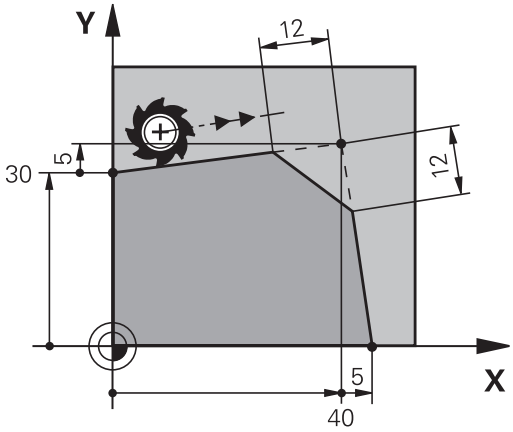
- Trykk på tasten "OVERFØR AKTUELL POSISJON": TNC oppretter en L-blokk med koordinatene for den aktuelle posisjonen.

Legge inn fas mellom to rette linjer

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

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

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



NC-eksempelblokker

```
N70 G01 G41 X+0 Y+30 F300 M3 *
N80 X+40 G91 Y+5 *
N90 G24 R12 F250*
N100 G91 X+5 G90 Y+0 *
```

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

Faser blir bare utført i arbeidsplanet.

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

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

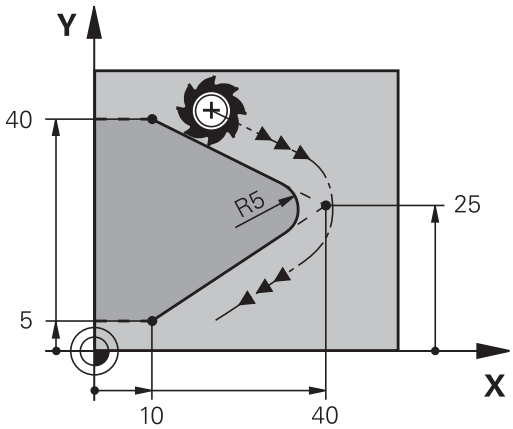
Hjørneavrunding G25

Funksjonen **G25** runder av konturhjørner.

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

Avrundingsbuen må kunne utføres med det oppkalte verktøyet.

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



NC-eksempelblokker

```
5 L X+10 Y+40 RL F300 M3
6 L X+40 Y+25
7 RND R5 F100
8 L X+10 Y+5
```

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

Systemet kjører ikke frem til hjørnepunktet.

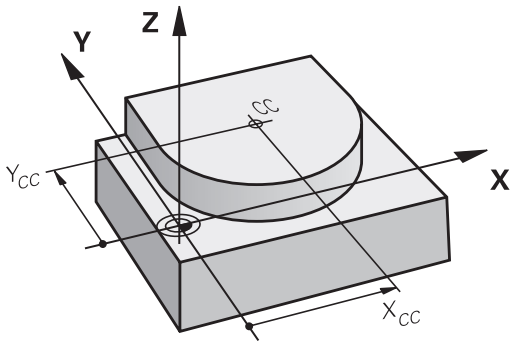
Mating som er programmert i en **G25**-blokk, gjelder bare i denne **G25**-blokken. Deretter vil matingen som var programmert før denne **G25**-blokken, bli aktiv på nytt.

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

Sirkelmidtpunkt I, J

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

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



SPEC FCT

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

NC-eksempelblokker

```
N50 I+25 J+25 *
```

eller

```
N10 G00 G40 X+25 Y+25 *
N20 G29 *
```

Programlinjene 10 og 11 har ikke tilknytning til illustrasjonen.

Gyldighet

Sirkelmidtpunktet gjelder helt til det blir programmert et nytt sirkelmidtpunkt.

Angi sirkelmidtpunkt inkrementelt

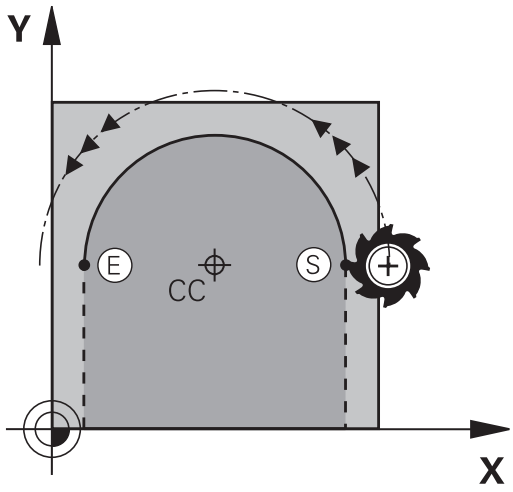
En inkrementelt angitt koordinat for sirkelmidtpunkt refererer alltid til den sist programmerte verktøyposisjonen.

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

Sirkelmidtpunktet er samtidig pol for polarkoordinatene.

Sirkelbane C rundt sirkelmidtpunkt CC

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



Rotasjonsretning

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

▶ Kjør verktøyet til startpunktet i sirkelbanen

J

I

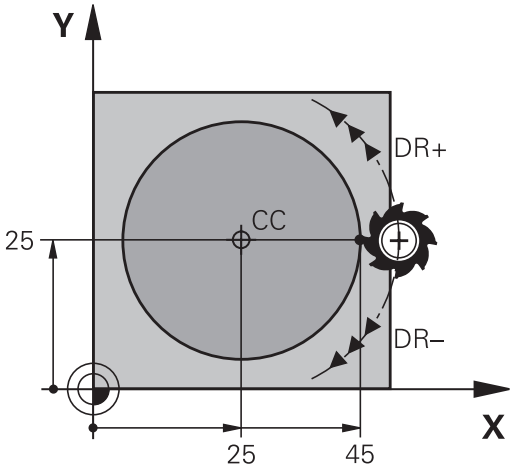
▶ **Angi koordinatene** for sirkelmidtpunkt

C

▶ Angi **koordinatene** for sluttpunktet på sirkelbuen, hvis nødvendig:

▶ **Mating F**

▶ **Tilleggsfunksjon M**



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

NC-eksempelblokker

```
N50 I+25 J+25 *
N60 G01 G42 X+45 Y+25 F200 M3 *
N70 G03 X+45 Y+25 *
```

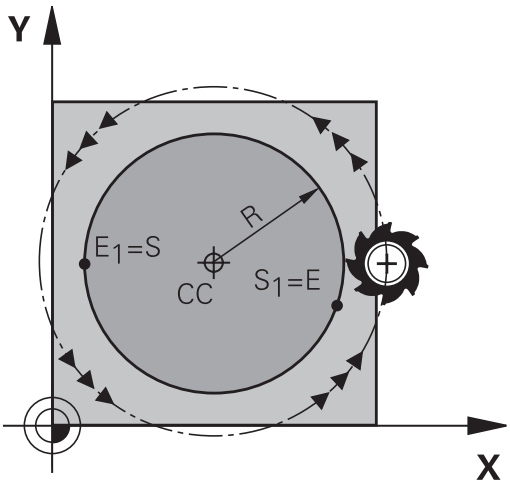
Full sirkel

Programmer de samme koordinatene for sluttpunktet som for startpunktet.

> Start- og sluttpunkt for sirkelbevegelsen må ligge i sirkelbanen.
>
> Toleranse ved inntasting: inntil 0,016 mm (velges med maskinparameteren **circleDeviation**).
>
> Den minste sirkelen som TNC kan kjøre: 0.0016 µm.

Sirkelbane G02/G03/G05 med definert radius

Verktøyet kjører i en sirkelbane med radius R.



Rotasjonsretning

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

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

Full sirkel

For en full sirkel programmerer du to sirkelblokker etter hverandre:

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

Sentrumsvinkel CCA og sirkelbueradius R

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

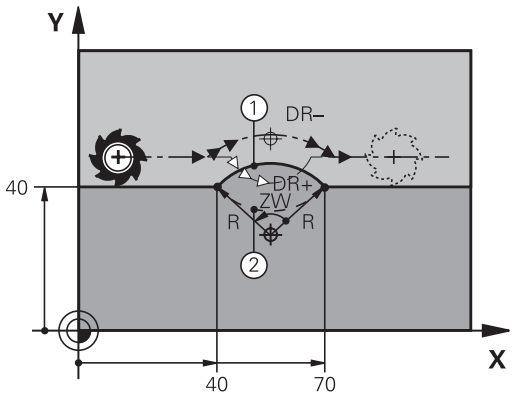
Mindre sirkelbue: CCA<180°
Radius har positivt fortegn R>0

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 **G02** (med radiuskorrigering **G41**)

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



> Avstanden fra start- og sluttpunktet på sirkeldiameteren kan ikke være større enn sirkeldiameteren.
>
> Radius kan maksimum være på 99,9999 m.
>
> Vinkelaksene A, B og C støttes.

NC-eksempelblokker

```
N100 G01 G41 X+40 Y+40 F200 M3 *
N110 G02 X+70 Y+40 R+20 * (BOGEN 1)
```

eller

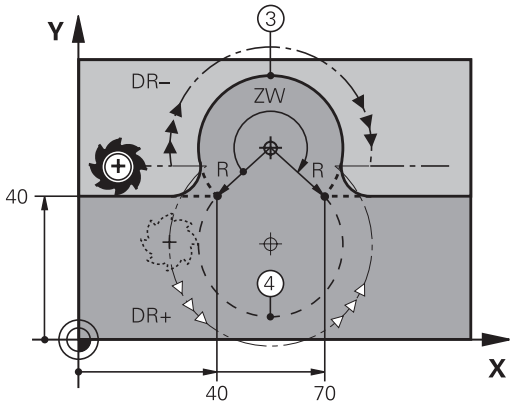
```
N110 G03 X+70 Y+40 R+20 * (BOGEN 2)
```

eller

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

eller

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

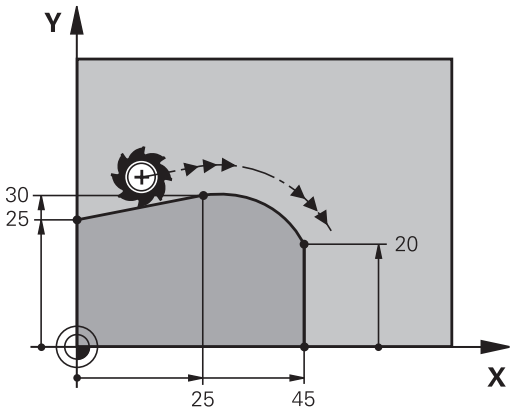


Sirkelbane G06 med tangential tilknytning

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

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

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



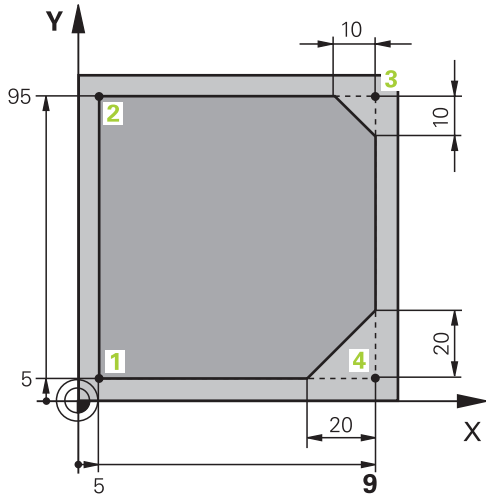
- **Koordinater** for sluttpunktet på sirkelbuen, hvis nødvendig:
- **Mating F**
- **Tilleggsfunksjon M**

NC-eksempelblokker

```
N70 G01 G41 X+0 Y+25 F300 M3 *
N80 X+25 Y+30 *
N90 G06 X+45 Y+20 *
G01 Y+0 *
```

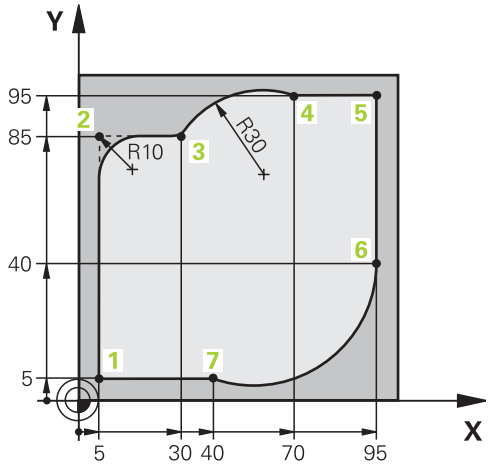
G06-blokken og det allerede programmerte konturelementet må inneholde begge koordinatene for planet der sirkelbuen skal utføres.

Eksempel: Lineær bevegelse og kartesisk fasing



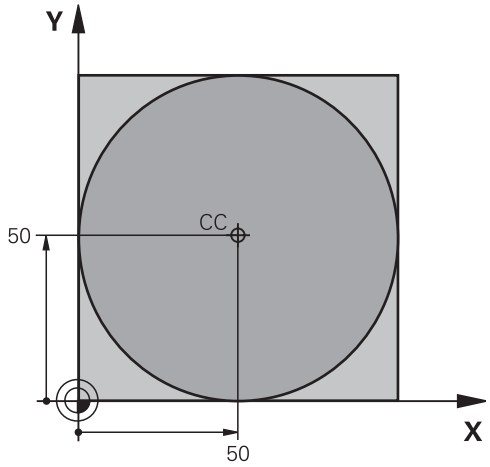
%LINEAR G71 *	
N10 G30 G17 X+0 Y+0 Z-20 *	Råemnedefinisjon for grafisk simulering av bearbeidingen
N20 G31 G90 X+100 Y+100 Z+0 *	
N30 T1 G17 S4000 *	Verktøyoppkalling med spindelakse og spindelturtall
N40 G00 G40 G90 Z+250 *	Kjør fri verktøyet i spindelaksen med hurtiggang
N50 X-10 Y-10 *	Forhåndsposisjoner verktøy
N60 G01 Z-5 F1000 M3 *	Kjør i bearbeidingsdybden med mating F = 1000 mm/min
N70 G01 G41 X+5 Y+5 F300 *	Kjør frem til konturen på punkt 1, aktiver radiuskorrigering G41
N80 G26 R5 F150 *	Tangential fremkjøring
N90 Y+95 *	Kjør frem til punkt 2
N100 X+95 *	Punkt 3: første linje for hjørne 3
N110 G24 R10 *	Programmere en fas med lengde 10 mm
N120 Y+5 *	Punkt 4: andre linje for hjørne 3, første linje for hjørne 4
N130 G24 R20 *	Programmere en fas med lengde 20 mm
N140 X+5 *	Kjør frem til siste konturpunkt 1, den andre linjen for hjørne 4
N150 G27 R5 F500 *	Tangential tilbakekjøring
N160 G40 X-20 Y-20 F1000 *	Frikjør arbeidsplanet, opphev radiuskorrigeringen
N170 G00 Z+250 M2 *	Frikjør verktøy, avslutt program
N99999999 %LINEAR G71 *	

Eksempel: kartesisk sirkelbevegelse



%CIRCULAR G71 *	
N10 G30 G17 X+0 Y+0 Z-20 *	Råemnedefinisjon for grafisk simulering av bearbeidingen
N20 G31 G90 X+100 Y+100 Z+0 *	
N30 T1 G17 S4000 *	Verktøyoppkalling med spindelakse og spindelturtall
N40 G00 G40 G90 Z+250 *	Kjør fri verktøyet i spindelaksen med hurtiggang
N50 X-10 Y-10 *	Forhåndsposisjoner verktøy
N60 G01 Z-5 F1000 M3 *	Kjør i bearbeidingsdybden med mating F = 1000 mm/min
N70 G01 G41 X+5 Y+5 F300 *	Kjør frem til konturen på punkt 1, aktiver radiuskorrigering G41
N80 G26 R5 F150 *	Tangential fremkjøring
N90 Y+85 *	Punkt 2: første linje for hjørne 2
N100 G25 R10 *	Legg til radius med R = 10 mm, mating: 150 mm/min
N110 X+30 *	Kjør frem til punkt 3: startpunktet for sirkelen
N120 G02 X+70 Y+95 R+30 *	Kjør frem til punkt 4: sluttpunktet for sirkelen med G02, radius 30 mm
N130 G01 X+95 *	Kjør frem til punkt 5
N140 Y+40 *	Kjør frem til punkt 6
N150 G06 X+40 Y+5 *	Kjøre frem til punkt 7: Sluttpunktet for sirkelen, sirkelbue med tangential tilkobling til punkt 6, TNC kalkulerer radiusen selv
N160 G01 X+5 *	Kjør frem til siste konturpunkt 1
N170 G27 R5 F500 *	Kjør tilbake fra konturen i en sirkelbane med tangential tilknytning
N180 G40 X-20 Y-20 F1000 *	Frikjør arbeidsplanet, opphev radiuskorrigeringen
N190 G00 Z+250 M2 *	Kjør fri verktøyet i verktøyaksen, programslutt
N99999999 %CIRCULAR G71 *	

Eksempel: kartesisk full sirkel



%C-CC G71 *	
N10 G30 G17 X+0 Y+0 Z-20 *	Råemnedefinisjon
N20 G31 G90 X+100 Y+100 Z+0 *	
N30 T1 G17 S3150 *	Verktøyoppkalling
N40 G00 G40 G90 Z+250 *	Frikjør verktøy
N50 I+50 J+50 *	Definer sirkelmidtpunkt
N60 X-40 Y+50 *	Forhåndsposisjoner verktøy
N70 G01 Z-5 F1000 M3 *	Kjør til bearbeidingsdybden
N80 G41 X+0 Y+50 F300 *	Kjør frem til startpunktet for sirkelen, radiuskorrigering G41
N90 G26 R5 F150 *	Tangential fremkjøring
N100 G02 X+0 *	Kjør frem til sirkelsluttpunktet (=sirkelstartpunktet)
N110 G27 R5 F500 *	Tangential tilbakekjøring
N120 G01 G40 X-40 Y-50 F1000 *	Frikjør arbeidsplanet, opphev radiuskorrigeringen
N130 G00 Z+250 M2 *	Kjør fri verktøyet i verktøyaksen, programslutt
N99999999 %C-CC G71 *	

6.5 Banebevegelser – polarkoordinater

Oversikt

Ved hjelp av polarkoordinatene fastsetter du en posisjon med en vinkel **H** og en avstand **R** til en allerede definert pol **I, J**.

Polarkoordinater kan med fordel benyttes ved:

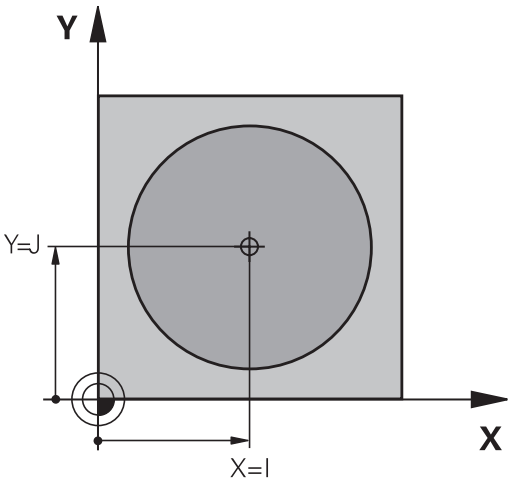
- posisjoner på sirkelbuer
- emnetegninger med vinkelangivelser, f.eks. for hullsirkler

Oversikt over banefunksjonene med polarkoordinater

Funksjon	Banefunksjonstast	Verktøybevegelse	Nødvendige inndata	Side
Rett linje **G10, G11**	L + P	Linje	Polarradius, polarvinkel for sluttpunktet på linjen	207
Sirkelbue **G12, G13**	C + P	Sirkelbane omkring sirkelmidtpunkt/pol til sirkelbuens sluttpunkt	Polarvinkel for sluttpunktet på sirkelen	208
Sirkelbue **G15**	CR + P	Sirkelbane tilsvarende aktiv rotasjonsretning	Polarvinkel for sluttpunktet på sirkelen	208
Sirkelbue **G16**	CT + P	Sirkelbane med tangential tilknytning til det forrige konturelementet	Polarradius, polarvinkel for sluttpunktet på sirkelen	208
Skruelinje (heliks)	C + P	Overlagring av en sirkelbane med en linje	Polarradius, polarvinkel for sirkelsluttpunktet, koordinaten for sluttpunktet i verktøyaksen	209

Utgangspunkt for polarkoordinatene: Pol I, J

Polen CC kan fastsettes på ønsket sted i bearbeidingsprogrammet før du angir posisjoner med polarkoordinater. Gå frem på samme måte for å fastsette polen som for programmering av sirkelmidtpunkt.



SPEC FCT

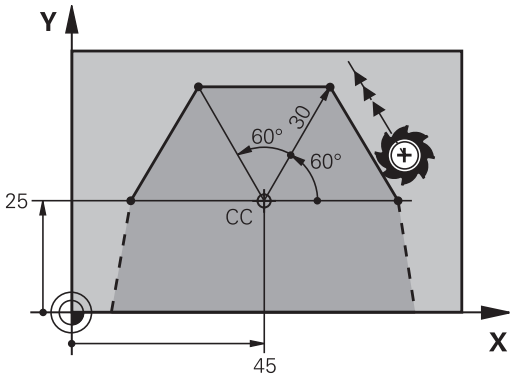
- Programmere pol: Trykk på tasten SPEC FCT.
- Velg funksjonstasten PROGRAMFUNKSJONER.
- Velg funksjonstasten DIN/ISO.
- Velg funksjonstasten I eller J.
- **Koordinater**: Angi rettvinklede koordinater for polen, eller for å overføre den sist programmerte posisjonen: Angi **G29**. Definer polen før du programmerer polarkoordinatene. Polen må bare programmeres med rettvinklede koordinater. Polen er gyldig helt til du definerer en ny pol.

NC-eksempelblokker

```
N120 I+45 J+45 *
```

Linje i hurtiggang G10 linje med mating G11 F

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



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

Fortegnet til **H** defineres med vinkelreferanseaksen:

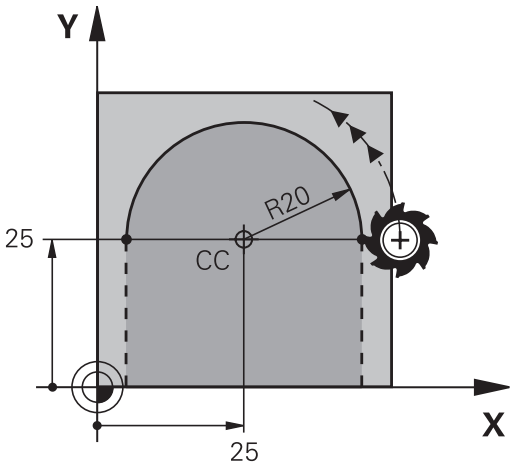
- Vinke fra vinkelreferanseaksen til **R** mot urviseren: **H**>0
- Vinke fra vinkelreferanseaksen til **R** med urviseren: **H**<0

NC-eksempelblokker

```
N120 I+45 J+45 *
N130 G11 G42 R+30 H+0 F300 M3 *
N140 H+60 *
N150 G91 H+60 *
N160 G90 H+180 *
```

Sirkelbane G12/G13/G15 rundt pol I, J

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



Rotasjonsretning

- Med urviseren: **G12**
- Mot urviseren: **G13**
- Uten angivelse av rotasjonsretning: **G15**. TNC kjører sirkelbanen med den sist programmerte rotasjonsretningen

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

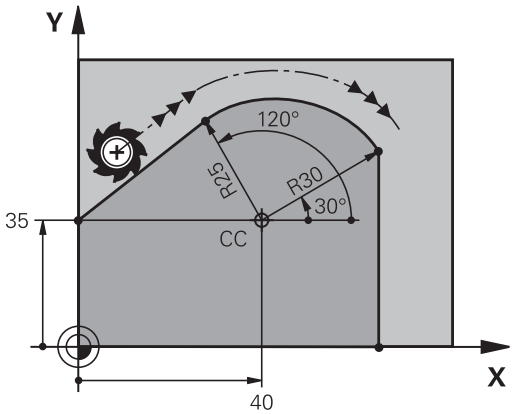
NC-eksempelblokker

```
N180 I+25 J+25 *
N190 G11 G42 R+20 H+0 F250 M3 *
N200 G13 H+180 *
```

Angi samme fortegn for DR og PA ved inkrementelle koordinater.

Sirkelbane G16 med tangential tilknytning

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



- **Polarkoordinatradius R**: avstanden fra sluttpunktet på sirkelbanen til polen **I, J**
- **Polarkoordinatvinkel H**: vinkelposisjonen til sluttpunktet på sirkelbanen

Polen er **ikke** sentrum i kontursirkelen.

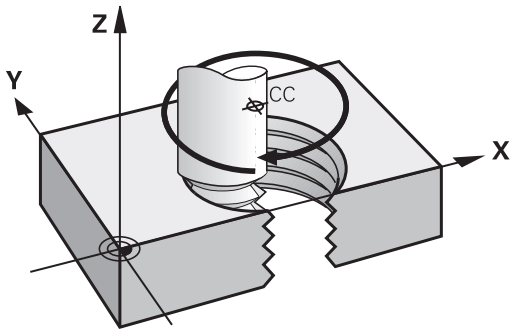
NC-eksempelblokker

```
N120 I+40 J+35 *
N130 G01 G42 X+0 Y+35 F250 M3 *
N140 G11 R+25 H+120 *
N150 G16 R+30 H+30 *
N160 G01 Y+0 *
```

Skruelinje (heliks)

En skruelinje oppstår når man har 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 **H**:	Antall gjenger x 360° + vinkel for gjengestart + vinkel for gjengeoverløp
Startkoordinat Z:	Stigning P x (gjengetråder + gjengeoverløp ved gjengestart)

Formen på skruelinjen

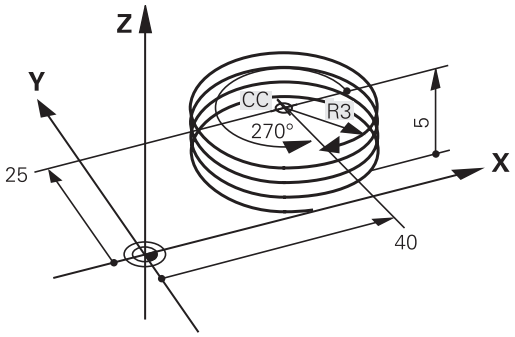
Tabellen viser forholdet mellom arbeidsretningen, rotasjonsretningen og radiuskorrigeringen for visse baneformer.

Innvendig gjenge	**Arbeidsretning**	**Rotasjonsretning**	**Radiuskorrigering**
høyregjenge	Z+	**G13**	**G41**
venstregjenge	Z+	**G12**	**G42**
høyregjenge	Z–	**G12**	**G42**
venstregjenge	Z–	**G13**	**G41**
Utvendig gjenge			
høyregjenge	Z+	**G13**	**G42**
venstregjenge	Z+	**G12**	**G41**
høyregjenge	Z–	**G12**	**G41**
venstregjenge	Z–	**G13**	**G42**

Programmere skruelinje

Angi rotasjonsretningen og den inkrementelle totalvinkelen **G91 H** med samme fortegn, ellers kan verktøyet bli kjørt i feil bane.

For totalvinkelen **G91 H** kan det angis en verdi mellom -99 999,9999° og +99 999,9999°.

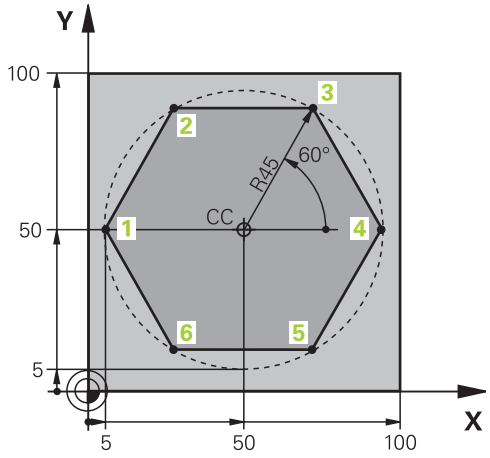


- **Polarkoordinatvinkel**: Totalvinkelen som verktøyet kjører på skruelinjen, må angis inkrementelt. **Etter at vinkelen er angitt, velger du verktøyakse med en tast for aksevalg.**
- **Koordinater** for høyden på skruelinjen angis inkrementelt.
- **Angi radiuskorrigering** i henhold til tabell

NC-eksempelblokker: gjenger M6 x 1 mm med 5 gjenger

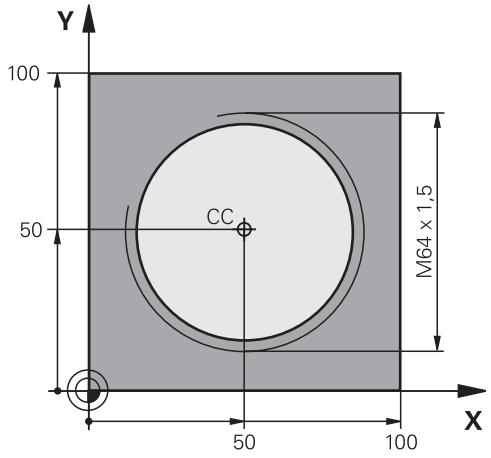
```
N120 I+40 J+25 *
N130 G01 Z+0 F100 M3 *
N140 G11 G41 R+3 H+270 *
N150 G12 G91 H-1800 Z+5 *
```

Eksempel: polar, lineær bevegelse



%LINEARPO G71 *	
N10 G30 G17 X+0 Y+0 Z-20 *	Råemnedefinisjon
N20 G31 G90 X+100 Y+100 Z+0 *	
N30 T1 G17 S4000 *	Verktøyoppkalling
N40 G00 G40 G90 Z+250 *	Definer nullpunkt for polarkoordinater
N50 I+50 J+50 *	Frikjør verktøy
N60 G10 R+60 H+180 *	Forhåndsposisjoner verktøy
N70 G01 Z-5 F1000 M3 *	Kjør til bearbeidingsdybden
N80 G11 G41 R+45 H+180 F250 *	Kjør frem til konturen på punkt 1
N90 G26 R5 *	Kjør frem til konturen på punkt 1
N100 H+120 *	Kjør frem til punkt 2
N110 H+60 *	Kjør frem til punkt 3
N120 H+0 *	Kjør frem til punkt 4
N130 H-60 *	Kjør frem til punkt 5
N140 H-120 *	Kjør frem til punkt 6
N150 H+180 *	Kjør frem til punkt 1
N160 G27 R5 F500 *	Tangential tilbakekjøring
N170 G40 R+60 H+180 F1000 *	Frikjør arbeidsplanet, opphev radiuskorrigeringen
N180 G00 Z+250 M2 *	Frikjør spindelaksen, programslutt
N99999999 %LINEARPO G71 *	

Eksempel: heliks



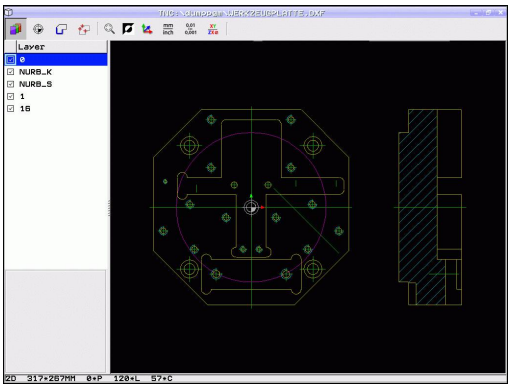
%HELIX G71 *	
N10 G30 G17 X+0 Y+0 Z-20 *	Råemnedefinisjon
N20 G31 G90 X+100 Y+100 Z+0 *	
N30 T1 G17 S1400 *	Verktøyoppkalling
N40 G00 G40 G90 Z+250 *	Frikjør verktøy
N50 X+50 Y+50 *	Forhåndsposisjoner verktøy
N60 G29 *	Overfør siste programmerte posisjon som pol
N70 G01 Z-12,75 F1000 M3 *	Kjør til bearbeidingsdybden
N80 G11 G41 R+32 H+180 F250 *	Kjør til første konturpunkt
N90 G26 R2 *	tilknytning
N100 G13 G91 H+3240 Z+13,5 F200 *	Kjør heliks
N110 G27 R2 F500 *	Tangential tilbakekjøring
N120 G01 G40 G90 X+50 Y+50 F1000 *	Frikjør verktøy, avslutt program
N130 G00 Z+250 M2 *	

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 101.

DXF-filen som skal åpnes, må inneholde minst ett layer.

TNC støtter det vanligste DXF-formatet - R12 (tilsvarer AC1009).

TNC støtter ikke binære DXF-formater.
Ved opprettelse av DXF-filer fra CAD- eller tegneprogrammet er det viktig å lagre filen i ASCII-format.

Følgende DXF-elementer kan velges som kontur:

- LINE (linje)
- CIRCLE (hel sirkel)
- ARC (delsirkel)
- POLYLINE (polylinje)

Åpne en DXF-fil

- Velg driftsmodusen Lagre/rediger
- Velge filbehandling
- 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

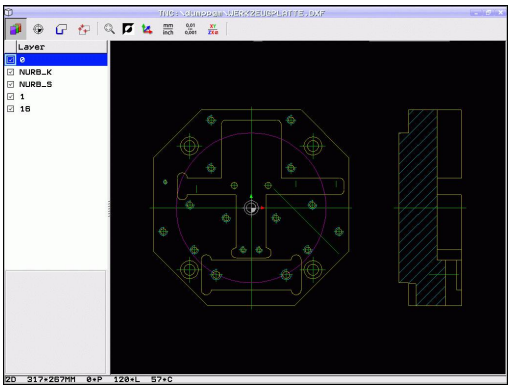
Arbeide med DXF-konverteren:

For å kunne bruke DXF-konverteren må du ha en mus. Driftsmodusene og funksjonene samt valg av konturer og bearbeidingsposisjoner er kun mulig med 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

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.

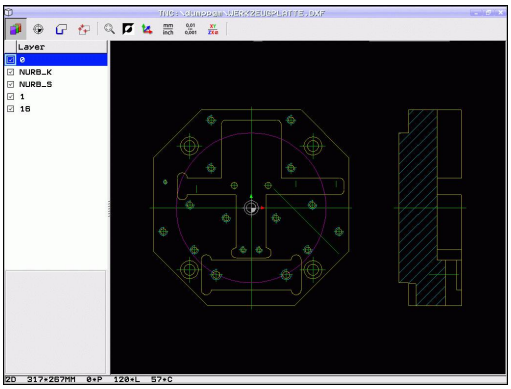
Når du vil opprette programmer for eldre TNC-styringer, må du begrense oppløsningen til 3 desimaler. I tillegg må du fjerne kommentarene som DXF-konverteren viser i konturprogrammet.

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.

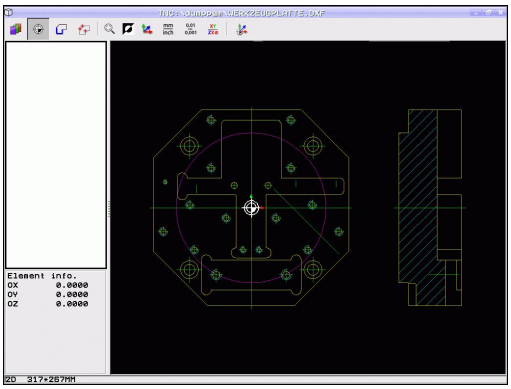
For å unngå overflødig informasjon på skjermen når du skal velge kontur, kan du skjule de overflødige layerne i DXF-filen.



> 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.
- For å skjule et layer: Velg hvilket layer du vil skjule, med venstre musetast, og klikk på kontrollboksen
- For å vise et 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

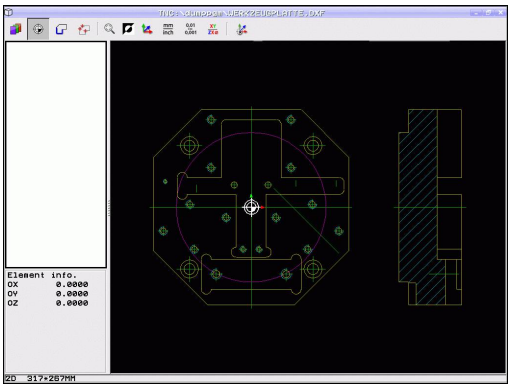
TNC beregner skjæringspunktet mellom to elementer selv om det ligger i forlengelsen av et element.

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.



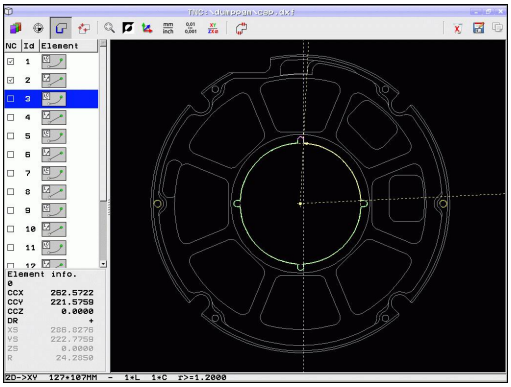
Velge og lagre kontur

Du må bruke touch pad-en på TNC-tastaturet eller en USB-tilkoblet mus for å velge en kontur.

Hvis du ikke bruker konturprogrammet i driftsmodusen , må du fastsette rotasjonsretningen ved konturvalget slik at den stemmer overens med den ønskede bearbeidingsretningen.

Velg det første konturelementet slik at det er mulig å kjøre frem til det uten at det oppstår kollisjon.

Bruk zoomfunksjonen hvis elementene ligger svært tett inntil hverandre.



- Velge modus for å velge kontur: TNC skjuler layeret som vises i det venstre vinduet. Det høyre vinduet aktiveres slik at du kan velge konturer.
- Velge 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.

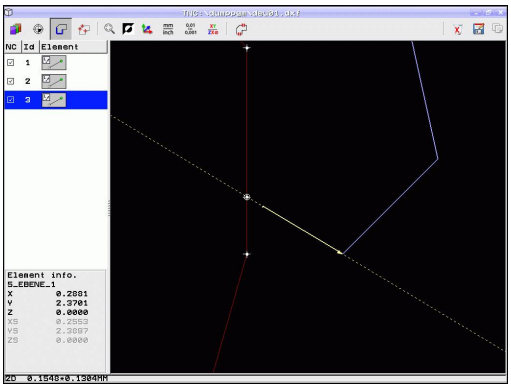
TNC lagrer bare de elementene som faktisk er merket (blått merkede elementer), det vil si at de er krysset av i det venstre vinduet.

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



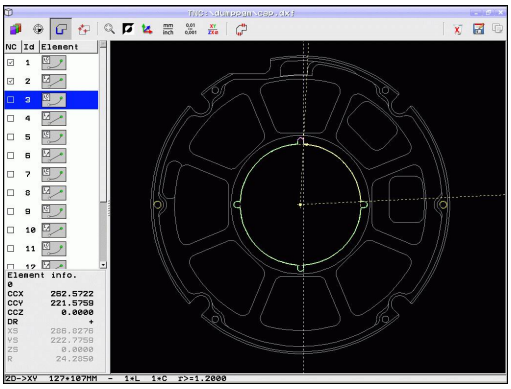
Når konturelementet er en linje, forlenges/forkortes konturelementet lineært. Når konturelementet er en sirkelbue, forlenges/forkortes sirkelbuen sirkulært.

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)

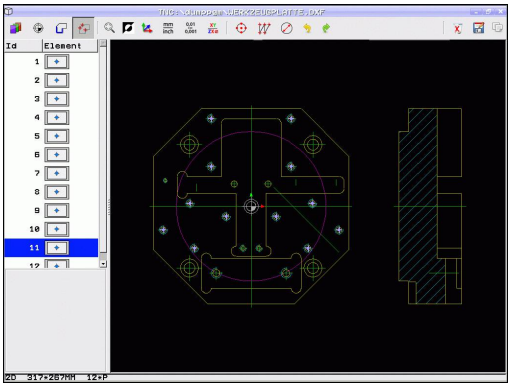


Velge og lagre bearbeidingsposisjoner

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 216.

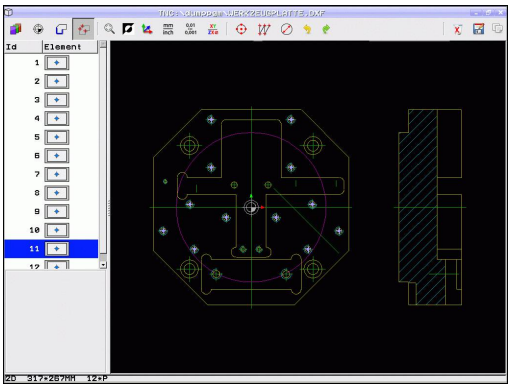


Du har tre muligheter for å velge bearbeidingsposisjoner:

- Enkeltvalg: Velg ønsket bearbeidingsposisjon med et enkelt museklikk (se "Enkeltvalg", side 226)
- Hurtigvalg for boreposisjoner via museområdet: Du kan markere et område med musen for å velge alle boreposisjonene i området (Hurtigvalg av boreposisjoner via museområdet).
- Hurtigvalg for boreposisjoner via diameterangivelse: Hvis 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 sirkelmidtpunkt 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).

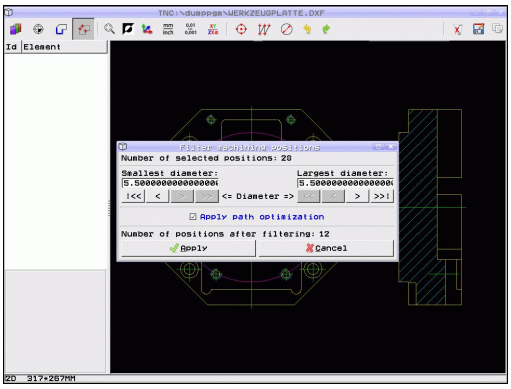
- Lagre valgte bearbeidingsposisjoner i bufferminnet til TNC, og legg dem deretter til i et klartekstdialogprogram som posisjoneringsblokk med syklusoppkalling, eller

- 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 av boreposisjoner via museområdet



- Velge modus for valg av bearbeidingsposisjon: TNC skjuler layeret som vises i det venstre vinduet. Det høyre vinduet aktiveres slik at du kan velge posisjoner.
- Trykk på Shift-tasten på tastaturet, og bruk venstre musetast til å trekke opp et område der TNC skal overta alle sirkelmidtpunkter som boreposisjoner. TNC viser et vindu der du kan filtrere alle boringene iht. størrelsen.
- Angi filterinnstillinger se "", 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

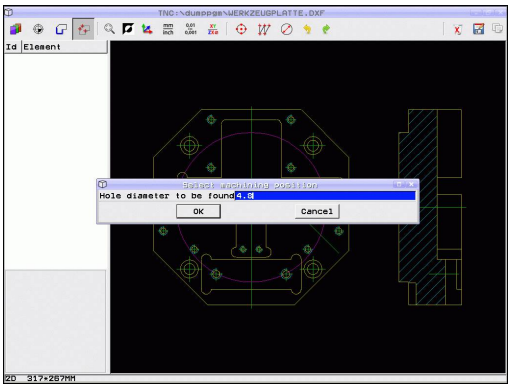
- Lagre valgte bearbeidingsposisjoner i bufferminnet til TNC, og legg dem deretter til i et klartekstdialogprogram som posisjoneringsblokk med syklusoppkalling, eller

- 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

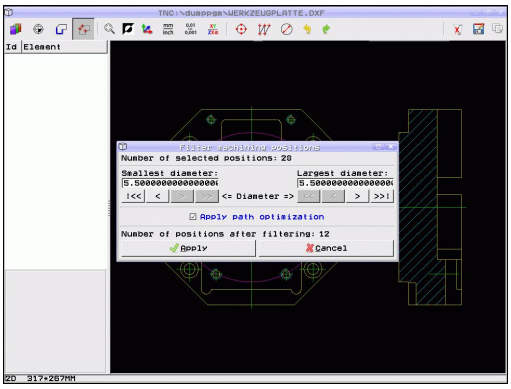
- lagre valgte bearbeidingsposisjoner i en punktfil: TNC viser et overlappingsvindu der du kan angi målkatalogen og et vilkårlig filnavn. Grunninnstilling: Navnet på DXF-filen. Hvis navnet på DXF-filen inneholder spesialtegn eller mellomrom, bytter TNC ut disse tegnene med en understrek. Alternativt 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.

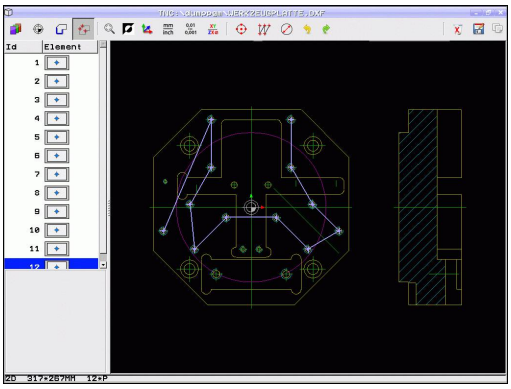
- Bekrefte inndata: TNC lagrer konturprogrammet i den samme katalogen som DXF-filen er lagret i.

- 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:

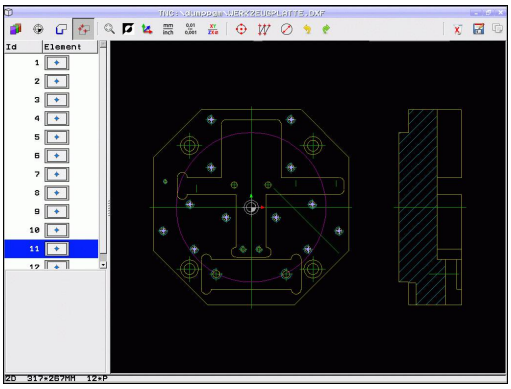
Filterinnstilling, minste diameter	Ikon
Vis minste diameter som er funnet (grunninnstilling)	I<<
Vis den nest minste diameteren som er funnet.	<
Vis den nest største diameteren som er funnet.	>
Vis største diameter som er funnet. TNC setter filteret for den minste diameteren til den verdien som er satt 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 216.

Elementinformasjon

Nederst til venstre på skjermen viser TNC koordinatene til bearbeidingsposisjonen du valgte sist, ved å klikke i venstre eller høyre vindu.



Angre handlinger

Du kan angre de siste fire aktivitetene som ble utført i modusen for valg av bearbeidingsposisjoner. Følgende ikoner er tilgjengelig for dette:

Funksjon	Ikon
Angre 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.

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 **G98 I** som er en forkortelse for LABEL (engelsk for merke).

LABEL får et nummer mellom 1 og 999 eller et navn du definerer selv. Et LABEL-nummer eller et LABEL-navn kan bare tilordnes én gang i programmet med tasten LABEL SET eller ved å angi **G98**. Antall labelnavn som kan tildeles, begrenses bare av det interne minnet.

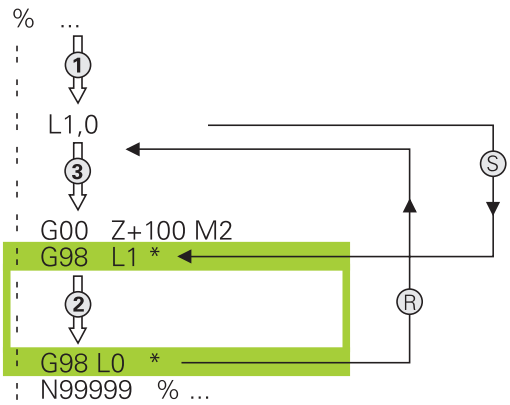
Ikke bruk et labelnummer eller et labelnavn flere ganger!

Label 0 (**G98 L0**) kjennetegner slutten på et underprogram og kan derfor brukes ubegrenset.

8.2 Underprogrammer

Virkemåte

1 TNC utfører bearbeidingsprogrammet inntil underprogramoppkalling **Ln,0**
2 Fra og med dette punktet bearbeider TNC det underprogrammet som er kalt opp, til underprogramslutt **G98 L0**
3 Deretter fortsetter TNC bearbeidingsprogrammet med den blokken som kommer etter underprogramoppkallingen **Ln,0**



Merknader til programmeringen

- Et hovedprogram kan inneholde inntil 254 underprogrammer.
- Du kan starte underprogrammer i en vilkårlig rekkefølge og så ofte du ønsker.
- Et underprogram skal ikke starte av seg selv.
- Programmer underprogrammene frem til slutten av hovedprogrammet (bak blokken med M2 eller M30).
- Hvis underprogrammer i bearbeidingsprogrammet står foran blokken med M2 eller M30, starter de minst en gang uten oppkalling

Programmere underprogrammer

LBL SET

- Angi start: Trykk på tasten LBL SET.
- Tast inn nummeret på underprogrammet. Hvis du ønsker å bruke LABEL-navn: Trykk på funksjonstasten LBL-NAME for å skifte til tekstinntasting
- Angi slutten: Trykk på tasten LBL SET og tast inn label-nummer 0.

Starte underprogrammer

LBL CALL

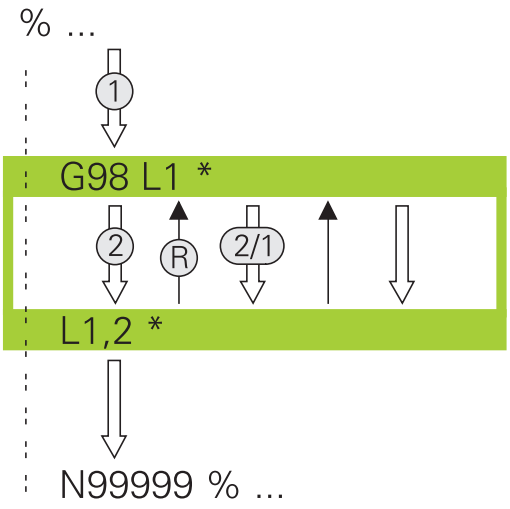
- Kalle opp underprogram: Trykk på tasten LBL CALL.
- **Labelnummer**: Tast inn labelnummeret på underprogrammet som skal startes. Hvis du ønsker å bruke LABEL-navn: Trykk på funksjonstasten LBL-NAME for å skifte til tekstinntasting. Når du vil angi nummeret til en strengparameter som måladresse: Trykk på funksjonstast QS. TNC vil da hoppe til labelnavnet som er angitt i den definerte strengparameteren.

G90 L 0 er ikke tillatt fordi det tilsvarer oppkalling av en underprogramslutt.

8.3 Programdelgjentakelser

Label G98

Programdelgjentakelser begynner med merket **G98 L**. En programdelgjentakelse slutter med **Ln, m**.



Virkemåte

1 TNC utfører bearbeidingsprogrammet frem til enden av programdelen (**Ln,m**)
2 Deretter gjentar TNC programdelen mellom oppkalt LABEL og labeloppkalling **Ln,m** så ofte som det er angitt under **M**
3 Deretter kjører TNC bearbeidingsprogrammet videre

Merknader til programmeringen

- Du kan gjenta en programdel inntil 65 534 ganger etter hverandre.
- Programdeler utføres alltid én gang mer enn antallet programmerte gjentakelser

Programmere programdelgjentakelser

LBL SET

- Trykk på tasten LBL SET, og tast inn LABEL-nummeret for den programdelen som skal gjentas. Hvis du ønsker å bruke LABEL-navn: Trykk på funksjonstasten LBL-NAME for å skifte til tekstinntasting
- Angi programdel.

Starte programdelgjentakelser

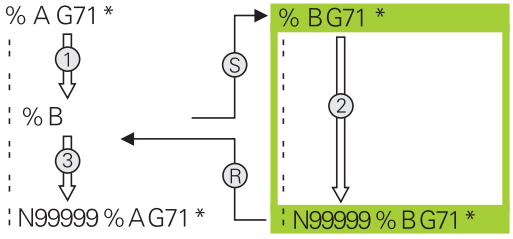
LBL CALL

- Trykk på tasten LBL CALL.
- **Kalle opp underprog./gjentakelse**: Tast inn labelnummeret på den programdelen som skal gjentas, og bekreft med tasten ENT. Hvis du vil bruke LABEL-navn: Trykk på tasten " for å skifte tekstinntasting. Når du vil angi nummeret til en strengparameter som måladresse: Trykk på funksjonstast QS. TNC vil da hoppe til labelnavnet som er angitt i den definerte strengparameteren.
- **Gjentakelse REP**: Tast inn antall gjentakelser, og bekreft med tasten ENT.

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 **%**.
2 Deretter utfører TNC det startede programmet til det er ferdig
3 Deretter kjører TNC bearbeidingsprogrammet (som skal startes) videre med den blokken som kommer etter programoppkallingen

Merknader til programmeringen

- For å bruke et vilkårlig program som underprogram trenger TNC ingen labeler.
- Det startede programmet må ikke inneholde tilleggsfunksjon M2 eller M30. Hvis du har definert underprogrammer med labels i det oppkalte programmet, kan du bruke M2 eller M30 med hoppfunksjonen **D09 P01 +0 P02 +0 P03 99** for å hoppe over denne programdelen
- Det startede programmet skal ikke inneholde oppkallingen **%** i programmet som skal startes (endeløs sløyfe).

Starte vilkårlig program som underprogram

PGM CALL

- Velg funksjonene for programoppkalling: Trykk på tasten PGM CALL.

PROGR.-

- Trykk på funksjonstasten PROGRAM: TNC starter dialogen for definisjon av programmet som skal startes. Angi banenavnet for skjermtastaturet (tast inn GOTO), eller

VELG PROGRAM

- trykk på funksjonstasten VELGE PROGRAM: TNC åpner et utvalgsvindu, der du kan velge programmet som skal startes, og bekrefter med tasten END.

Hvis du bare taster inn programnavnet, må det programmet som er startet, stå i samme katalog som programmet som skal startes.

Hvis det startede programmet ikke står i samme katalog som programmet som skal startes, må du taste inn fullstendig banenavn, f.eks. **TNC:\ZW35\SCHRUPP\PGM1.H**

Hvis du vil starte et DIN/ISO-program, må du taste inn filtypen .I bak programnavnet.

Du kan også starte et vilkårlig program via syklusen **G39**.

På en **%** virker Q-parametere som oftest globalt. Vær derfor oppmerksom på at endringer på Q-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

- Underprogrammer i underprogrammet
- Programdelgjentakelser i programdelgjentakelser
- Gjenta underprogrammer
- Programdelgjentakelser i underprogram

Nestingsdybde

Nestingsdybden fastsetter hvor ofte programdeler eller underprogrammer kan inneholde andre underprogrammer eller programdelgjentakelser.

- Maksimal nestingsdybde for underprogrammer: 19.
- Maksimal nestingsdybde for hovedprogramoppkallinger: 19. Her fungerer **G79** som en hovedprogramoppkalling
- Programdelgjentakelser kan du neste så ofte du ønsker.

Underprogram i underprogram

NC-eksempelblokker

%UPGMS G71 *	
...	
N17 L «UP1»,0 *	Underprogrammet til G98 L1 startes
...	
N35 G00 G40 Z+100 M2 *	Siste programblokk i
	hovedprogrammet (med M2)
N36 G98 L «UP1»	Starten på underprogram UP1
...	
N39 L2,0 *	Underprogrammet til G98 L2 startes
...	
N45 G98 L0 *	Slutten på underprogram 1
N46 G98 L2 *	Starten på underprogram 2
...	
N62 G98 L0 *	Slutten på underprogram 2
N99999999 %UPGMS G71 *	

Utføre programmet

1 Hovedprogram UPGMS utføres til blokk 17
2 Underprogram UP1 startes og utføres til blokk 39
3 Underprogram 2 startes og utføres til blokk 62. Slutten på underprogram 2 og hopp tilbake til det underprogrammet det ble hentet fra.
4 Underprogram 1 utføres fra blokk 40 til blokk 45. Slutten på underprogram 1 og hopp tilbake til hovedprogram UPGMS.
5 Hovedprogram UPGMS utføres fra blokk 18 til blokk 35. Hopp tilbake til blokk 1 og programslutt.

Gjenta programdelgjentakelser

NC-eksempelblokker

%REPS G71 *	
...	
N15 G98 L1 *	Starten på programdelgjentakelse 1
...	
N20 G98 L2 *	Starten på programdelgjentakelse 2
...	
N27 L2,2 *	Programdel mellom denne blokken og G98 L2
...	(Blokk N20) gjentas 2 ganger
N35 L1,1 *	Programdel mellom denne blokken og G98 L1
...	(Blokk N15) gjentas én gang
N99999999 %REPS G71 *	

Utføre programmet

1 Hovedprogram REPS utføres til blokk 27
2 Programdel mellom blokk 27 og blokk 20 gjentas 2 ganger
3 Hovedprogram REPS utføres fra blokk 28 til blokk 35
4 Programdel mellom blokk 35 og blokk 15 gjentas 1 gang (inneholder programdelgjentakelse mellom blokk 20 og blokk 27).
5 Hovedprogram REPS utføres fra blokk 36 til blokk 50 (programslutt).

Gjenta underprogram

NC-eksempelblokker

%UPGREP G71 *	
...	
N10 G98 L1 *	Starten på programdelgjentakelse 1
N11 L2,0 *	Oppkalling av underprogram
N12 L1,2 *	Programdel mellom denne blokken og G98 L1
...	(Blokk N10) gjentas to ganger
N19 G00 G40 Z+100 M2 *	Siste blokk i hovedprogrammet med M2
N20 G98 L2 *	Starten på underprogrammet
...	
N28 G98 L0 *	Slutten på underprogrammet
N99999999 %UPGREP G71 *	

Utføre programmet

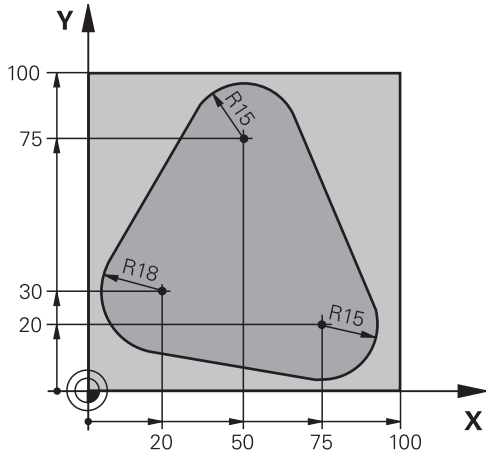
1 Hovedprogram UPGREP utføres til blokk 11
2 Underprogram 2 startes og utføres
3 Programdel mellom blokk 12 og blokk 10 gjentas 2 ganger: Underprogram 2 gjentas 2 ganger
4 Hovedprogram UPGREP utføres fra blokk 13 til blokk 19, programslutt

8.6 Programmeringseksempler

Eksempel: Konturfresing i flere matinger

Programprosedyre:

- Forhåndsposisjoner verktøy på overkant av emne.
- Tast inn mating inkrementelt.
- Konturfresing
- Gjenta mating og konturfresing.

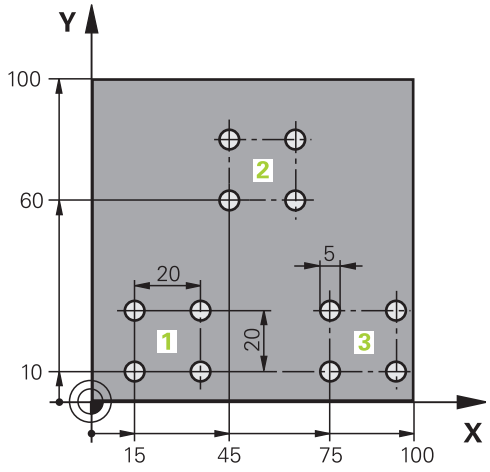


%PGMWDH G71 *	
N10 G30 G17 X+0 Y+0 Z-40 *	
N20 G31 G90 X+100 Y+100 Z+0 *	
N30 T1 G17 S3500 *	Verktøyoppkalling
N40 G00 G40 G90 Z+250 *	Frikjør verktøy
N50 I+50 J+50 *	Sette pol
N60 G10 R+60 H+180 *	Forhåndsposisjoner arbeidsplan
N70 G01 Z+0 F1000 M3 *	Forhåndsposisjoner på overkant av emne
N80 G98 L1 *	Merke for programdelgjentakelse
N90 G91 Z-4 *	Inkrementell dybdemating (fri innføring)
N100 G11 G41 G90 R+45 H+180 F250 *	Første konturpunkt
N110 G26 R5 *	Kjør til kontur
N120 H+120 *	
N130 H+60 *	
N140 H+0 *	
N150 H-60 *	
N160 H-120 *	
N170 H+180 *	
N180 G27 R5 F500 *	Forlat kontur
N190 G40 R+60 H+180 F1000 *	Frikjør
N200 L1,4 *	Hopp tilbake til Label 1, i alt fire ganger
N200 G00 Z+250 M2 *	Frikjør verktøy, avslutt program
N99999999 %PGMWDH G71 *	

Eksempel: Boringsgrupper

Programprosedyre:

- Kjør til boringsgrupper i hovedprogram
- Start boringsgruppe (underprogram 1)
- Programmer boringsgruppe bare én gang i underprogram 1

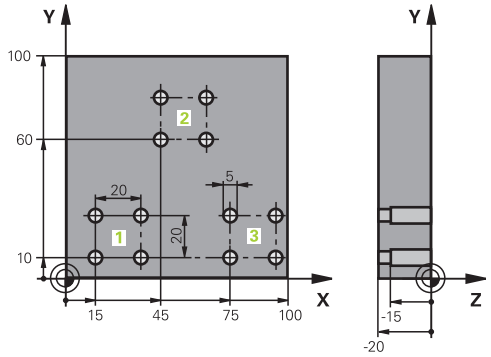


%UP1 G71 *	
N10 G30 G17 X+0 Y+0 Z-40 *	
N20 G31 G90 X+100 Y+100 Z+0 *	
N30 T1 G17 S3500 *	Verktøyoppkalling
N40 G00 G40 G90 Z+250 *	Frikjør verktøy
N50 G200 BORING	Syklusdefinisjon boring
Q200=2 ;SIKKERHETSAVST.	
Q201=-30 ;DYBDE	
Q206=300 ;F MATEDYBDE	
Q202=5 ;MATEDYBDE	
Q210=0 ;FORSINKELSE OPPE	
Q203=+0 ;KOOR. OVERFL.	
Q204=2 ;2. S.AVSTAND	
Q211=0 ;FORSINKELSE NEDE	
N60 X+15 Y+10 M3 *	Kjøre til startpunkt for boringsgruppe 1
N70 L1,0 *	Kall opp underprogram for boringsgruppe
N80 X+45 Y+60 *	Kjøre til startpunkt for boringsgruppe 2
N90 L1,0 *	Kall opp underprogram for boringsgruppe
N100 X+75 Y+10 *	Kjøre til startpunkt for boringsgruppe 3
N110 L1,0 *	Kall opp underprogram for boringsgruppe
N120 G00 Z+250 M2 *	Slutten på hovedprogrammet
N130 G98 L1 *	Starten på underprogram 1: Boringsgruppe
N140 G79 *	Starte syklus for boring 1
N150 G91 X+20 M99 *	Kjør til boring 2, start syklus
N160 Y+20 M99 *	Kjør til boring 3, start syklus
N170 X-20 G90 M99 *	Kjør til boring 4, start syklus
N180 G98 L0 *	Slutten på underprogram 1
N99999999 %UP1 G71 *	

Eksempel: Boringsgruppe med flere verktøy

Programprosedyre:

- Programmer bearbeidingssykluser i hovedprogrammet.
- Start komplett boring (underprogram 1).
- Kjør til boringsgrupper i underprogram 1, start boringsgruppe (underprogram 2).
- Programmer boringsgruppe bare én gang i underprogram 2



%UP2 G71 *		
N10 G30 G17 X+0 Y+0 Z-40 *		
N20 G31 G90 X+100 Y+100 Z+0 *		
N30 T1 G17 S5000 *		Verktøyoppkalling sentreringsbor
N40 G00 G40 G90 Z+250 *		Frikjør verktøy
N50 G200 BORING		Syklusdefinisjon sentrering
Q200=2	;SIKKERHETSAVST.	
Q201=-3	;DYBDE	
Q206=250	;F MATEDYBDE	
Q202=3	;MATEDYBDE	
Q210=0	;FORSINKELSE OPPE	
Q203=+0	;KOOR. OVERFL.	
Q204=10	;2. S.AVSTAND	
Q211=0.2	;FORSINKELSE NEDE	
N60 L1,0 *		Kall opp underprogram 1 for komplett boring
N70 G00 Z+250 M6 *		Verktøybytte
N80 T2 G17 S4000 *		Verktøyoppkalling bor
N90 D0 Q201 P01 -25 *		Ny dybde for boringen
N100 D0 Q202 P01 +5 *		Ny mating for boringen
N110 L1,0 *		Kall opp underprogram 1 for komplett boring
N120 G00 Z+250 M6 *		Verktøybytte
N130 T3 G17 S500 *		Verktøyoppkalling brotsj
N140 G201 BROTSJ		Syklusdefinisjon brotsj
Q200=2	;SIKKERHETSAVST.	
Q201=-15	;DYBDE	
Q206=250	;MATING FOR MATEDYBDE	
Q211=0.5	;FORSINKELSE NEDE	
Q208=400	;MATING RETUR	
Q203=+0	;KOOR. OVERFL.	
Q204=10	;2. S.AVSTAND	
N150 L1,0 *		Kall opp underprogram 1 for komplett boring
N160 G00 Z+250 M2 *		Slutten på hovedprogrammet

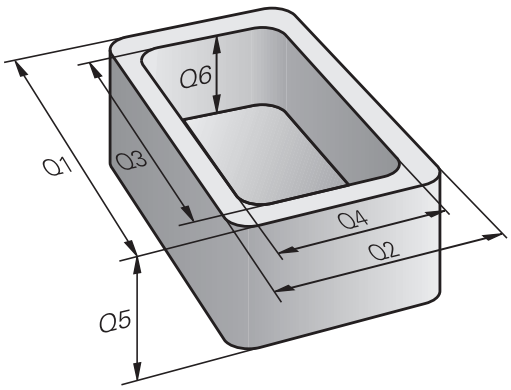
N170 G98 L1 *	Starten på underprogram 1: Komplett boring
N180 G00 G40 G90 X+15 Y+10 M3 *	Kjøre til startpunkt for boringsgruppe 1
N190 L2,0 *	Kall opp underprogram 2 for boringsgruppe
N200 X+45 Y+60 *	Kjøre til startpunkt for boringsgruppe 2
N210 L2,0 *	Kall opp underprogram 2 for boringsgruppe
N220 X+75 Y+10 *	Kjøre til startpunkt for boringsgruppe 3
N230 L2,0 *	Kall opp underprogram 2 for boringsgruppe
N240 G98 L0 *	Slutten på underprogram 1
N250 G98 L2 *	Starten på underprogram 2: Boringsgruppe
N260 G79 *	Starte syklus for boring 1
N270 G91 X+20 M99 *	Kjør til boring 2, start syklus
N280 Y+20 M99 *	Kjør til boring 3, start syklus
N290 X-20 G90 M99 *	Kjør til boring 4, start syklus
N300 G98 L0 *	Slutten på underprogram 2
N310 %UP2 G71 *	

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.

Q-parametere består av bokstaver og et nummer mellom 0 og 1999. Parametere med forskjellige virkemåter er tilgjengelige. Se tabellen nedenfor:

Betydning	Område
Parametere til fri bruk, forutsatt at det ikke kan oppstå overlappinger med SL-sykluser. Fungerer globalt for alle programmer som finnes i TNC-minnet	**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 15 tegn, av disse er inntil 9 før komma. Internt kan TNC beregne tallverdier av en størrelse på inntil 10^{10}.

QS-parametere kan tildeles maks. 254 tegn.

TNC tilordner automatisk samme data til noen Q- og QS-parametere, f.eks. den aktuelle verktøyradiusen til Q-parameter **Q108**, se "Forhåndsinnstilte Q-parametere".

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.

9.1 Prinsipp og funksjonsoversikt

Kall opp Q-parameterfunksjoner

Mens du angir et bearbeidingsprogram, må du trykke på tasten Q (i feltet for tallinntasting og aksevalg under –/+ -tasten). Da viser TNC følgende funksjonstaster:

Funksjonsgruppe	Funksjonstast	Side
Matematiske grunnfunksjoner	GRUNN-FUNK.	252
Vinkelfunksjoner	VINKEL-FUNK.	254
Hvis/så-avgjørelser, hopp	HOPP	255
Andre funksjoner	SPESIAL-FUNK.	258
Angi formel direkte	FORMEL	286
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 **D0: TILDELING** kan du tilordne tallverdier til Q-parametrene. Da setter du inn en Q-parameter i stedet for en tallverdi i bearbeidingsprogrammet.

NC-eksempelblokker

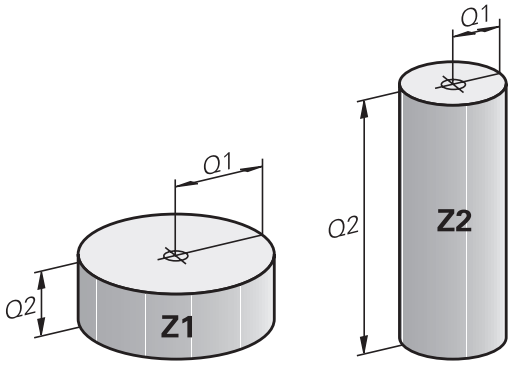
N150 D00 Q10 P01 +25 *	Tildeling
...	Q10 får verdien 25
N250 G00 X +Q10 *	tilsvarer G00 X +25

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
D00: TILDELING f.eks. **D00 Q5 P01 +60 *** Tildel verdi direkte	D0 X = Y
D01: ADDISJON f.eks. **D01 Q1 P01 -Q2 P02 -5 *** Opprett og tildel sum av to verdier	D1 X + Y
D02: SUBTRAKSJON f.eks. **D02 Q1 P01 +10 P02 +5 *** Opprett og tildel differanse av to verdier	D2 X - Y
D03: MULTIPLIKASJON f.eks. **D03 Q2 P01 +3 P02 +3 *** Opprett og tildel produkt av to verdier	D3 X * Y
D04: DIVISJON f.eks. **D04 Q4 P01 +8 P02 +Q2 *** Opprett og tildel kvotient av to verdier **Ikke tillatt:** Divisjon med 0!	D4 X / Y
D05: ROT f.eks. **D05 Q50 P01 4 *** Tildele og trekke ut roten av et tall **Ikke tillatt:** Roten av et negativt tall!	D5 ROT

Til høyre for „=“ kan du angi:

- to tall
- to Q-parametere
- ett tall og en Q-parameter

Du kan utstyre Q-parametrene og tallverdiene i ligningene med fortegn etter ønske.

Programmere hovedregnetyper

Eksempel 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 D0 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.

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 D3 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.

Programblokker i TNC

```
N17 D00 Q5 P01 +10 *
N17 D03 Q12 P01 +Q5 P02 +7 *
```

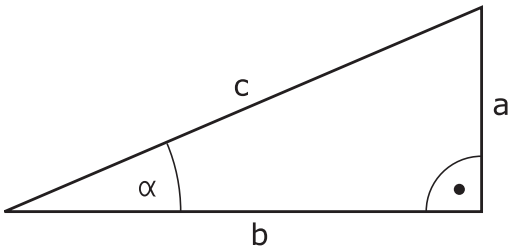
9.4 Vinkelfunksjoner (trigonometri)

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
D06: SINUS f.eks. **D06 Q20 P01 -Q5 *** Fastsett og tildel sinus for en vinkel i grader (°)	D6 SIN(X)
D07: COSINUS z.B. **D07 Q21 P01 -Q5 *** Fastsett og tildel cosinus for en vinkel i grad (°)	FN7 COS(X)
D08: ROT AV KVADRATSUM f.eks. **D08 Q10 P01 +5 P02 +4 *** Opprette og tildele lengde av to verdier	D8 X LEN Y
D13: VINKEL f.eks. **D13 Q20 P01 +10 P02 -Q1 *** Fastsett og tilordne vinkelen med arctan av to sider eller vinkelens sin og cos (0 < vinkel < 360°).	D13 X ANG Y

9.5 Hvis/så-avgjørelser med Q-parametere

Bruk

Ved "hvis-/så"-avgjørelser sammenligner TNCen én Q-parameter med en annen Q-parameter eller en tallverdi. Hvis betingelsen er oppfylt, fortsetter TNC bearbeidingsprogrammet på den labelen som er programmert etter betingelsen (label se "Gi navn til underprogrammer og programdelgjentakelser", side 232). Hvis betingelsen ikke er oppfylt, utfører TNC neste blokk.

Hvis du vil starte et annet program som underprogram, må du programmere en programoppkalling med **%** bak labelen.

Absolutte hopp

Ved absolutte hopp er betingelsene alltid (= absolutt) oppfylt, f.eks.

D09 P01 +10 P02 +10 P03 1 *

Programmere hvis/så-avgjørelser

Hvis/så-avgjørelsene dukker opp når du trykker på funksjonstasten HOPP. TNC viser følgende funksjonstaster:

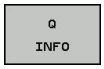
Funksjon	Funksjonstast
D09: HVIS LIK, HOPPE f.eks. **D09 P01 +Q1 P02 +Q3 P03 “UPCAN25“ *** Hvis begge verdier eller parametere er like, hopp til angitt label	D9 IF X EQ Y GOTO
D10: HVIS ULIK, HOPPE f.eks. **D10 P01 +10 P02 -Q5 P03 10 *** Hvis begge verdier eller parametere er ulike, hopp til angitt label	D10 IF X NE Y GOTO
D11: HVIS STØRRE, HOPPE f.eks. **D11 P01 +Q1 P02 +10 P03 5 *** Hvis første verdi eller parameter er større enn andre verdi eller parameter, hopp til angitt label	D11 IF X GT Y GOTO
D12: HVIS MINDRE, HOPPE f.eks. **D12 P01 +Q5 P02 +0 P03 “ANYNAME“ *** Hvis første verdi eller parameter er mindre enn andre verdi eller parameter, hopp til angitt label	D12 IF X LT Y GOTO

9.6 Kontrollere og endre Q-parametere

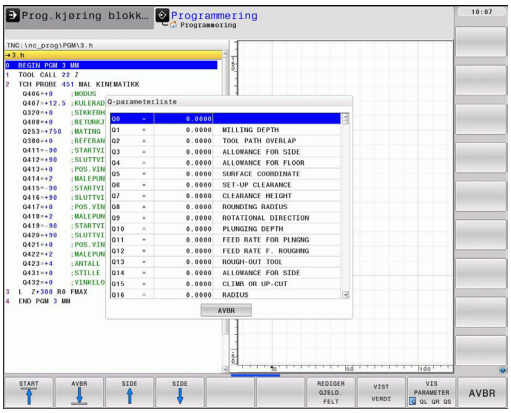
Fremgangsmåte

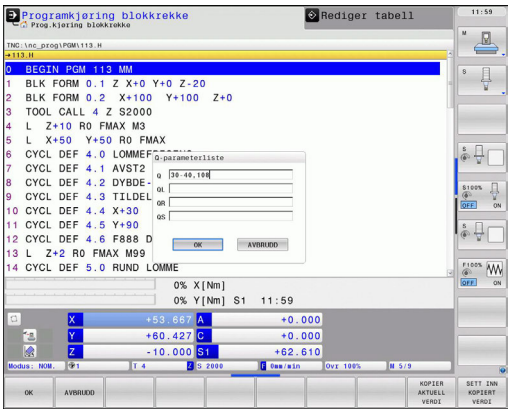
Du kan kontrollere og endre Q-parametere i alle driftsmoduser (også ved oppretting, testing og kjøring av programmer).

- Avbryt ev. programkjøringen (trykk f.eks. på den eksterne STOPP-tasten og funksjonstasten INTERN STOPP) eller stans programtesten.



- Kalle opp Q-parameterfunksjoner: Trykk på funksjonstasten Q INFO eller Q-tasten.
- TNC viser alle parametere med tilhørende aktuelle verdier. Velg ønsket parameter med piltastene eller tasten GOTO.
- Hvis du vil endre verdien, trykker du på funksjonstasten REDIGER AKTUELT FELT, angir den nye verdien og bekrefter med tasten ENT.
- Hvis du ikke vil endre verdien, trykker du på funksjonstasten AKTUELL VERDI eller avslutter dialogen med tasten END.





Parametere som brukes av TNC i sykluser eller internt, er utstyrt med kommentarer.

Hvis du vil styre eller endre lokale parametere, globale parametere eller strengparametere, trykker du på funksjonstasten PARAMETER ANZEIGEN Q QL QR QS (vis parameter). TNC viser så den gjeldende parametertypen. Funksjonene som er beskrevet ovenfor gjelder også.

Du kan også vise Q-parametere i det ekstra statusvisningsfeltet i driftsmodusene Manuell, Håndratt, Enkeltblokk, Blokkrekke og Programtest.

- Avbryt ev. programkjøringen (trykk f.eks. på den eksterne STOPP-tasten og funksjonstasten INTERN STOPP) eller stans programtesten.

- Kall opp funksjonstastrekken for inndelingen av skjermbildet.

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

- Velg funksjonstasten STATUS Q-PARAM.

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

9.7 Ekstra funksjoner

Oversikt

Tilleggsfunksjonene vises når du trykker på funksjonstasten SPESIALFUNK. TNC viser følgende funksjonstaster:

Funksjon	Funksjonstast	Side
D14:ERROR Vise feilmeldinger	D14 FEIL=	259
D19:PLS Overføre verdier til PLS	D19 PLS =	272
D29:PLS Overføre inntil åtte verdier til PLS	D29 PLC LIST=	274
D37:EXPORT Eksportere lokale Q-parametere eller QS-parametere til et program som skal startes	D37 EXPORT	274
D26:TABOPEN Åpne fritt definerbar tabell	D26 ÅPNE TABELL	364
D27:TABWRITE Skrive i en fritt definerbar tabell	D27 FYLL UT TABELL	365
D28:TABREAD Lese fra en fritt definerbar tabell	D28 LESE TABELL	366

D14: Vise feilmeldinger

Med funksjonen **D14** kan du vise programstyrte meldinger som er forprogrammerte av maskinprodusenten eller av HEIDENHAIN: Når TNC kommer til en blokk med **D14** i programkjøringen eller programtesten, avbryter den og viser en melding. Deretter må du starte programmet på nytt. Feilnummer: Se tabellen under.

Område feilnumre	Standarddialog
0 ... 999	Maskinavhengig dialog
1000 ... 1199	Interne feilmeldinger (se tabellen til høyre)

Eksempel på NC-blokk

TNC skal vise en melding som er lagret under feilnummer 254.

```
N180 D14 P01 254 *
```

Feilmelding som er lagt inn av HEIDENHAIN

Feilnummer	Tekst
1000	Spindel?
1001	Verktøyakse mangler
1002	Verktøyradius for liten
1003	Verktøyradius for stor
1004	Område overskredet
1005	Feil startposisjon
1006	ROTERING ikke tillatt
1007	SKALERING ikke tillatt
1008	SPEILING ikke tillatt
1009	Forskyvning ikke tillatt
1010	Mating mangler
1011	Inntastet verdi feil
1012	Feil fortegn
1013	Vinkel ikke tillatt
1014	Søkepunkt kan ikke nås
1015	For mange punkter
1016	Innles. selvmotsigende
1017	CYCL ufullstendig
1018	Plan feil definert
1019	Feil akse programmert
1020	Feil turtall
1021	Radiuskorreksjon udefinert
1022	Avrunding ikke definert
1023	Avrundingsradius for stor
1024	Udefinert programstart
1025	For dyp nesting
1026	Vinkelreferanse mangler

Feilnummer	Tekst
1027	Ingen bearb.syklus definert
1028	Sporbredde for liten
1029	Lomme for liten
1030	Q202 ikke definert
1031	Q205 ikke definert
1032	Angi Q218 større enn Q219
1033	CYCL 210 ikke tillatt
1034	CYCL 211 ikke tillatt
1035	Q220 for stor
1036	Angi Q222 større enn Q223
1037	Angi Q244 større enn 0
1038	Angi Q245 ulik Q246
1039	Angi vinkelområde < 360°
1040	Angi Q223 større enn Q222
1041	Q214: 0 ikke tillatt
1042	Kjøreretning ikke definert
1043	Ingen nullpunkttabell aktiv
1044	Posisjonsfeil: sentrum 1. akse
1045	Posisjonsfeil: sentrum 2. akse
1046	Boring for liten
1047	Boring for stor
1048	Tapp for liten
1049	Tapp for stor
1050	Lomme for liten: justering 1.A.
1051	Lomme for liten: justering 2.A.
1052	Lomme for stor: kassering 1.A.
1053	Lomme for stor: kassering 2.A.
1054	Tapp for liten: kassering 1.A.
1055	Tapp for liten: kassering 2.A.
1056	Tapp for stor: justering 1.A.
1057	Tapp for stor: justering 2.A.
1058	TCHPROBE 425: feil størstemål
1059	TCHPROBE 425: feil minstemål
1060	TCHPROBE 426: feil størstemål
1061	TCHPROBE 426: feil minstemål
1062	TCHPROBE 430: diam. for stor
1063	TCHPROBE 430: diam. for liten
1064	Ingen måleakse definert
1065	Verktøybruddtoleranse overskr.
1066	Angi Q247 ulik 0

Feilnummer	Tekst
1067	Angi verdi Q247 større enn 5
1068	Nullpunkttabell?
1069	Angi type fresing Q351 ulik 0
1070	Reduser gjengedybde
1071	Utfør kalibreringsdata
1072	Toleranse overskredet
1073	Oppstart midt i program aktiv
1074	ORIENTERING ikke tillatt
1075	3DROT ikke tillatt
1076	Aktiver 3DROT
1077	Angi dybde negativt
1078	Q303 i målesyklus udefinert
1079	Verktøyakse ikke tillatt
1080	Kalkulert verdi er feil
1081	Selvmotsigende målepunkt
1082	Feil angitt sikker høyde
1083	Selvmotsig. nedsenk.måte
1084	Bearbeidingssyklus ikke tillatt
1085	Linjen er skrivebeskyttet
1086	Toleranse større enn dybde
1087	Ingen spissvinkel definert
1088	Data selvmotsigende
1089	Notposisjon 0 ikke tillatt
1090	Mating ulik 0 angitt
1091	Ikke tillatt å bytte til Q399
1092	Verktøy ikke definert
1093	Verktøynummer ikke tillatt
1094	Verktøynavn ikke tillatt
1095	Programvarealt. ikke aktivt
1096	Kan ikke gjenopprette kinematikk
1097	Funksjon ikke tillatt
1098	Selvmotsigende råemnemål
1099	Måleposisjon ikke tillatt
1100	Kinematikktilgang ikke mulig
1101	Målep. ikke i kjøreområde
1102	Kompens. forh.innst. i. mulig
1103	Verktøyradius for stor
1104	Nedsenk.måte ikke mulig
1105	Innstikk.vinkel definert feil
1106	Åpningsvinkel ikke definert

Feilnummer	Tekst
1107	Notbredde for stor
1108	Skaleringer ikke like
1109	Verktøydata inkonsekvente

D18: Lese systemdata

Med funksjonen **D18** kan du lese systemdata og lagre dem i Q-parametere. Du velger systemdato via et gruppenummer (ID-nr.), et nummer og eventuelt via en indeks.

Gruppenavn, ID-nr.	Nummer	Indeks	Beskrivelse
Programinfo, 10	3	-	Nummer på aktiv bearbeidingssyklus
	103	Q-parameternummer	Relevant i NC-sykluser: For forespørsel om Q-parameteren som er angitt under IDX i tilhørende CYCLE DEF, er eksplisitt angitt.
Hoppadresser for system, 13	1	-	Label som hoppes til ved M2/M30, i stedet for at det aktuelle programmet for avslutning av verdi = 0: M2/M30 fungerer normalt.
	2	-	Label som hoppes til ved FN14: ERROR med reaksjon NC-CANCEL, i stedet for at programmet skal avbrytes med en feil. Du kan lese feilnummeret som er programmert i FN14-kommandoen under ID992 NR14. Verdi = 0: FN14 virker normal.
	3	-	Label som hoppes til ved en intern serverfeil (SQL, PLS, CFG), i stedet for at programmet skal avbrytes med en feil. Verdi = 0: Serverfeil virker normal.
Maskinstatus, 20	1	-	Aktivt verktøynummer
	2	-	Forberedt verktøynummer
	3	-	Aktiv verktøyakse 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 av aktiv bearbeidingssyklus
	11	-	Rotasjonsretning på aktiv bearbeidingssyklus
	12	-	Forsinkelse på aktiv bearbeidingssyklus
	13	-	Gjengestigning på syklus 17, 18
	14	-	Sluttoleranse på aktiv bearbeidingssyklus
	15	-	Utfresingsvinkel på aktiv bearbeidingssyklus
	21	-	Probevinkel
	22	-	Probeområde
	23	-	Probemating
Modal tilstand, 35	1	-	Dimensjonering: 0 = absolutt (G90) 1 = inkrementell (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
	24	Verktøynr.	Probesenterforskyvning i hovedakse CAL-OF1
	25	Verktøynr.	Probesenterforskyvning i hjelpeakse CAL-OF2
	26	Verktøynr.	Spindelvinkel ved kalibrering CAL-ANG
	27	Verktøynr.	Verktøytype for pocket table
	28	Verktøynr.	Maksimumsturtall NMAX
Data fra pocket table, 51	1	Plassnr.	Verktøynummer
	2	Plassnr.	Spesialverktøy: 0=nei, 1=ja
	3	Plassnr.	Fast plass: 0=nei, 1=ja
	4	Plassnr.	sperret plass: 0=nei, 1=ja
	5	Plassnr.	PLS-status
Plassnummer på et verktøy i pocket table, 52	1	Verktøynr.	Plassnummer
	2	Verktøynr.	Verktøymagasinnummer

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

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
	12	-	PLS-status
	13	-	Maksimal skjærelengde LCUTS

Gruppenavn, ID-nr.	Nummer	Indeks	Beskrivelse
	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	-	Fremgangsmåte for fremkjøring: 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	-	Block scan 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

```
N55 D18: SYSREAD Q25 = ID210 NR4 IDX3
```

D19: Overføre verdier til PLS

Med funksjonen **D19** kan du overføre inntil to tallverdier eller Q-parametere til PLS.

Trinnlengder og enheter: 0,1 µm eller 0,0001°

Eksempel: Overføre tallverdi 10 (tilsvarer 1µm eller 0,001°) til PLS

```
N56 D19 P01 +10 P02 +Q3 *
```

D20: Synkronisere NC og PLS

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

Med funksjonen **D20** kan du utføre en synkronisering mellom NC og PLS i løpet av programkjøringen. NC stanser utførelsen til den betingelsen du programmerte i D20-blokken er oppfylt. TNC kan samtidig kontrollere følgende PLS-operander:

PLS-operand	Forkortelser	Adresseområde
Marker	**M**	0 til 4999
Inngang	**I**	0 til 31, 128 bis 152 64 til 126 (første PL 401 B) 192 til 254 (andre PL 401 B)
Utgang	**O**	0 til 30 32 til 62 (første PL 401 B) 64 til 94 (andre PL 401 B)
Teller	**C**	48 til 79
Timer	**T**	0 til 95
Byte	**B**	0 til 4095
Ord	**W**	0 til 2047
Dobbeltord	**D**	2048 til 4095

TNC 640 har et utvidet grensesnitt for kommunikasjon mellom PLS og NC. Det er et nytt, symbolsk Application Programmer Interface (**API**). Det tidligere og vanlige PLS-NC-grensesnittet finnes fortsatt parallelt og kan brukes om du ønsker det. Maskinprodusenten bestemmer om det nye eller gamle TNC-API-et skal brukes. Angi navnet på den symbolske operanden som streng for å vente på den definerte tilstanden for den symbolske operanden.

I D20–blokken er følgende betingelser tillatt:

Betingelse	Forkortelser
lik	==
mindre enn	<
større enn	>
Mindre-lik	<=
Større-lik	>=

I tillegg er funksjonen **D20** tilgjengelig. Bruk alltid **WAIT FOR SYNC** når du f.eks. leser systemdata via **D18** som krever synkronisering til sanntid. TNC stanser da forhåndsberegningen og utfører den følgende NC-blokken først når NC-programmet også har nådd denne blokken.

Eksempel: Stanse programkjøringen til PLS setter marker 4095 på 1.

```
N32 D20: WAIT FOR M4095==1
```

Eksempel: Stanse programkjøringen til PLS setter den symbolske operanden til 1

```
N32 D20: APISPIN[0].NN_SPICONTROLINPOS==1
```

Eksempel: Stanse intern forhåndsberegning, og lese aktuell posisjon i X-aksen

```
N32 D20: WAIT FOR SYNC
N33 D18: SYSREAD Q1 = ID270 NR1 IDX1
```

D29: Overføre verdier til PLS

Med funksjonen D29 kan du overføre inntil åtte tallverdier eller Q-parametere til PLS.

Skrittlengde og enheter: 0,1 µm bzw. 0,0001°

Eksempel: Overføre tallverdi 10 (tilsvarer 1µm eller 0,001°) til PLS

```
N56 D29 P01 +10 P02 +Q3
```

D37 EXPORT

Funksjonen D37 behøver du hvis du vil opprette egne sykluser og koble dem til TNC. Q-parameterne 0-99 fungerer bare lokalt i sykluser. Det betyr at Q-parameterne bare fungerer i programmet de er definert i. Med funksjonen D37 kan du eksportere Q-parametere som fungerer lokalt til et annet program (skal startes).

TNC eksporterer verdien som parameteren allerede har på tidspunktet for EXPORT-kommandoen.

Parameteren eksporteres bare til programmet som skal startes umiddelbart.

Eksempel: Den lokale Q-parameteren Q25 eksporteres

```
N56 D37 Q25
```

Eksempel: De lokale Q-parameterne Q25 til Q30 eksporteres

```
N56 D37 Q25 - Q30
```

9.8 Tabelltilganger med SQL-kommandoer

Innføring

Du programmerer tabelltilgang ved TNC med SQL-kommandoer i ramme av en **transaksjon**. En transaksjon består av flere SQL-kommandoer som garanterer en ordnet behandling av tabellpostene.

Tabeller konfigureres av maskinprodusenten. Slik fastsettes også navnene og betegnelsene som er nødvendige som parametere for SQL-kommandoer.

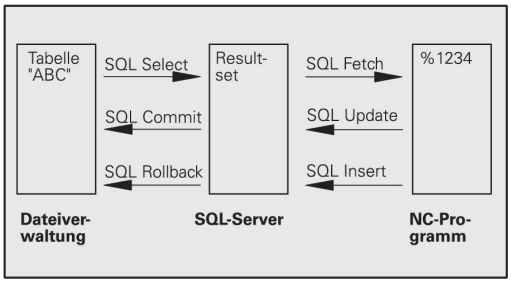
Følgende **begrep** brukes:

- **Tabell:** En tabell består av X-kolonner og Y-linjer. Den lagres som en fil i filbehandlingen for TNC og adresseres med bane- og filnavn (= tabellnavn). Du kan alternativt bruke synonymer for adressering i stedet for bane- og filnavn.
- **Kolonner:** Antall og betegnelse på kolonner fastsettes ved konfigurasjon av tabellen. Kolonnebetegnelsen brukes ved forskjellige SQL-kommandoer for adressering.
- **Linjer:** Antall linjer er variabelt. Du kan legge til nye linjer. Det føres ingen linjenumre eller lignende. Du kan imidlertid velge linjer på grunnlag av kolonneinnholdet. Det er bare mulig å slette linjer i redigeringsprogrammet for tabeller, ikke per NC-program.
- **Celle:** En kolonne fra en linje.
- **Tabellpost:** Innhold i en celle.
- **Resultatsett:** De valgte linjene og kolonnene administreres i et resultatsett under en transaksjon. Se på resultatsettet som et bufferminne som midlertidig tar opp antall valgte linjer og kolonner. (resultatsett = engelsk resultatantall).
- **Synonym:** Dette begrepet betegner et navn for en tabell som brukes i stedet for bane- og filnavn. Maskinprodusenten bestemmer synonymer i konfigurasjonsdataene.

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.



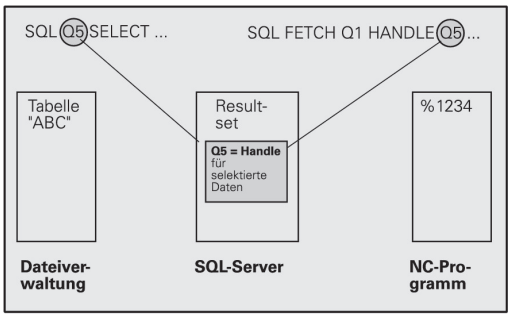
Det er imidlertid nødvendig med flere handlinger for at tabellposter i NC-programmet skal kunne behandles og for å unngå parallell endring av like tabellinjer. Det betyr følgende **trinn i en transaksjon**:

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.

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 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.

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.

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"
```

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.
  - 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.

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"
```

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
```

9.9 Angi formel direkte

Angi formel

Ved hjelp av funksjonstastene kan du taste inn matematiske formler direkte i bearbeidingsprogrammet. Formlene kan inneholde flere regneoperasjoner.

De matematiske sammenkoblingsfunksjonene vises når du trykker på funksjonstasten FORMEL. TNC viser følgende funksjonstaster i flere linjer:

Sammenkoblingsfunksjon	Funksjonstast
Addisjon F.eks. **Q10 = Q1 + Q5**	+
Subtraksjon F.eks. **Q25 = Q7 - Q108**	-
Multiplikasjon F.eks. **Q12 = 5 * Q5**	*
Divisjon F.eks. **Q25 = Q1 / Q2**	/
Parentes åpen F.eks. **Q12 = Q1 * (Q2 + Q3)**	(
Parentes lukket F.eks. **Q12 = Q1 * (Q2 + Q3)**	)
Kvadrere verdi (eng. square) F.eks. **Q15 = SQ 5**	SQ
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:

- Velge formelinntasting: Trykk på Q-tasten og funksjonstasten FORMEL, eller bruk hurtigstart:

- Trykk på Q-tasten på ASCII-tasten.

PARAMETERNR. FOR RESULTAT?

- **ANGI 25** (parameternummer) og trykk på tasten ENT .

- Bla funksjonstastlinjen til neste plan, og velg funksjonen arcustangens.

- Bla funksjonstastlinjen til neste plan, og åpne parentes.

- **ANGI 12** (Q-parameter nummer).

- Velg divisjon.

- **ANGI 13** (Q-parameter nummer).

- Lukk parentes og avslutt formelinntastingen.

Eksempel på NC-blokk

```
37 Q25 = ATAN (Q12/Q13)
```

9.10 Strengparameter

Funksjonene i strengbehandlingen

Bearbeiding av strenger (eng. string = tegnkjede) med **QS**-parametere kan brukes til å opprette variable tegnkjeder for å opprette variable protokoller.

En strengparameter kan tilordnes en tegnkjede (bokstaver, tall, spesialtegn, styretegn og mellomrom) med en lengde på inntil 256 tegn. De tilordnede eller innleste verdiene kan viderebehandles og kontrolleres med funksjonene som blir beskrevet nedenfor. Totalt 2000 QS-parametere er tilgjengelige på samme måte som i Q-parameterprogrammeringen (se "Prinsipp og funksjonsoversikt", side 248) .

I Q-parameterfunksjonene STRING FORMEL og FORMEL ligger det ulike funksjoner for behandling av strengparametere.

Funksjonene i STRING FORMEL	Funksjonstast	Side
Tilordne strengparameter	STRING	291
Kjeding av strengparameter		291
Konvertere en tallverdi til en strengparameter	TOCHAR	292
Kopiere en delstreng fra en strengparameter	SUBSTR	293

Strengfunksjoner i FORMEL-funksjonen	Funksjonstast	Side
Konvertere en strengparameter til en tallverdi	TONUMB	294
Kontrollere en strengparameter	INSTR	295
Registrere lengden på en strengparameter	STRLEN	296
Sammenligne alfabetisk rekkefølge	STRCOMP	297

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

```
N37 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.

```
N37 QS10 = QS12 || QS13 || QS14
```

Parameterinnhold:

- **QS12**: **emne**
- **QS13**: **status:**
- **QS14**: **kassering**
- **QS10**: **emnestatus: kassering**

Konvertere en tallverdi til en strengparameter

Med funksjonen **TOCHAR** konverterer TNC en tallverdi til en strengparameter. På den måten kan du knytte tallverdier til strengvariabler.

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

```
N37 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.

```
N37 QS13 = SUBSTR ( SRC_QS10 BEG2 LEN4 )
```

Konvertere en strengparameter til en tallverdi

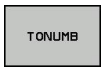
Funksjonen **TONUMB** konverterer en strengparameter til en tallverdi. Verdien som skal konverteres, må bare bestå av tallverdier.

> QS-parameteren som skal konverteres, må bare inneholde én tallverdi, ellers avgir TNC en feilmelding.

- Velg Q-parameterfunksjoner

- Velg funksjonen FORMEL.
- Angi nummeret på parameteren der TNC skal lagre tallverdien, og bekreft med tasten ENT.

- Skift funksjonstastrekke



- Velg funksjonen for konvertering av en strengparameter til en tallverdi.
- Angi nummeret på QS-parameteren som TNC skal konvertere, og bekreft med tasten ENT.
- Lukk parentesen med tasten ENT, og bekreft inntastingen med tasten END.

Kontrollere en strengparameter

Med funksjonen **INSTR** kan du kontrollere om eller hvor en strengparameter befinner seg i en annen strengparameter.

- Velg Q-parameterfunksjoner

- Velg funksjonen FORMEL.
- Angi nummeret på Q-parameteren der tekstsøket skal begynne, og bekreft med tasten ENT.

- Skifte funksjonstastrekke

- Velg funksjonen for å kontrollere en 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.

```
N37 Q50 = INSTR ( SRC_QS10 SEA_QS13 BEG2 )
```

Registrere lengden på en strengparameter

Funksjonen **STRLEN** gir lengden på teksten som er lagret i en valgbar strengparameter.

- Velg Q-parameterfunksjoner

- Velg funksjonen FORMEL.
- Angi nummeret på Q-parameteren der TNC skal lagre den registrerte strenglengden, og bekreft med tasten ENT.

- Skifte funksjonstastrekke

- Velg funksjonen for å registrere tekstlengden på en strengparameter.
- Angi nummeret på QS-parameteren som TNC skal finne lengden på, og bekreft med tasten ENT.
- Lukk parentesen med tasten ENT, og bekreft inntastingen med tasten END.

Eksempel: registrere lengden på QS15

```
N37 Q52 = STRLEN ( SRC_QS15 )
```

Sammenligne alfabetisk rekkefølge

Med funksjonen **STRCOMP** kan du sammenligne den alfabetiske rekkefølgen på strengparameterne.

- Velg Q-parameterfunksjoner

- Velg funksjonen FORMEL.
- Angi nummeret på Q-parameteren som TNC skal lagre sammenligningsresultatet i. Bekreft med tasten ENT.

- Skifte funksjonstastrekke

- Velg funksjonen for sammenligning av strengparametere.
- Angi nummeret på den første QS-parameteren som TNC skal sammenligne, og bekreft med tasten ENT.
- Angi nummeret på den andre QS-parameteren som TNC skal sammenligne, og bekreft med tasten ENT.
- Lukk 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

```
N37 Q52 = STRCOMP ( SRC_QS12 SEA_QS14 )
```

Lese maskinparametere

Med funksjonen **CFGREAD** kan du lese maskinparametere for TNC som numeriske verdier eller som strenger.

Hvis du vil lese en maskinparameter, må du fastsette parameternavn, parameterobjekt og, om tilgjengelig, gruppenavn og indeks i redigeringsprogrammet for konfigurasjon for TNC:

Type	Beskrivelse	Eksempel	Symbol
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:

- Velg Q-parameterfunksjoner

- Velg funksjonen FORMEL
- Angi nummeret på Q-parameteren der TNC skal lagre maskinparameteren, og bekreft med tasten ENT.
- Velg funksjonen CFGREAD
- Angi numrene på strengparametere for nøkkel, entitet og attributt, og bekreft med tasten ENT.
- Angi eventuelt nummer for indeks, eller hopp over dialog med NO ENT
- Lukk parentesen med tasten ENT, og bekreft inntastingen med tasten END.

Eksempel: Lese overlappingsfaktor som Q-parameter

Parameterinnstilling i redigeringsprogram for konfigurasjon

ChannelSettings
CH_NC
CfgGeoCycle
pocketOverlap

14 DECLARE STRINGQS11 = "CH_NC"	Tilordne strengparameter for nøkkel
15 DECLARE STRINGQS12 = "CFGGEOCYCLE"	Tilordne strengparameter for entitet
16 DECLARE STRINGQS13 = "POCKETOVERLAP"	Tilordne strengparameter for parameternavn
17 Q50 = CFGREAD(KEY_QS11 TAG_QS12 ATR_QS13)	Lese maskinparameter

9.11 Forhåndsinnstilte Q-parametere

Q-parametrene Q100 til Q199 blir tilordnet verdier av TNC. Q-parametrene får tilordnet:

- verdier fra PLS
- informasjon om verktøy og spindel
- informasjon om driftsstatus
- måleresultater fra touch-probe-sykluser osv.

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 **G99**-blokk)
- deltaverdien DR fra verktøytabellen
- deltaverdien DR fra **T**-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 (pocketOverlap).

Måleangivelser i programmet: Q113

Ved nestinger med PGM CALL avhenger verdien til parameter Q113 av måleangivelsene til det programmet som først anroper andre programmer.

Måleangivelser for hovedprogrammet	Parameterverdi
Metrisk system (mm)	Q113 = 0
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

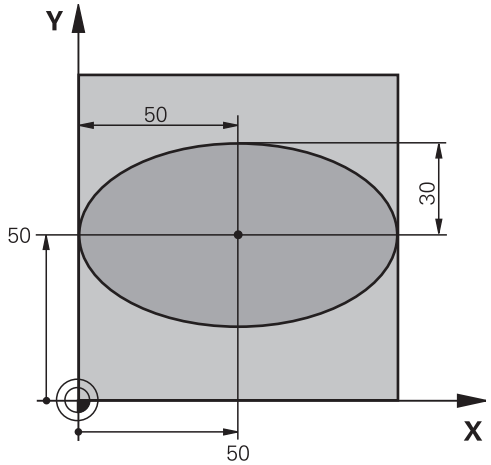
Status på verktøyoppmåling med TT	Parameterverdi
Verktøy innenfor toleranse	Q199 = 0,0
Verktøyet er slitt (LTOL/RTOL overskredet)	Q199 = 1,0
Verktøyet er brukket (LBREAK/RBREAK overskredet)	Q199 = 2,0

9.12 Programmeringseksempler

Eksempel: ellipse

Programforløp

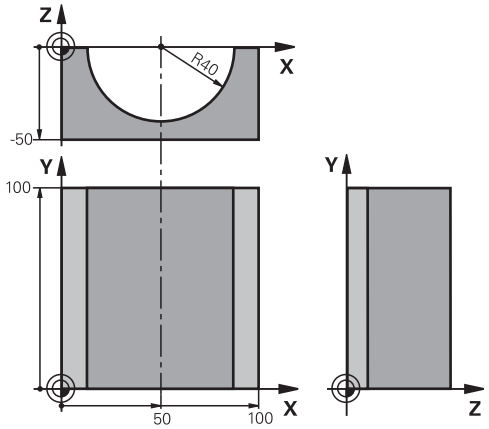
- Ellipsekonturen tilnærmes ved hjelp av mange små rette linjer (defineres med Q7). Jo flere beregningstrinn man definerer, desto glattere blir konturen.
- Du fastsetter freseretningen via start- og sluttvinkelen i planet:
  Bearbeidingsretning med klokken:
  Startvinkel > sluttvinkel
  Bearbeidingsretning mot klokken:
  Startvinkel < sluttvinkel
- Det tas ikke hensyn til verktøyradiusen.



%ELLIPSE G71 *	
N10 D00 Q1 P01 +50 *	Sentrum X-akse
N20 D00 Q2 P01 +50 *	Sentrum Y-akse
N30 D00 Q3 P01 +50 *	Halvakse X
N40 D00 Q4 P01 +30 *	Halvakse Y
N50 D00 Q5 P01 +0 *	Startvinkel i planet
N60 D00 Q6 P01 +360 *	Sluttvinkel i planet
N70 D00 Q7 P01 +40 *	Antall beregningstrinn
N80 D00 Q8 P01 +30 *	Ellipsens roteringsposisjon
N90 D00 Q9 P01 +5 *	Fresedybde
N100 D00 Q10 P01 +100 *	Dybdemating
N110 D00 Q11 P01 +350 *	Fresemating
N120 D00 Q12 P01 +2 *	Sikkerhetsavstand for forposisjonering
N130 G30 G17 X+0 Y+0 Z-20 *	Råemnedefinisjon
N140 G31 G90 X+100 Y+100 Z+0 *	
N150 T1 G17 S4000 *	Verktøyoppkalling
N160 G00 G40 G90 Z+250 *	Frikjør verktøy
N170 L10,0 *	Start bearbeiding
N180 G00 Z+250 M2 *	Frikjør verktøy, avslutt program
N190 G98 L10 *	Underprogram 10: Bearbeiding
N200 G54 X+Q1 Y+Q2 *	Forskyv nullpunktet inn mot sentrum av ellipsen
N210 G73 G90 H+Q8 *	Beregn roteringsposisjonen i planet
N220 Q35 = (Q6 - Q5) / Q7 *	Beregn vinkeltrinn
N230 D00 Q36 P01 +Q5 *	Kopier startvinkel
N240 D00 Q37 P01 +0 *	Sett snitteller
N250 Q21 = Q3 * COS Q36 *	Beregn X-koordinat for startpunkt
N260 Q22 = Q4 * SIN Q36 *	Beregn Y-koordinat for startpunktet
N270 G00 G40 X+Q21 Y+Q22 M3 *	Kjør til startpunktet i planet

N280 Z+Q12 *	Forhåndsposisjoner på sikkerhetsavstanden i spindelaksen
N290 G01 Z-Q9 FQ10 *	Kjør til bearbeidingsdybden
N300 G98 L1 *	
N310 Q36 = Q36 + Q35 *	Oppdater vinkel
N320 Q37 = Q37 + 1 *	Oppdater snitteller
N330 Q21 = Q3 * COS Q36 *	Beregn aktuell X-koordinat
N340 Q22 = Q4 * SIN Q36 *	Beregn aktuell Y-koordinat
N350 G01 X+Q21 Y+Q22 FQ11 *	Kjør til neste punkt
N360 D12 P01 +Q37 P02 +Q7 P03 1 *	Forespørsel om uferdig, hvis ja, tilbake til Label 1
N370 G73 G90 H+0 *	Tilbakestill rotering
N380 G54 X+0 Y+0 *	Tilbakestill nullpunktforskyvning
N390 G00 G40 Z+Q12 *	Kjør til sikkerhetsavstand
N400 G98 L0 *	Avslutt underprogram
N99999999 %ELLIPSE G71 *	

Eksempel: konkav sylinder med radiusfres



Programforløp

- Programmet fungerer bare med radiusfres. Verktøylengden refererer til kulesentrum.
- Sylinderkonturen tilnærmes ved hjelp av mange små rette linjer (defineres med Q13). Jo flere snitt du definerer, desto glattere blir konturen
- 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.

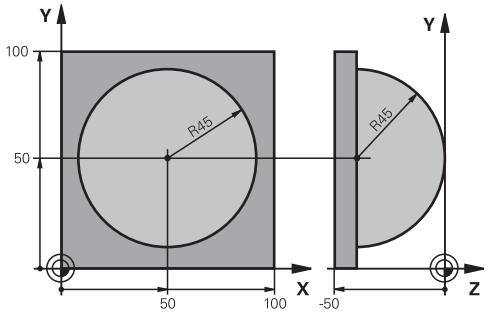
%ZYLIN G71 *	
N10 D00 Q1 P01 +50 *	Sentrum X-akse
N20 D00 Q2 P01 +0 *	Sentrum Y-akse
N30 D00 Q3 P01 +0 *	Sentrum Z-akse
N40 D00 Q4 P01 +90 *	Startvinkel rom (plan Z/X)
N50 D00 Q5 P01 +270 *	Sluttvinkel rom (plan Z/X)
N60 D00 Q6 P01 +40 *	Sylinderradius
N70 D00 Q7 P01 +100 *	Lengde på sylinderen
N80 D00 Q8 P01 +0 *	Roteringsposisjon i plan X/Y
N90 D00 Q10 P01 +5 *	Toleranse sylinderradius
N100 D00 Q11 P01 +250 *	Mating for matedybde
N110 D00 Q12 P01 +400 *	Mating fresing
N120 D00 Q13 P01 +90 *	Antall skjær
N130 G30 G17 X+0 Y+0 Z-50 *	Råemnedefinisjon
N140 G31 G90 X+100 Y+100 Z+0 *	
N150 T1 G17 S4000 *	Verktøyoppkalling
N160 G00 G40 G90 Z+250 *	Frikjør verktøy
N170 L10,0 *	Start bearbeiding
N180 D00 Q10 P01 +0 *	Nullstill toleranse
N190 L10,0	Start bearbeiding
N200 G00 G40 Z+250 M2 *	Frikjør verktøy, avslutt program
N210 G98 L10 *	Underprogram 10: Bearbeiding
N220 Q16 = Q6 - Q10 - Q108 *	Beregn toleranse og verktøy i forhold til sylinderradius
N230 D00 Q20 P01 +1 *	Sett snitteller
N240 D00 Q24 P01 +Q4 *	Kopier startvinkel rom (plan Z/X)
N250 Q25 = (Q5 - Q4) / Q13 *	Beregn vinkeltrinn
N260 G54 X+Q1 Y+Q2 Z+Q3 *	Forskyv nullpunktet til sentrum av sylinderen (X-akse)
N270 G73 G90 H+Q8 *	Beregn roteringsposisjonen i planet
N280 G00 G40 X+0 Y+0 *	Forhåndsposisjonere i planet inn mot sentrum av sylinderen
N290 G01 Z+5 F1000 M3 *	Forhåndsposisjonere i spindelaksen

N300 G98 L1 *	
N310 I+0 K+0 *	Sett pol i Z/X-plan
N320 G11 R+Q16 H+Q24 FQ11 *	Kjør startposisjon fram til sylinderen, på skrå ned i materialet
N330 G01 G40 Y+Q7 FQ12 *	Langsgående snitt i retning av Y+
N340 D01 Q20 P01 +Q20 P02 +1 *	Oppdater snitteller
N350 D01 Q24 P01 +Q24 P02 +Q25 *	Aktualiser romvinkel
N360 D11 P01 +Q20 P02 +Q13 P03 99 *	Forespørsel om ferdig. Hvis ja, hopp til slutten
N370 G11 R+Q16 H+Q24 FQ11 *	Kjør tilnærmet "arc" for neste langsgående snitt
N380 G01 G40 Y+0 FQ12 *	Langsgående snitt i retning av Y–
N390 D01 Q20 P01 +Q20 P02 +1 *	Oppdater snitteller
N400 D01 Q24 P01 +Q24 P02 +Q25 *	Aktualiser romvinkel
N410 D12 P01 +Q20 P02 +Q13 P03 1 *	Forespørsel om uferdig. Hvis ja, hopp tilbake til LBL 1
N420 G98 L99 *	
N430 G73 G90 H+0 *	Tilbakestill rotering
N440 G54 X+0 Y+0 Z+0 *	Tilbakestill nullpunktforskyvning
N450 G98 L0 *	Avslutt underprogram
N99999999 %ZYLIN G71 *	

Eksempel: konveks kule med endefres

Programforløp

- Programmet fungerer bare med endefres.
- Kulekonturen tilnærmes med mange små rette linjer (Z/X-plan, defineres via Q14). Jo mindre vinkeltrinn som defineres, desto glattere blir konturen
- Antallet kontursnitt fastsetter du via vinkeltrinnet i planet (via Q18)
- Kulen freses i 3D-snitt nedenfra og opp.
- Verktøyradiusen korrigeres automatisk.



%KUGEL G71 *	
N10 D00 Q1 P01 +50 *	Sentrum X-akse
N20 D00 Q2 P01 +50 *	Sentrum Y-akse
N30 D00 Q4 P01 +90 *	Startvinkel rom (plan Z/X)
N40 D00 Q5 P01 +0 *	Sluttvinkel rom (plan Z/X)
N50 D00 Q14 P01 +5 *	Vinkeltrinn i rommet
N60 D00 Q6 P01 +45 *	Kuleradius
N70 D00 Q8 P01 +0 *	Startvinkel roteringspos. i plan X/Y
N80 D00 Q9 P01 +360 *	Sluttvinkel roteringspos. i plan X/Y
N90 D00 Q18 P01 +10 *	Vinkeltrinn i plan X/Y for skrubbing
N100 D00 Q10 P01 +5 *	Forstørret kuleradius for skrubbing
N110 D00 Q11 P01 +2 *	Sikkerhetsavstand for forhåndsposisjonering i spindelaksen
N120 D00 Q12 P01 +350 *	Mating fresing
N130 G30 G17 X+0 Y+0 Z-50 *	Råemnedefinisjon
N140 G31 G90 X+100 Y+100 Z+0 *	
N150 T1 G17 S4000 *	Verktøyoppkalling
N160 G00 G40 G90 Z+250 *	Frikjør verktøy
N170 L10,0 *	Start bearbeiding
N180 D00 Q10 P01 +0 *	Nullstill toleranse
N190 D00 Q18 P01 +5 *	Vinkeltrinn i plan X/Y for slettfres
N200 L10,0 *	Start bearbeiding
N210 G00 G40 Z+250 M2 *	Frikjør verktøy, avslutt program
N220 G98 L10 *	Underprogram 10: Bearbeiding
N230 D01 Q23 P01 +Q11 P02 +Q6 *	Beregn Z-koordinat for forhåndsposisjonering
N240 D00 Q24 P01 +Q4 *	Kopier startvinkel rom (plan Z/X)
N250 D01 Q26 P01 +Q6 P02 +Q108 *	Korriger kuleradius for forhåndsposisjonering
N260 D00 Q28 P01 +Q8 *	Kopier roteringsposisjonen i planet
N270 D01 Q16 P01 +Q6 P02 -Q10 *	Ta hensyn til toleranse ved kuleradius.
N280 G54 X+Q1 Y+Q2 Z-Q16 *	Forskyv nullpunktet inn mot sentrum av kulen
N290 G73 G90 H+Q8 *	Beregn startvinkel for roteringsposisjonen i planet
N300 G98 L1 *	Forhåndsposisjonere i spindelaksen
N310 I+0 J+0 *	Sett pol i X/Y-plan for forhåndsposisjonering
N320 G11 G40 R+Q26 H+Q8 FQ12 *	Forhåndsposisjonere i planet
N330 I+Q108 K+0 *	Sett pol i Z/X-plan, forskjøvet med verktøyradiusen

N340 G01 Y+0 Z+0 FQ12 *	Kjør til dybde
N350 G98 L2 *	
N360 G11 G40 R+Q6 H+Q24 FQ12 *	Kjør tilnærmet "arc" oppover
N370 D02 Q24 P01 +Q24 P02 +Q14 *	Aktualiser romvinkel
N380 D11 P01 +Q24 P02 +Q5 P03 2 *	Forespørsel om en arc er ferdig. Hvis ikke: gå tilbake til LBL 2
N390 G11 R+Q6 H+Q5 FQ12 *	Kjør til sluttvinkel i rommet
N400 G01 G40 Z+Q23 F1000 *	Frikjør i spindelaksen
N410 G00 G40 X+Q26 *	Forhåndsposisjoner for neste arc
N420 D01 Q28 P01 +Q28 P02 +Q18 *	Aktualiser roteringsposisjonen i planet
N430 D00 Q24 P01 +Q4 *	Nullstill romvinkelen
N440 G73 G90 H+Q28 *	Aktiver ny roteringsposisjon
N450 D12 P01 +Q28 P02 +Q9 P03 1 *	Forespørsel om uferdig. Hvis ja: hopp tilbake til LBL 1
N460 D09 P01 +Q28 P02 +Q9 P03 1 *	
N470 G73 G90 H+0 *	Tilbakestill rotering
N480 G54 X+0 Y+0 Z+0 *	Tilbakestill nullpunktforskyvning
N490 G98 L0 *	Avslutt underprogram
N99999999 %KUGEL G71 *	

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. Les alltid informasjonen i maskinhåndboken.

Du kan legge inn opptil to tilleggsfunksjoner M på slutten av en posisjoneringsblokk eller i en separat blokk. TNC viser deretter dialogen: **Tilleggsfunksjon M?**

Vanligvis legger du bare inn nummeret på tilleggsfunksjonen i dialogen. Ved noen tilleggsfunksjoner blir dialogen videreført, slik at du kan legge inn parameter til denne funksjonen.

I driftsmodusene manuell drift og el. håndratt angir du tilleggsfunksjoner med funksjonstasten M.

Vær oppmerksom på at noen tilleggsfunksjoner er aktive fra begynnelsen av en posisjoneringsblokk og andre på slutten, uavhengig av hvilken rekkefølge de har i de enkelte NC-blokkene.

Tilleggsfunksjonene er aktive fra og med den blokken der de blir oppkalt.

Noen tilleggsfunksjoner er aktive bare i den blokken der de er programmert. Når en tilleggsfunksjon ikke bare er blokkvis aktiv, må du oppheve den i en etterfølgende blokk med en separat M-funksjon. Imidlertid opphever TNC den automatisk ved programslutt.

Legge inn en tilleggsfunksjon i STOPP-blokken

En programmert STOPP-blokk avbryter programkjøringen, eller programtesten, f.eks. for en verktøykontroll. I en STOPP-blokk kan du programmere en tilleggsfunksjon M:

STOP

- Programmere programkjøringsavbrudd: Trykk på tasten STOPP.
- Angi tilleggsfunksjonen M

NC-eksempelblokker

```
N87 G36 M6
```

10.2 Tilleggsfunksjoner for programkjøringskontroll, spindel og kjølemiddel

Oversikt

Maskinprodusenten kan ha innflytelse på hvordan tilleggsfunksjonene som er beskrevet nedenfor, fungerer. Les alltid informasjonen i maskinhåndboken.

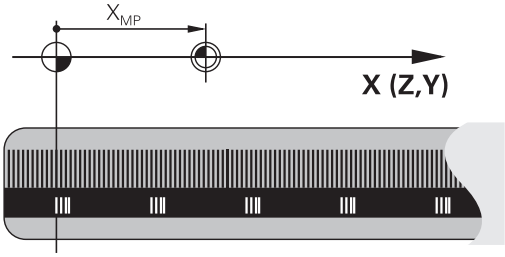
M	Funksjon	Funksjon på blokk -	Start	Slutt
M0	Programkjøring STOPP Spindel STOPP			■
M1	Valgfri programkjøring STOPP ev. spindel STOPP ev. kjølevæske AV (virker ikke i programtesten, funksjonen fastsettes av maskinprodusenten)			■
M2	Programkjøring STOPP Spindel STOPP Kjølemiddel av Hopp tilbake til 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 459.

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 71.

Fremgangsmåte ved M92, maskinnullpunkt

I tillegg til maskinnullpunktet kan maskinprodusenten fastsette nok en maskinbasert posisjon (et ytterligere maskinnullpunkt).

For hver akse fastsetter maskinprodusenten avstanden fra maskinnullpunktet til et annet maskinnullpunkt. Les alltid informasjonen i maskinhåndboken.

Når koordinatene i posisjoneringsblokkene skal referere til maskinnullpunktet, legger du inn M92 i disse blokkene.

TNC utfører også korrekt radiuskorrigeringen med M91 eller M92. Det blir imidlertid **ikke** tatt hensyn til verktøylengden.

Funksjon

M91 og M92 er aktive bare i de programblokkene der M91 eller M92 er programmert.

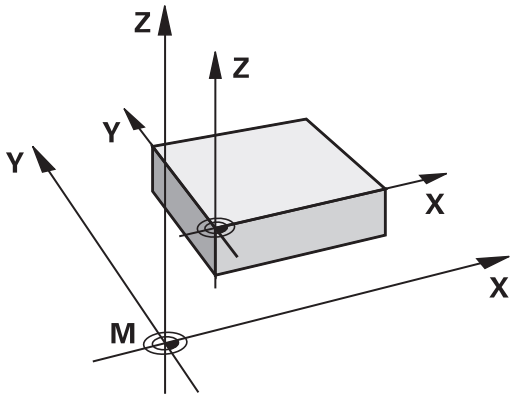
M91 og M92 er aktive fra blokkstart.

Nullpunkt for emne

Når koordinatene alltid skal referere til maskinnullpunktet, kan setting av nullpunkt bli sperret for én eller flere av aksene.

Hvis setting av nullpunkt blir sperret for alle aksene, viser TNC ikke lenger funksjonstasten FASTSETT NULLPUNKT i manuell drift.

Illustrasjonen viser koordinatsystemer med maskin- og emnenullpunkt.



M91/M92 i driftsmodusen Programtest

Hvis du vil simulere M91-/M92-bevegelser grafisk, må du aktivere arbeidsromovervåkingen og vise råemnet som refererer til det definerte nullpunktet, se "Vise råemne i arbeidsrommet ", side 515.

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.

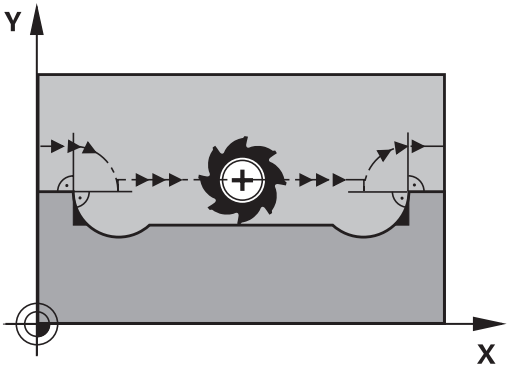
10.4 Tilleggsfunksjoner for baneatferden

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.

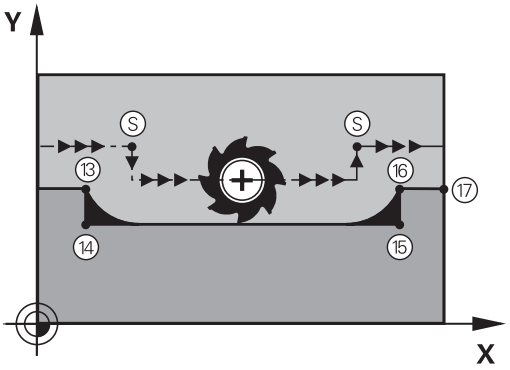


Fremgangsmåte ved M97

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 (programvarealternativ Miscellaneous functions)"!



Funksjon

M97 er aktiv bare i den programblokken der M97 er programmert.

> Konturhjørnet blir ikke fullstendig bearbeidet med M97. Du må eventuelt etterbearbeide konturhjørnet med et mindre verktøy.

NC-eksempelblokker

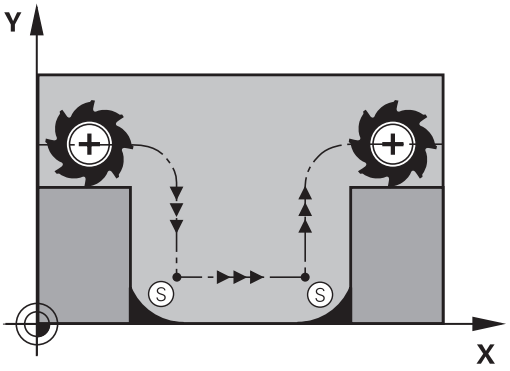
N50 G99 G01 ... R+20 *	Stor verktøyradius
...	
N130 X ... Y ... F ... M97 *	Kjør frem til konturpunkt 13
N140 G91 Y-0,5 ... F ... *	Bearbeid lite konturtrinn 13 og 14
N150 X+100 ... *	Kjør frem til konturpunkt 15
N160 Y+0,5 ... F ... M97 *	Bearbeid lite konturtrinn 15 og 16
N170 G90 X ... Y ... *	Kjør frem til konturpunkt 17

Bearbeide åpne konturhjørner fullstendig: M98

Standard fremgangsmåte

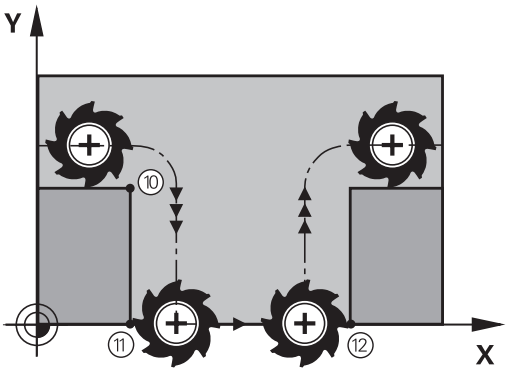
TNC registrerer skjæringspunktet for fresbanene i de innvendige hjørnene, og kjører verktøyet i den nye retningen fra dette punktet.

Når konturen er åpen i hjørnene, vil det føre til en ufullstendig bearbeiding:



Fremgangsmåte ved M98

Med tilleggsfunksjonen M98 kjører TNC verktøyet så langt at hvert konturpunkt faktisk blir bearbeidet:



Funksjon

M98 er aktiv bare i de programblokkene der M98 er programmert.

M98 aktiveres ved blokkslutt.

NC-eksempelblokker

Kjøre frem til konturpunktene 10, 11 og 12 i rekkefølge etter hverandre:

```
N100 G01 G41 X ... Y ... F ... *
N110 X ... G91 Y ... M98 *
N120 X+ ... *
```

Matefaktor for innstikkingsbevegelser: M103

Standard fremgangsmåte

TNC kjører verktøyet med den sist programmerte matingen, uavhengig av bevegelsesretningen.

Fremgangsmåte ved M103

TNC reduserer banematingen når verktøyet kjører i motsatt retning av verktøyaksen. Matingen ved innstikk FZMAX beregnes ut fra den sist programmerte matingen FPROG og en faktor F%:

FZMAX = FPROG 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):
N170 G01 G41 X+20 Y+20 F500 M103 F20 *	500
N180 Y+50 *	500
N190 G91 Z-2,5 *	100
N200 Y+5 Z-5 *	141
N210 X+50 *	500
N220 G90 Z+5 *	500

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

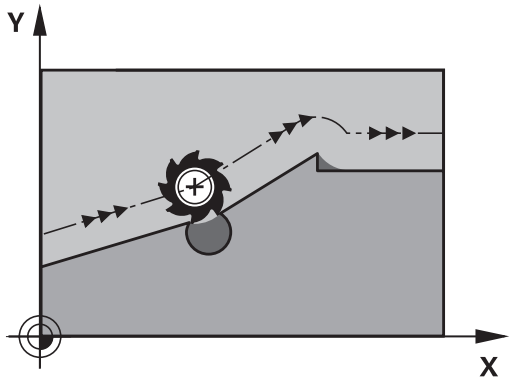
Når verktøyradiusen er større enn et konturtrinn som skal kjøres med radiuskorrigering, vil TNC avbryte programkjøringen og vise en feilmelding. M97 (se "Bearbeide små konturtrinn: M97", side 319) forhindrer feilmeldingen, men forårsaker merker ved friskjæring og forskyver i tillegg hjørnet.

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 **G41** eller **G42**. M120 er aktiv fra denne blokken, og til du

- opphever radiuskorrigeringen med **G40**
- programmerer M120 LA0
- programmerer M120 uten LA
- kaller opp et annet program med **%**
- dreier arbeidsplanet med syklus **G80** eller med PLANE-funksjonen

M120 er aktiv fra blokkstart.

Begrensninger

- Hvis du vil gjenoppta kjøringen i en kontur etter en ekstern/intern stopp, kan det bare gjøres med funksjonen KJØR TIL BLOKK N. Før du starter mid-program-oppstarten, må du oppheve M120. I motsatt fall vil TNC gi en feilmelding.
- Hvis du bruker banefunksjonene **G25** og **G24**, kan blokkene før og etter **G25** eller **G24** bare inneholde koordinater for arbeidsplanet.
- Før du utfører funksjonene nedenfor, må du oppheve M120 og radiuskorrigeringen:
  - syklus **G60** toleranse
  - syklus **G80** arbeidsplan
  - PLANE-funksjon
  - M114
  - M128
  - FUNCTION TCPM

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:

```
N250 G01 G41 X+0 Y+38.5 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.

Når M118 er aktiv, vil ikke funksjonen MANUELL KJØRING være tilgjengelig ved programavbrudd.

Virtuell verktøyakse VT

Maskinprodusenten må ha tilpasset TNC for denne funksjonen. Les alltid informasjonen i maskinhåndboken.

På maskiner med dreiesupport kan du med den virtuelle verktøyaksen også bruke håndrattet til å kjøre i retning av et skråstilt verktøy. For å kjøre i virtuell verktøyakseretning, velger du aksen VT i displayet for håndrattet, se "Kjøring med elektroniske håndratt", side 442. Via et håndratt HR 5xx kan du eventuelt velge den virtuelle aksen direkte med den oransje aksetasten (se maskinhåndboken).

I forbindelse med funksjonen M118 kan du utføre en håndrattoverlagring også i den verktøyretningen som er aktiv for øyeblikket. For dette må du minst definere spindelaksen med det tillatte arbeidsområdet i funksjonen M118 (f.eks. M118 Z5) og velge aksen VT på håndrattet.

Retur fra konturen i verktøyakseretningen: M140

Standard fremgangsmåte

TNC kjører verktøyet i driftsmodusene for programkjøring som er fastsatt i bearbeidingsprogrammet.

Fremgangsmåte ved M140

Med M140 MB (move back) kan du kjøre en angitt avstand fra konturen i retning av verktøyaksen.

Innføring

Hvis du angir M140 i en posisjoneringsblokk, vil TNC videreføre dialogen og spørre etter avstanden som verktøyet skal bevege seg vekk fra konturen. Angi avstanden som verktøyet bør bevege seg vekk fra konturen, eller trykk på funksjonstasten MB MAX for å kjøre til grensen på arbeidsområdet.

I tillegg er det mulig å programmere en mating for kjøringen av den angitte avstanden. Hvis du ikke angir en mating, kjører TNC den programmerte avstanden i hurtiggang.

Funksjon

M140 er aktiv bare i den programblokken der M140 er programmert.

M140 er aktiv fra blokkstart.

NC-eksempelblokker

Blokk 250: Kjør verktøyet 50 mm tilbake fra konturen.

Blokk 251: Kjør verktøyet til grensen av arbeidsområdet.

```
N250 G01 X+0 Y+38.5 F125 M140 MB50 *
N251 G01 X+0 Y+38.5 F125 M140 MB MAX *
```

M140 fungerer også hvis funksjonen for 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 154.

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:

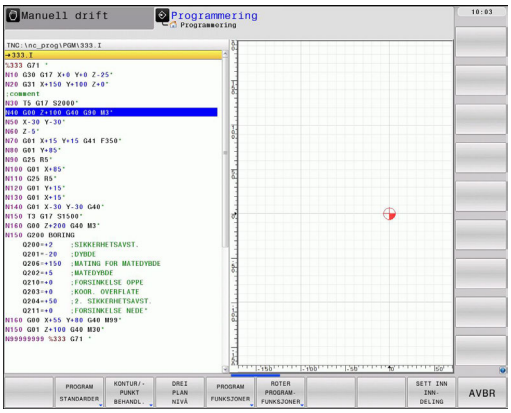
Funksjon	Beskrivelse
Dynamisk kollisjonsovervåking DCM med integrert oppspenningsutstyrsbehandling (programvarealternativ)	side 337
Adaptiv matingskontroll AFC (programvarealternativ)	side 343
Antivibrasjonsfunksjon ACC (programvarealternativ)	side 355
Arbeide med tekstfiler	side 357
Arbeide med fritt definerbare tabeller	side 361

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



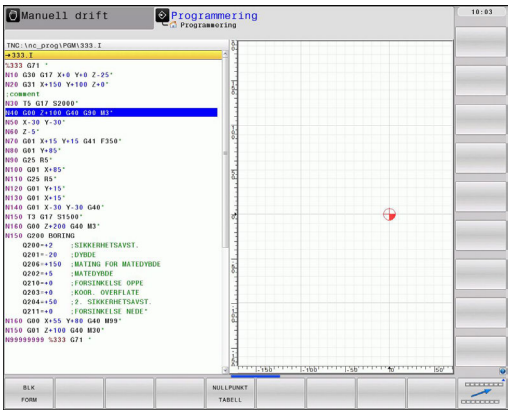
Funksjon	Funksjonstast	Beskrivelse
Definere programinnstillinger	PROGRAM STANDARDER	side 335
Funksjoner for kontur- og punktbearbeidinger	KONTUR/-PUNKT BEHANDL.	side 335
Definere **PLANE**-funksjon	DREI PLAN NIVÅ	side 371
Definere forskjellige DIN/ISO-funksjoner	PROGRAM FUNKSJONER	side 336
Definere dreiefunksjoner	ROTER PROGRAM-FUNKSJONER	side 413
Definere inndelingspunkt	SETT INN INN-DELING	side 129

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

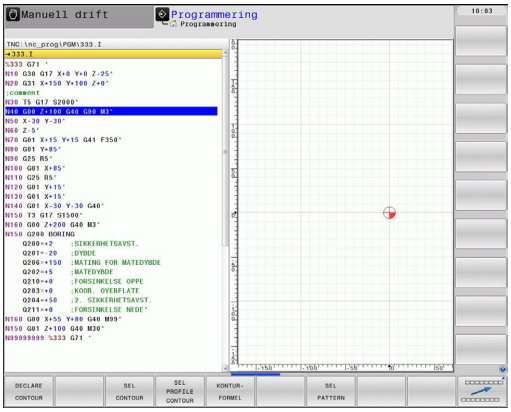


Funksjon	Funksjonstast	Beskrivelse
Definere råemne	BLK FORM	side 91
Velge nullpunkttabell	NULLPUNKT TABELL	Se brukerhåndbok for sykluser

Meny funksjoner for kontur- og punktbearbeidinger

KONTUR/-PUNKT BEHANDL.

▶ Velg menyen for funksjoner for kontur- og punktbearbeiding



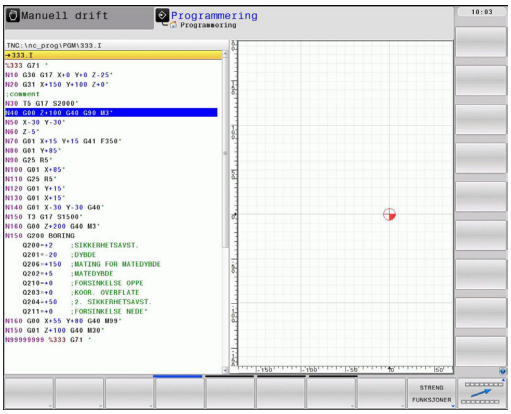
Funksjon	Funksjonstast	Beskrivelse
Tilordne konturbeskrivelse	DECLARE CONTOUR	Se brukerhåndbok for sykluser
Velge konturdefinisjon	SEL CONTOUR	Se brukerhåndbok for sykluser
Definere kompleks konturformel	KONTUR-FORMEL	Se brukerhåndbok for sykluser

Definere meny for forskjellige DIN/ISO-funksjoner

PROGRAM FUNKSJONER

- Velge meny for definisjon av forskjellige DIN/ISO-funksjoner

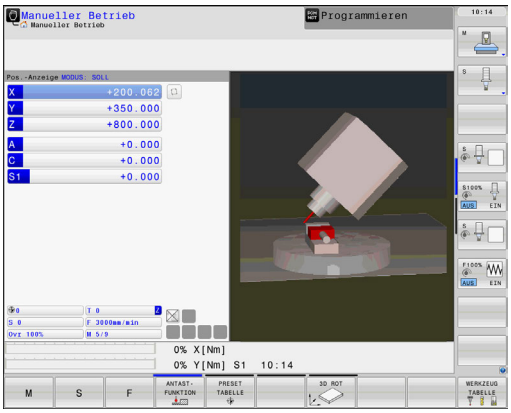
Funksjon	Funksjonstast	Beskrivelse
Definere posisjoneringsbevegelser på roteringsakser	TCPM	side 399
Definere strengfunksjoner	STRENG FUNKSJONER	side 290
Definer DIN/ISO-funksjoner	DIN/ISO	side 356
Legge inn kommentar	LEGG TIL KOMMENTAR	side 126



11.2 Dynamisk kollisjonsovervåkning (programvarealternativ)

Funksjon

Den dynamiske kollisjonsovervåkingen **DCM** (eng.: **D**ynamic **C**ollision **M**onitoring) må være tilpasset TNC og maskinen fra maskinprodusenten. Les alltid informasjonen i maskinhåndboken.



Maskinprodusenten kan definere et vilkårlig antall objekter som TNC kontrollerer ved alle maskinbevegelser. Hvis minimumsavstanden mellom to kollisjonskontrollerte objekter underskrides, viser TNC en feilmelding.

TNC kan vise de definerte kollisjonsenhetene grafisk i alle driftsmodusene til maskinen, se "Grafisk visning av beskyttelsesrommet", side 342.

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.

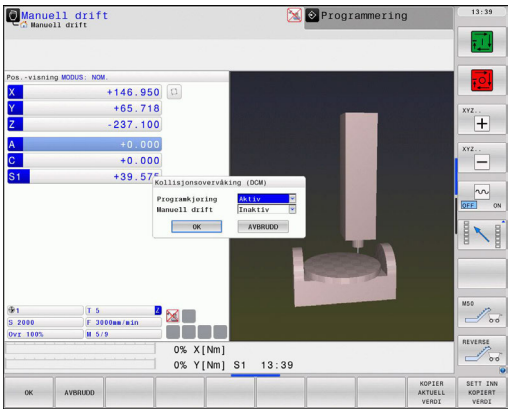
Hvis skjerminndelingen er valgt slik at posisjoner vises til venstre og kollisjonsenheter til høyre, farges kollisjonsenhetene som kolliderer, med rødt.

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.

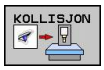


> **!** **Kollisjonsfare!**
> Hvis du deaktiverer kollisjonsovervåkningen, viser ikke TNC noen feilmelding ved en forestående kollisjon. Når kollisjonsovervåkningen er inaktiv, blinker symbolet for kollisjonsovervåkning i driftsmoduslinjen:
>
> I tillegg viser TNC et tilsvarende symbol (se etterfølgende 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 Kollisjonsovervåkning er aktiv, vises symbolet i posisjonsvisningen.

Når du har deaktivert kollisjonsovervåkningen, blinker symbolet for kollisjonsovervåkning i driftsmoduslinjen.

Kollisjonsfare!

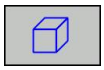
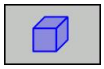
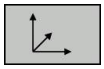
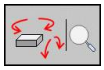
Funksjonene M140 (se "Retur fra konturen i verktøyakseretningen: M140") og M150 (se "") kan eventuelt gi bevegelser som ikke er programmerte, hvis TNC registrerer kollisjonsfare under kjøring av denne funksjonen.

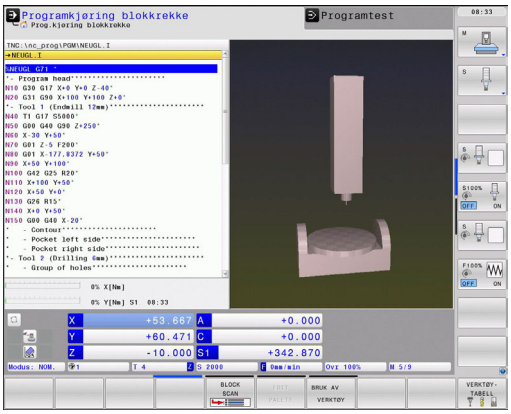
TNC kontrollerer bevegelsene blokkvis, og avgir så en kollisjonsadvarsel i den blokken som ville ha forårsaket en kollisjon. Deretter avbrytes programkjøringen. En reduksjon i matingen som ved Manuell drift forekommer generelt ikke. TNC viser et kollisjonsvarsel dersom det er en avstand på mindre enn 5 mm mellom to kollisjonsovervåkte objekter.

Grafisk visning av beskyttelsesrommet

Med tasten Skjerminndeling kan du vise kollisjonsenhetene som er definert på din maskin, og innmålt oppspenningsutstyr tredimensjonalt, se "Programkjøring Blokkrekke og programkjøring Enkeltblokk", side 70.

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

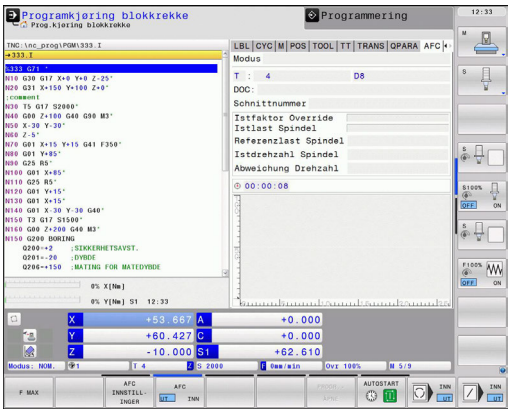
Denne funksjonen må aktiveres og tilpasses av maskinprodusenten.

Les alltid informasjonen i maskinhåndboken.

Maskinprodusenten kan også ha definert om TNC skal bruke spindelytelsen eller en hvilken som helst annen verdi som startstørrelse for matingskontrollen.

Adaptiv matingskontroll er ikke beregnet på verktøy under 5 mm diameter. Grensediameteren kan også være større hvis den nominelle ytelsen til spindelen er svært høy.

Ved bearbeidinger der mating og spindelturtall må passe sammen (f.eks. ved gjengeboring), må du ikke arbeide med adaptiv matingskontroll.



Ved adaptiv matingskontroll reguleres banematingen ved bearbeiding av et program automatisk. Reguleringen er avhengig av den aktuelle spindelytelsen. Spindelytelsen som hører til hvert bearbeidingssegment, må måles i et læresnitt og lagres av TNC i en fil som hører til bearbeidingsprogrammet. Når det aktuelle 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

11.3 Adaptiv matingskontroll AFC (programvarealternativ)

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 **Lagre/rediger program**.
- 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

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 **M3** eller **M4** og avslutte med **M5**. Du kan redigere alle data i filen **<name>.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 345 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 351

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.

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.

Maskinprodusenten kan aktivere en funksjon som gjør det mulig å avslutte læresnittet automatisk etter valgt tid. Les alltid informasjonen i maskinhåndboken.

I tillegg kan maskinprodusenten integrere en funksjon som du kan bruke til å angi spindelreferanseytelsen direkte, såfremt denne er kjent. Det er da ikke nødvendig med et læresnitt.

Funksjonene for start og avslutning av et bearbeidingssegment er maskinavhengige. Les alltid informasjonen i maskinhåndboken.

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**

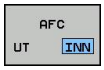
Du kan også endre filen **<name>.H.AFC.DEP** i driftsmodusen Lagre/rediger program. Der kan du også slette et helt bearbeidingssegment om nødvendig (komplett linje).

For å kunne redigere filen **<name>.H.AFC.DEP**, må du eventuelt stille inn filbehandlingen slik at alle filtyper vises (funksjonstast VELG TYPE). Se også: Filer, side 100

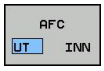
Aktivere/deaktivere AFC

- Velg driftsmodusen **Programkjøring blokkrekke**

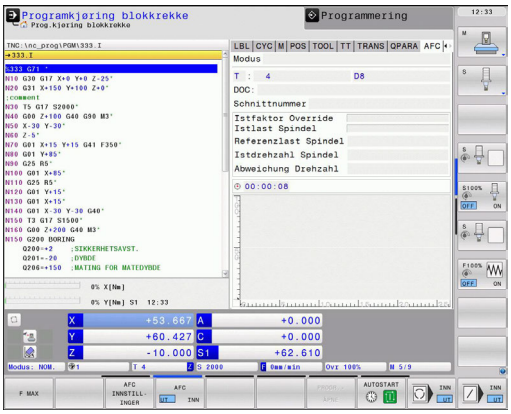
- Skift funksjonstastrekke



- Aktiver adaptiv matingskontroll: Sett funksjonstasten på PÅ, TNC viser AFC-symbolet i posisjonsvisningen se "Statusvisning", side 71



- 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". 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.

Les alltid informasjonen i maskinhåndboken.

Med funksjonen for brudd-/slitasjeovervåking kan en snittavhengig verktøybruddregistrering realiseres ved aktiv AFC.

Ved hjelp av funksjoner som kan defineres av maskinprodusenten, kan du definere prosentverdien for slitasje- eller bruddregistrering i henhold til den nominelle ytelsen.

Hvis den definerte grensespindelytelsen overskrides eller underskrides, utfører TNC en NC-stopp.

Overvåke spindelbelastning

Denne funksjonen må aktiveres og tilpasses av maskinprodusenten. Les alltid informasjonen i maskinhåndboken.

Med funksjonen for overvåking av spindelbelastning kan spindelbelastningen overvåkes på en enkel måte, for eksempel for å gjenkjenne overbelastninger i henhold til spindelytelsen.

Funksjonen er uavhengig av AFC, altså ikke snittavhengig og ikke avhengig av læresnitt. Prosentverdien for grensespindelytelsen i henhold til den nominelle ytelsen må defineres via en funksjon som kan defineres av maskinprodusenten.

Hvis den definerte grensespindelytelsen overskrides eller underskrides, utfører TNC en NC-stopp.

11.4 Aktiv antivibrasjonsfunksjon ACC (programvarealternativ)

Bruk

Denne funksjonen må aktiveres og tilpasses av maskinprodusenten.

Les alltid informasjonen i maskinhåndboken.

Ved grovfresing (effektfresing) opptrer det store fresekrefter. Avhengig av turtallet på verktøyet, resonans i verktøysmaskinen og 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 1 for det aktuelle verktøyet i verktøytabellen TOOL.T. Ytterligere innstillinger er ikke nødvendig.

For å deaktivere ACC må du sette kolonnen **ACC** til 0.

11.5 Definer DIN/ISO-funksjoner

Oversikt

Hvis et USB-tastatur er tilkoblet, kan du dessuten angi DIN/ISO-funksjoner direkte via USB-tastaturet.

Funksjonstaster med følgende funksjoner er tilgjengelige i TNC for utarbeidelse av DIN/ISO-programmer:

Funksjon	Funksjonstast
Velg DIN/ISO-funksjoner	DIN/ISO
Mating	F
Verktøybevegelser, sykluser og programfunksjoner	G
X-koordinat for sirkelmidtpunkt/pol	I
Y-koordinat for sirkelmidtpunkt/pol	J
Label-oppkall for underprogram og programdelgjentakelse	L
Tilleggsfunksjoner	M
Blokknummer	N
Verktøyoppkalling	T
Polarkoordinatvinkel	H
Z-koordinat for sirkelmidtpunkt/pol	K
Polarkoordinatradius	R
Spindelturtall	S

11.6 Opprette tekstfiler

Bruk

I TNC kan du opprette og redigere tekster ved hjelp av et tekstredigeringsprogram. Vanlige bruksområder:

- Beholde erfaringsverdier
- Dokumentere arbeidsforløp
- Opprette formelsamlinger

Tekstfiler er filer av typen .A (ASCII). Hvis du vil bearbeide andre filtyper, må du først konvertere dem til filtype .A.

Åpne og forlate tekstfiler

- Velg driftsmodusen Lagre/rediger program
- Åpne filbehandlingen: Trykk på PGM MGT-tasten.
- Vis filer av type .A: Trykk på funksjonstasten VELG TYPE og funksjonstasten VIS .A etter hverandre
- Velg fil, og åpne den med funksjonstasten VELG eller tastenENT, 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..

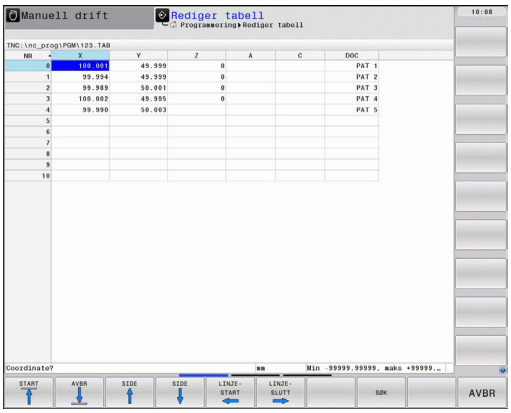
11.7 Fritt definerbare tabeller

Grunnleggende

I fritt definerbare tabeller kan du lagre og lese ønsket informasjon fra NC-programmet. Til dette kan du bruke Q-parameterfunksjonene **D26** til **D28**.

Formatet i fritt definerbare tabeller, altså kolonnene og deres egenskaper, kan endres med strukturredigeringen. Dermed kan du opprette tabeller som er skreddersydd til din bruk.

Du kan også skifte mellom tabellvisning (standardinnstilling) og formularvisning.



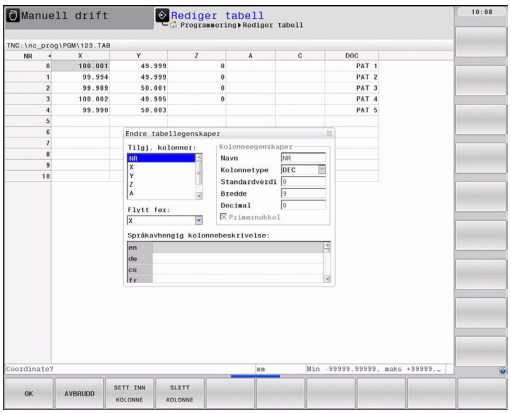
Opprette fritt definerbare tabeller

- Velge filbehandling: Trykk på tasten PGM MGT
- Angi et filnavn med endelsen .TAB, og bekreft med tasten ENT. TNC viser et overlappingsvindu med faste lagrede tabellformater
- Velg en tabellmal f.eks. **EXAMPLE.TAB** med piltastene, bekreft med tasten ENT: TNC åpner en ny tabell i det forhåndsdefinerte formatet.
- Du må endre tabellformatet for å tilpasse tabellen til dine behov, se "Endre tabellformat", side 362

Maskinprodusenten kan opprette egne tabellmaler og lagre dem i TNC. Når du oppretter en ny tabell, åpner TNC et overlappingsvindu hvor alle eksisterende tabellmaler listes opp.

Du kan også lagre egne tabellmaler i TNC. I den forbindelse kan du opprette en ny tabell, endre tabellformatet og lagre denne tabellen i katalogen . Når du oppretter en ny tabell, tilbys malen til denne også i utvalgsvinduet for tabellmalene.

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 formularet med en tilkoblet mus eller med TNC-tastaturet. Navigering med TNC-tastaturet:

> I tabeller som allerede inneholder linjer, kan du ikke endre tabellegenskapene og . Først når du har slettet alle linjer, kan du endre disse egenskapene. Opprett eventuelt en sikkerhetskopi av tabellen på forhånd.

Lukke strukturredigeringen

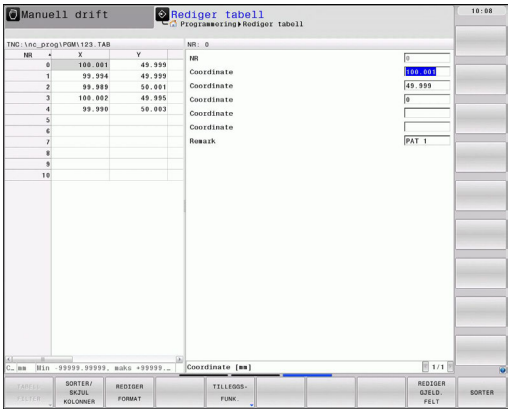
- Trykk på funksjonstasten OK. TNC lukker redigeringsformularet og overfører endringene. Ved å trykke på funksjonstasten AVBRUDD, forkastes alle endringer.

Skiftel mellom tabell- og formularvisning

Alle tabeller med filendelse **.TAB** kan vises både som liste og formular.

I formularvisningen viser TNC linjenumrene med innholdet i den første kolonnen i den venstre skjermdelen.

I høyre 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.

D26: TAPOPEN: Åpne fritt definerbar tabell

Med funksjonen **D26: TABOPEN** åpner du en ønsket fritt definerbar tabell, for å beskrive denne tabellen med **D27** eller å lese fra denne tabellen med **D28**.

I et NC-program kan bare én tabell være åpnet. En ny blokk med **TABOPEN** lukker automatisk den tabellen som ble åpnet sist.

Tabellen som skal åpnes, må ha filtypen .TAB.

Eksempel: Åpne tabellen TAB1.TAB som er lagret i katalogen TNC:\DIR1.

```
N56 D26: TABOPEN TNC:\DIR1\TAB1.TAB
```

D27: TAPWRITE: Beskriv fritt definerbar tabell

Med funksjonen **D27: TAPWRITE** beskriver du tabellen som du tidligere har åpnet med **D26: TABOPEN**.

Du kan definere dvs. beskrive flere kolonnenavn i en **TABWRITE**-blokk. Kolonnenavnene må stå mellom anførselstegn og være atskilt med et komma. Den verdien TNC skal skrive inn i de forskjellige kolonnene, definerer du i Q-parametere.

Pass på at funksjonen **D27: TABWRITE** som standard skriver verdier i den aktuelle åpne tabellen også i driftsmodus Programtest. Med funksjonen **D18 ID992 NR16** kan du spørre etter hvilken driftsmodus programmet utføres i. Hvis funksjonen **D27** bare skal utføres i driftsmodusen Programkjøring, kan du hoppe over det aktuelle programsegmentet med en hoppkommando Hvis/så-avgjørelser med Q-parametere.

Du kan bare beskrive numeriske tabellfelt.

Hvis du vil beskrive flere kolonner i en blokk, må du lagre verdiene som skal skrives, i påfølgende Q-parameternumre.

Eksempel

Beskriv kolonnene radius, dybde og D i linje 5 i tabellen som er åpen i øyeblikket. Verdiene som skal skrives inn i tabellen må være lagret i Q-parameter Q5, Q6 og Q7.

```
N53 Q5 = 3,75
N54 Q6 = -5
N55 Q7 = 7,5
N56 D27: TABWRITE 5/"RADIUS, DYBDE,D" = Q5
```

D28: TAPREAD: Les fritt definerbar tabell

Med funksjonen **D28:TABREAD** leser du fra tabellen som du tidligere har åpnet med **D26: TABOPEN**.

Du kan definere dvs. lese flere kolonnenavn i en **TABREAD**-blokk. Kolonnenavnene må stå mellom anførselstegn og være atskilt med et komma. Q-parameternumrene som TNC skal skrive den første leste verdien inn i, definerer du i **D28**-blokken.

Du kan bare lese numeriske tabellfelt.

Hvis du leser flere kolonner i en blokk, lagrer TNC de leste verdiene i påfølgende Q-parameternumre.

Eksempel

Les verdiene i kolonnene radius, dybde og D i linje 6 i tabellen som er åpen i øyeblikket. Lagre den første verdien i Q-parameter Q10 (andre verdi i Q11, tredje verdi i Q12).

```
N56 D28: TABREAD Q10 = 6/"RADIUS,DYBDE,D"
```

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	369
M116	Mating av roteringsakser	391
PLANE/M128	Skråfresing	390
FUNCTION TCPM	Fastsette fremgangsmåten til TNC ved posisjonering av roteringsakser (videreutvikling av M128)	399
M126	Kjøre roteringsaksen optimalt i banen	392
M94	Redusere vist verdi for roteringsakser	393
M128	Fastsette fremgangsmåten til TNC ved posisjonering av roteringsakser	394
M138	Velge dreieakser	397
M144	Beregne maskinkinematikk	398

12.2 PLANE-funksjonen: Dreie arbeidsplanet (programvarevalg 1)

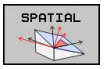
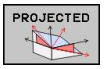
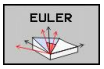
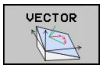
Innføring

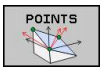
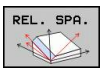
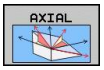
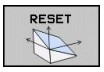
For å bruke funksjonene for å dreie arbeidsplanet må maskinprodusenten ha gjort disse funksjonene tilgjengelige på din maskin.

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**		373
PROJECTED	To projeksjonsvinkler **PROPR** og **PROMIN** og en rotasjonsvinkel **ROT**		375
EULER	Tre eulervinkler, presesjon (**EULPR**), nutasjon (**EULNU**) og rotasjon (**EULROT**)		376
VECTOR	Normalvektor for definisjon av plan, og basisvektor for definisjon av retningen på den dreide X-aksen		378

Funksjon	Nødvendige parametere	Funksjonstast	Side
POINTS	Koordinater for tre valgfrie punkter på planet som skal dreies.		380
RELATIV	Enkelte romvinkler som virker inkrementelt		382
AKSIAL	Inntil tre absolutte eller inkrementelle aksevinkler **A**, **B**, **C**		383
RESET	Tilbakestille PLANE-funksjon		372

Parameterdefinisjonen på **PLANE**-funksjonen er inndelt i to deler:

- Den geometriske definisjonen på planet, som er forskjellig for hver av de tilgjengelige **PLANE**-funksjonene.
- Posisjoneringen av **PLANE**-funksjonen, som skal ses uavhengig av plandefinisjonen, og som er identisk for alle **PLANE**-funksjonene. se "Fastsette posisjoneringen til PLANE-funksjonen", side 385

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.

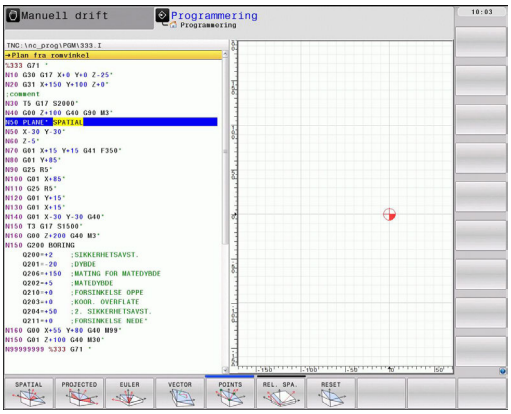
Definere PLANE-funksjon

SPEC FCT

- Vis funksjonstastlinjen med spesialfunksjoner

DREI PLAN NIVÅ

- Velge **PLANE**-funksjonen: Trykk på funksjonstasten DREI ARBEIDSPLAN: I funksjonstastrekken vises de tilgjengelige definisjonsmulighetene.



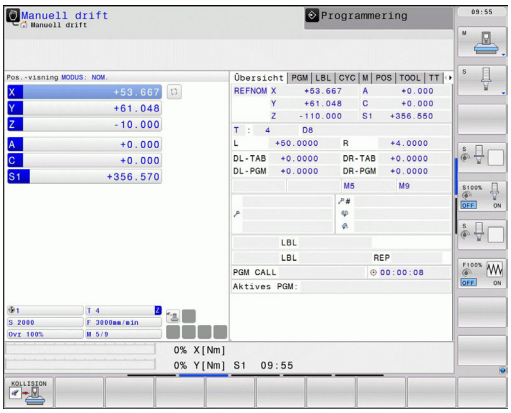
Velge funksjon

- 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 385.

END

- Avslutte dialogen: Trykk på tasten END.

NC-blokk

```
25 PLANE RESET MOVE ABST50 F1000
```

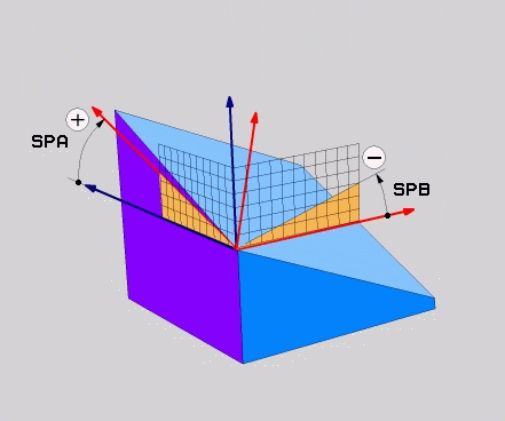
Funksjonen **PLANE RESET** nullstiller den aktive **PLANE**-funksjonen fullstendig. Det samme gjelder en aktiv syklus **G80** (vinkel = 0 og funksjon inaktiv). Det er ikke nødvendig å definere dette flere ganger.

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.



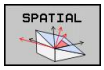
Merk deg følgende før du programmerer

Du må alltid definere alle tre romvinklene **SPA**, **SPB** og **SPC**, også når én av vinklene er 0.

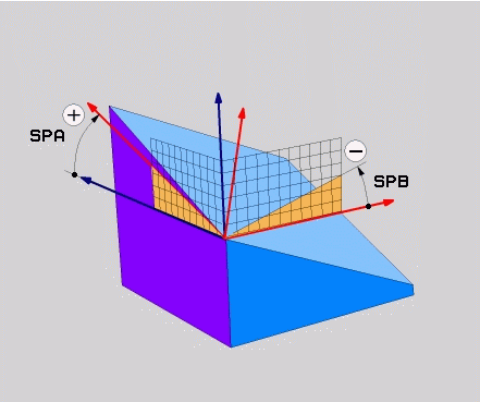
Funksjonsmåten tilsvarer syklus 19, hvis inndataene i syklus 19 er satt til romvinkelangivelse på maskinsiden.

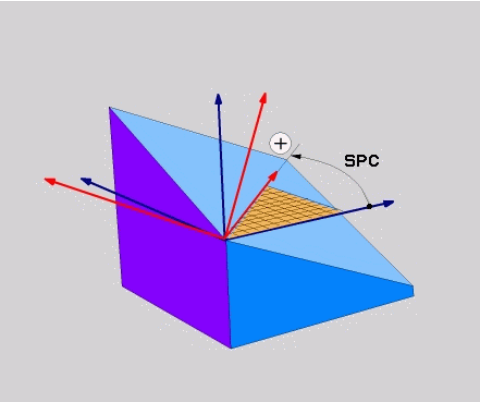
Parameterbeskrivelse for posisjoneringen: se "Fastsette posisjoneringen til PLANE-funksjonen", side 385.

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 385





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

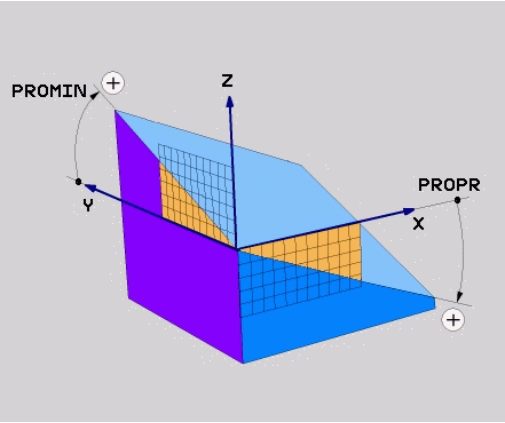
NC-blokk

```
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.

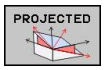


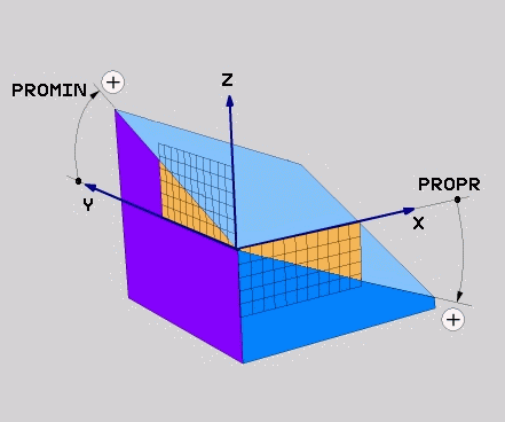
Merk deg følgende før du programmerer

Du kan bare bruke projeksjonsvinkler hvis vinkeldefinisjonene refererer til en rettvinklet kvader. Ellers vil emnet bli deformert.

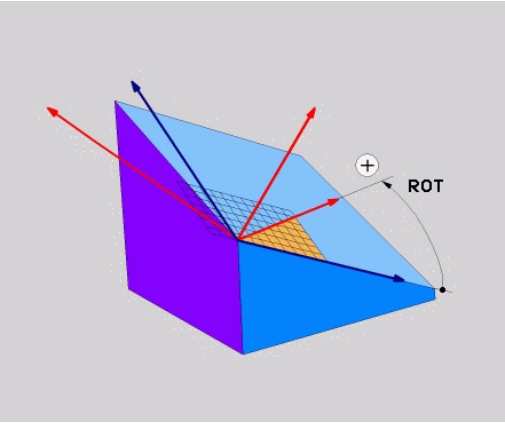
Parameterbeskrivelse for posisjoneringen: se "Fastsette posisjoneringen til PLANE-funksjonen", side 385.

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 385

NC-blokk

```
5 PLANE PROJECTED PROPR+24 PROMIN+24 PROROT+30 .....
```

Forkortelser som er brukt:

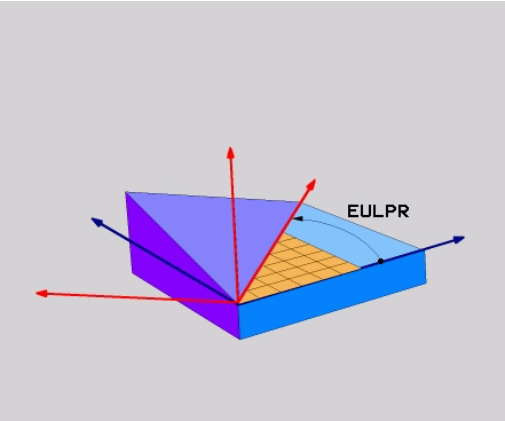
PROJECTED	Eng. projected = projisert
PROPR	principle plane: Hovedplan
PROMIN	minor plane: Tilleggsplan
PROMIN	Eng. rotation: Rotation

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:

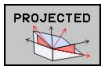
Presesjonsvinkel: **EULPR**	Dreiing av koordinatsystemet rundt Z-aksen
Nutasjonsvinkel: **EULNU**	Dreiing av koordinatsystemet rundt X-aksen som er dreid av presesjonsvinkelen
Rotasjonsvinkel: **EULROT**	Rotasjon av det dreide arbeidsplanet rundt den dreide Z-aksen



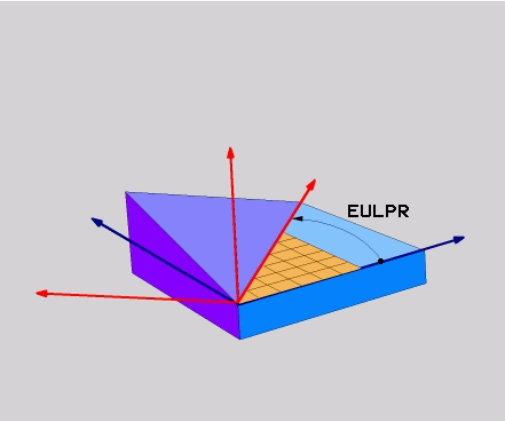
Merk deg følgende før du programmerer

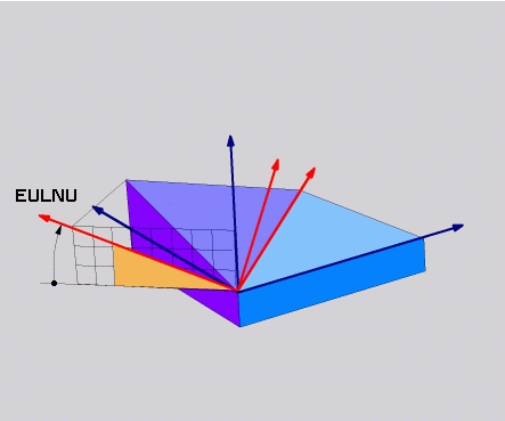
Parameterbeskrivelse for posisjoneringen: se "Fastsette posisjoneringen til PLANE-funksjonen", side 385.

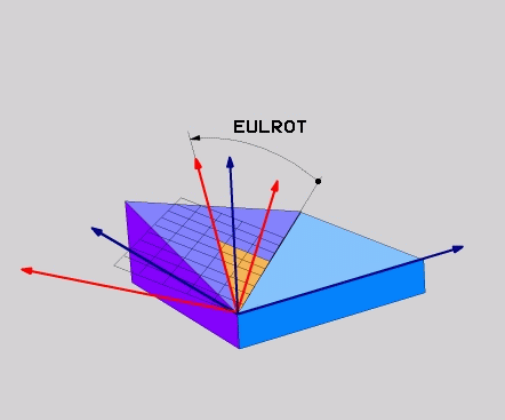
Inndataparametere



- **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 385







NC-blokk

```
5 PLANE EULER EULPR45 EULNU20 EULROT22 .....
```

Forkortelser som er brukt

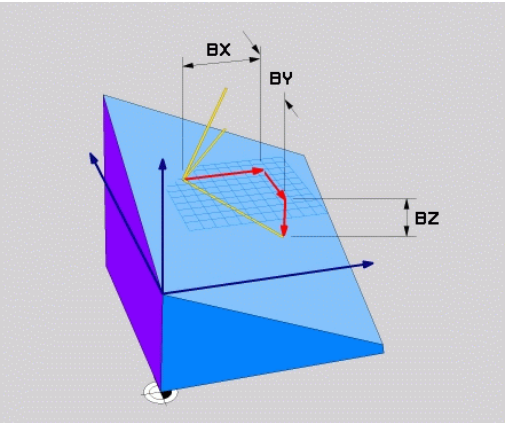
Forkortelse	Beskrivelse
EULER	Sveitsisk matematiker som definerte de såkalte eulerske vinklene
EULPR	**Pr**esesjonsvinkelen: vinkelen som beskriver roteringen av koordinatsystemet rundt Z-aksen
EULNU	**Nu**tasjonsvinkel: vinkel som beskriver roteringen av koordinatsystemet rundt X-aksen som er dreid 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**.



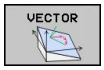
Merk deg følgende før du programmerer

Basisvektoren definerer retningen på hovedaksen i det dreide arbeidsplanet. Normalvektoren må stå loddredd på det dreide arbeidsplanet og bestemmer dermed retningen på planet.

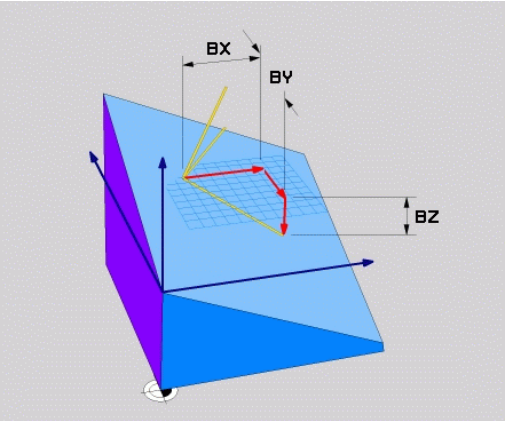
TNC beregner normerte vektorer internt på grunnlag av verdiene du har angitt.

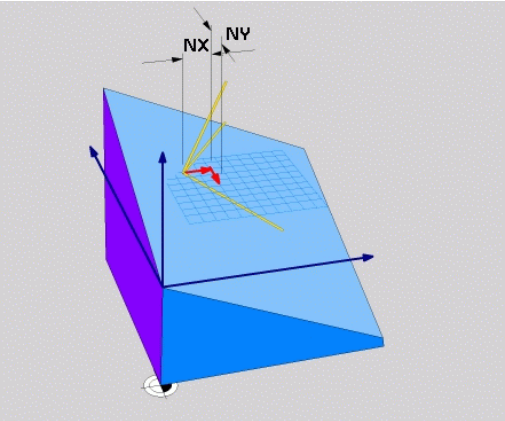
Parameterbeskrivelse for posisjoneringen: se "Fastsette posisjoneringen til PLANE-funksjonen".

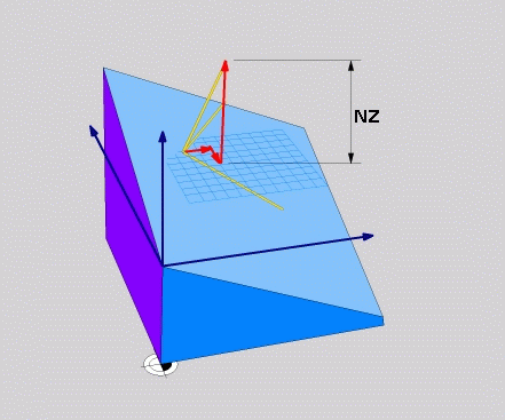
Inndataparametere



- **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 385







NC-blokk

```
5 PLANE VECTOR BX0.8 BY-0.4 BZ-0.42 NX0.2 NY0.2 NZ0.92 ..
```

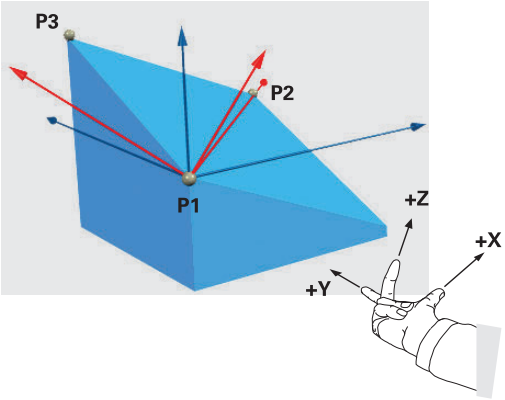
Forkortelser som er brukt

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

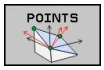
Forbindelsen fra punkt 1 til punkt 2 bestemmer retningen på den dreide hovedaksen (X for verktøyakse Z).

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.

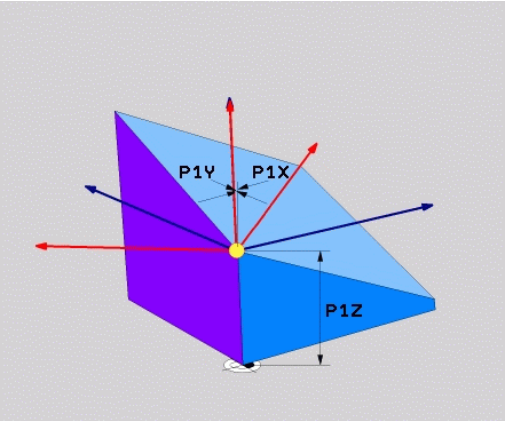
De tre punktene definerer helningen på planet. Plasseringen av det aktive nullpunktet endres ikke av TNC.

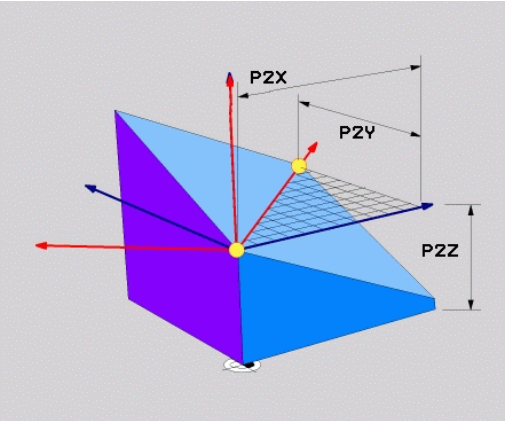
Parameterbeskrivelse for posisjoneringen: se "Fastsette posisjoneringen til PLANE-funksjonen", side 385.

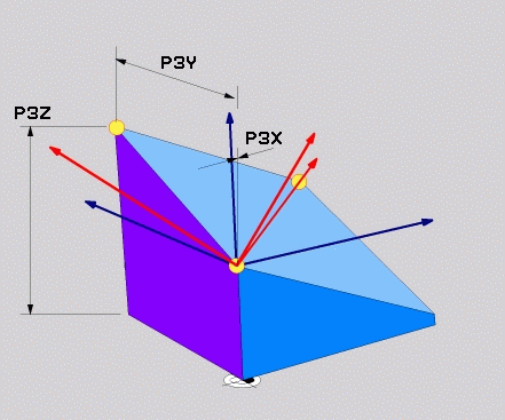
Inndataparametere



- **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 "Positionierverhalten der PLANE-Funktion festlegen"







NC-blokk

```
5 PLANE POINTS P1X+0 P1Y+0 P1Z+20 P2X+30 P2Y+31 P2Z+20 P3X
+0 P3Y+41 P3Z+32.5 .....
```

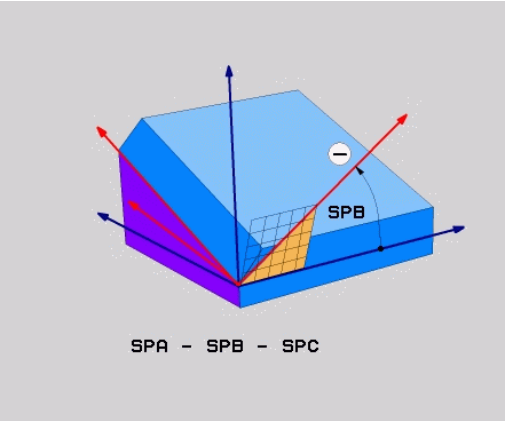
Forkortelser som er brukt

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.

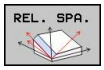
Du kan programmere så mange **PLANE RELATIVE**-funksjoner etter hverandre som du ønsker.

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.

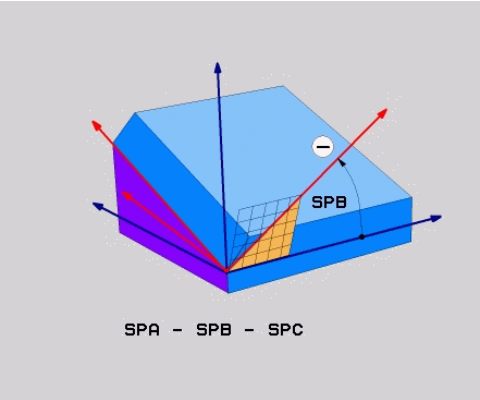
Hvis du bruker **PLANE RELATIVE** på et arbeidsplan som ikke er dreid, må du ganske enkelt rotere det udreide planet med den romvinkelen som er definert i **PLANE**-funksjonen.

Parameterbeskrivelse for posisjoneringen: se "Fastsette posisjoneringen til PLANE-funksjonen", side 385.

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 385



Forkortelser som er brukt

Forkortelse	Beskrivelse
RELATIV	Engelsk **relative** = i forhold til

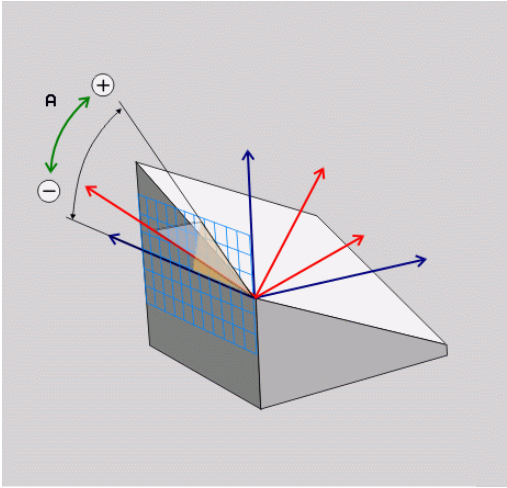
NC-blokk

```
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**. Les alltid informasjonen i maskinhåndboken.

Merk deg følgende før du programmerer

Angi bare aksevinkler som faktisk finnes i maskinen, ellers vil TNC avgi en feilmelding.

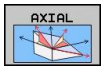
Rotasjonsaksekoordinater som er definert med **PLANE AXIAL**, virker modalt. Flerdoble definisjoner legger seg oppå hverandre, inkrementelle angivelser er tillatt.

Hvis du vil tilbakestille funksjonen **PLANE AXIAL**, bruker du funksjonen **PLANE RESET**. Tilbakestilling ved hjelp av 0 deaktiverer ikke **PLANE AXIAL**.

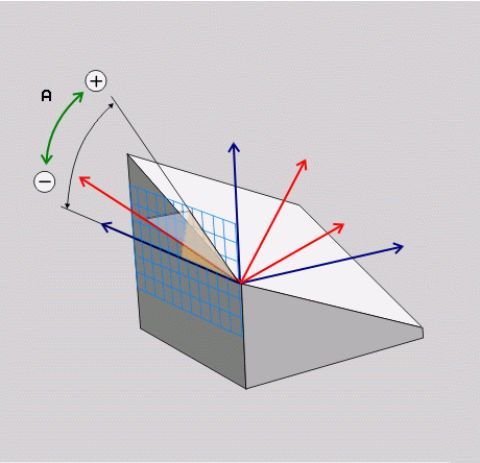
Funksjonene **SEQ**, **TABLE ROT** og **COORD ROT** har ingen funksjon kombinert med **PLANE AXIAL**.

Parameterbeskrivelse for posisjoneringen: se "Fastsette posisjoneringen til PLANE-funksjonen", side 385.

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 385



NC-blokk

```
5 PLANE AXIAL B-45 .....
```

Forkortelser som er brukt

Forkortelse	Beskrivelse
AKSIAL	Engelsk **axial** = akseformet

Fastsette posisjoneringen til PLANE-funksjonen

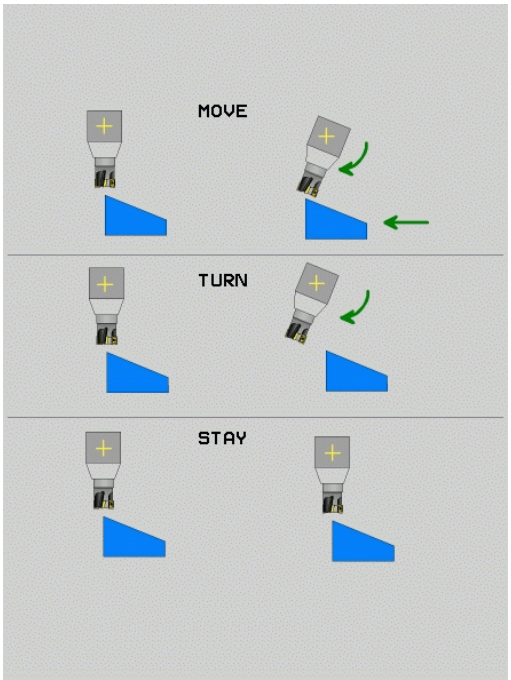
Oversikt

Uavhengig av hvilken PLANE-funksjon du bruker for å definere det dreide arbeidsplanet, er alltid følgende funksjoner tilgjengelige for posisjoneringen:

- Automatisk dreining
- Valg av alternative dreiemuligheter (ikke i **PLANE AXIAL**)
- Valg av transformasjonstype (ikke i **PLANE AXIAL**)

Automatisk dreiing: MOVE/TURN/STAY (obligatorisk inntasting)

Når du har tastet inn alle parametere for plandefinisjon, må du fastsette hvordan roteringsaksene skal dreies inn på de beregnede akseverdiene:



MOVE

- PLANE-funksjonen skal dreie roteringsaksene automatisk inn på de beregnede akseverdiene. Samtidig endres ikke relativposisjonen mellom emnet og verktøyet. TNC utfører en utjevningsbevegelse i lineæraksene.

TURN

- PLANE-funksjonen skal dreie roteringsaksene automatisk inn på de beregnede akseverdiene. Bare roteringsaksene posisjoneres. TNC utfører **ingen** utjevningsbevegelse i lineæraksene.

STAY

- Du dreier roteringsaksene i en påfølgende og separat posisjoneringsblokk.

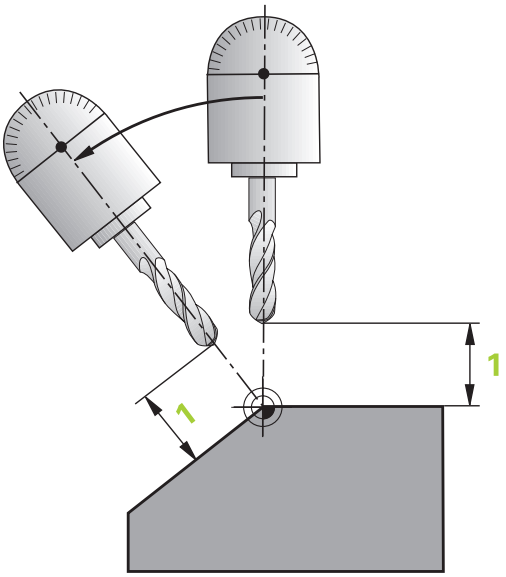
Når du har valgt **MOVE** (**PLANE**-funksjonen skal dreie automatisk med utjevningsbevegelsen), må du definere de to parameterne **Avstand roteringspunkt fra verktøyspiss** og **Mating? F=** som er forklart nedenfor.

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).

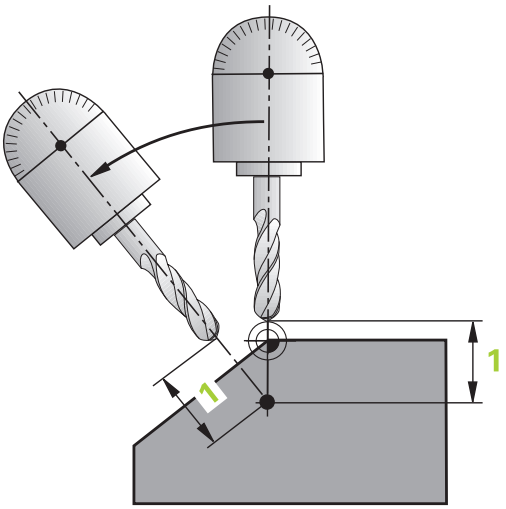
Hvis du bruker funksjonen **PLANE AXIAL** i kombinasjon med **STAY**, må roteringsaksene dreies i en separat posisjoneringsblokk etter **PLANE**-funksjonen.

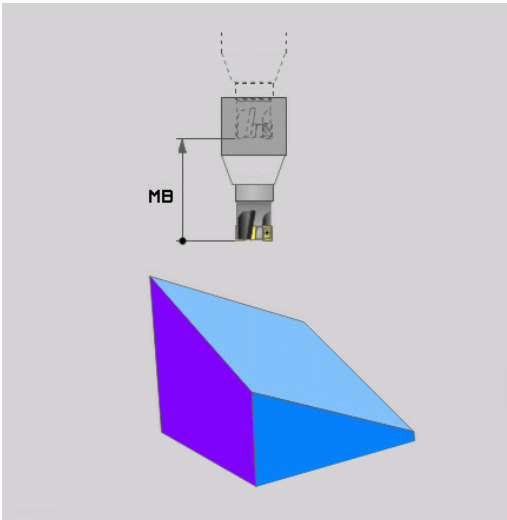
- **Avstand roteringspunkt fra verktøyspiss** (inkrementell): TNC dreier verktøyet (bordet) rundt verktøyspissen. Via parameter **AVST.** flytter du roteringspunktet for dreiebevegelsen i forhold til den aktuelle posisjonen til verktøyspissen.



> **!** **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).

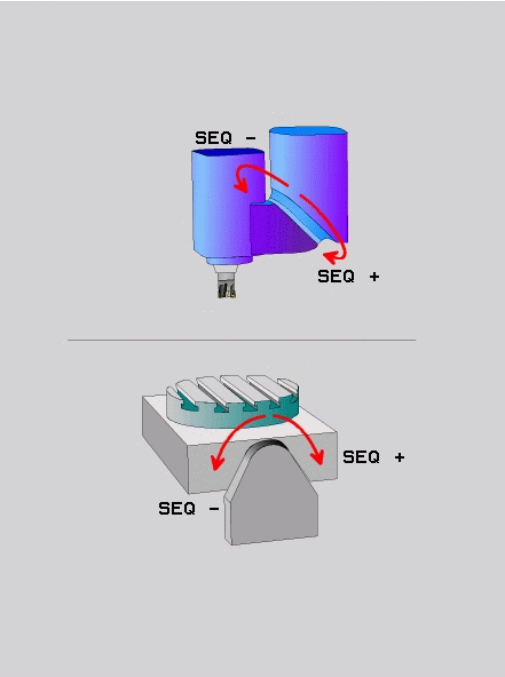
- Velg en ønsket **PLANE**-funksjon, og definer automatisk dreining med **STAY**. Under arbeidet beregner TNC posisjonsverdien til roteringsaksene på maskinen og lagrer disse i systemparameterne Q120 (A-akse), Q121 (B-akse) og Q122 (C-akse).
- Definer posisjoneringsblokk med vinkelverdiene som er beregnet 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**.

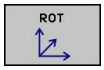
Hvis du ikke definerer **SEQ**, finner TNC løsningen slik:

Eksempel på en maskin med C-rundbord og A-dreiebord.
Programmert funksjon: PLANE SPATIAL SPA+0 SPB+45 SPC+0

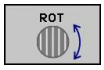
Endebryter	Startposisjon	SEQ	Resultat aksestilling
Ingen	A+0, C+0	Ikke progr.	A+45, C+90
Ingen	A+0, C+0	+	A+45, C+90
Ingen	A+0, C+0	–	A–45, C–90
Ingen	A+0, C-105	Ikke progr.	A–45, C–90
Ingen	A+0, C–105	+	A+45, C+90
Ingen	A+0, C–105	–	A–45, C–90
–90 < A < +10	A+0, C+0	Ikke progr.	A–45, C–90
–90 < A < +10	A+0, C+0	+	Feilmelding
Ingen	A+0, C–135	+	A+45, C+90

Velge transformasjonstype (valgfri inntasting)

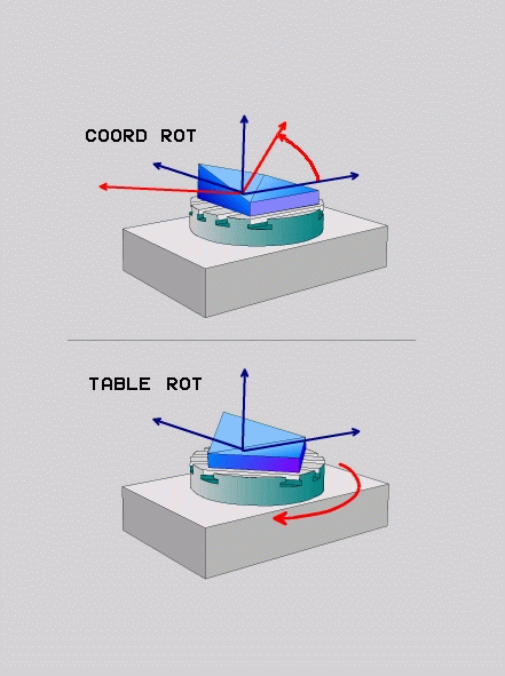
For maskiner som har C-rundbord, finnes en funksjon som du kan fastsette transformasjontype med:



- **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.

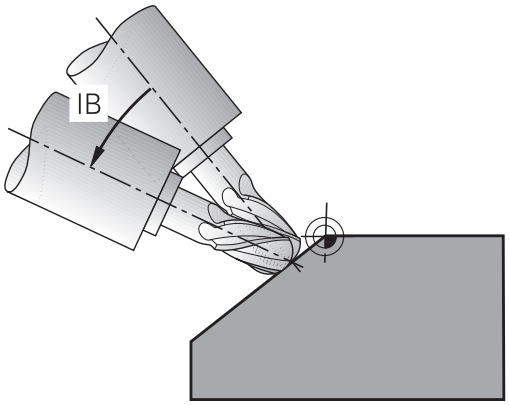
Hvis du bruker funksjonen **TABLE ROT** i forbindelse med en grunnrotering og dreievinkel 0, dreier TNC bordet til vinkelen som er definert i grunnroteringen.

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 , se "FUNCTION TCPM (programvarealternativ 2)".

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

...	
N12 G00 G40 Z+50 M128 *	Posisjonere i sikker høyde, aktivere M128
N13 PLANE SPATIAL SPA+0 SPB-45 SPC+0 MOVE ABST50 F900 *	Definere og aktivere PLANE-funksjon
N14 G01 G91 F1000 B-17 *	Stille inn skråfresvinkel
...	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". **M116** fungerer da bare på roteringsaksene som du ikke har valgt med **M138**.

TNC tolker den programmerte matingen for en roteringsakse i mm/min (eller 1/10 tomme/min). TNC beregner da alltid matingen for denne blokken ved blokkstart. Matingen for en roteringsakse forandrer seg ikke mens blokken kjøres, heller ikke når verktøyet beveger seg mot roteringsaksens sentrum.

Funksjon

M116 er aktiv i arbeidsplanet. M116 tilbakestilles med M117. M116 blir også opphevet ved programslutt.

M116 er aktiv fra blokkstart.

Kjøre roteringsaksen optimalt i banen: M126

Standard fremgangsmåte

Fremgangsmåten for TNC ved posisjonering av roteringsakser er en maskinavhengig funksjon. Les alltid informasjonen i maskinhåndboken.

Standard fremgangsmåte for TNC ved posisjonering av roteringsakser som visningen er redusert til verdier under 360° for, er avhengig av maskinparameteren **shortestDistance** (300401). Der er det definert om TNC skal bruke differansen mellom nominell posisjon og aktuell posisjon eller i utgangspunktet alltid (også uten M126) kjøre korteste vei til den programmerte posisjonen. Eksempler:

Aktuell posisjon	Nominell posisjon	Kjøreavstand
350°	10°	-340°
10°	340°	+330°

Fremgangsmåte ved M126

Med M126 kjøres en roteringsakse den korteste avstanden. Dette gjelder roteringsakser som har fått redusert verdien til under 360°. Eksempler:

Aktuell posisjon	Nominell posisjon	Kjøreavstand
350°	10°	+20°
10°	340°	-30°

Funksjon

M126 er aktiv fra blokkstart.

M126 tilbakestilles med M127; ved programslutt blir M126 uansett opphevet.

Redusere visningen av roteringsaksen til verdi under 360°: M94

Standard fremgangsmåte

TNC kjører verktøyet fra gjeldende vinkelverdi til den programmerte vinkelverdien.

Eksempel:

Gjeldende vinkelverdi:	538°
Programmert vinkelverdi:	180°
Faktisk kjøreavstand:	-358°

Fremgangsmåte ved M94

TNC reduserer den gjeldende vinkelverdien ved blokkstart til en verdi under 360° og kjører deretter til den programmerte verdien. Hvis flere roteringsakser er aktive, reduserer M94 verdien for alle roteringsaksene. Det er også mulig å angi en roteringsakse etter M94. TNC vil da bare redusere verdien for denne aksen.

NC-eksempelblokker

Reduser de viste verdiene for alle aktive roteringsakser:

```
N50 M94 *
```

Redusere den viste verdien bare for C-aksen:

```
N50 M94 C *
```

Reduser verdien for alle aktive roteringsakser, og kjør deretter C-aksen til den programmerte verdien:

```
N50 G00 C+180 M94 *
```

Funksjon

M94 er aktiv bare i programblokken der M94 er programmert.

M94 er aktiv fra blokkstart.

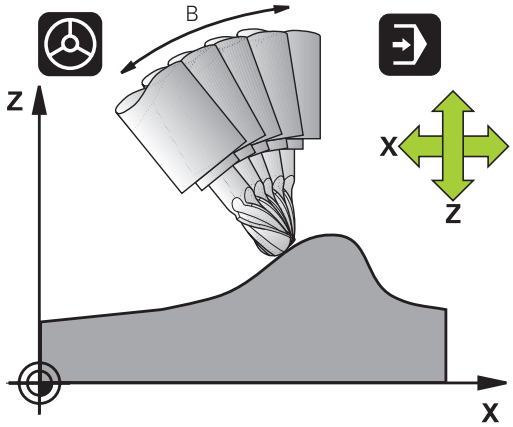
Verktøyspissen blir stående i samme posisjon når dreieaksene posisjoneres (TCPM): M128 (programvarealternativ 2)

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 **T**-blokk: **TILBAKESTILLE** M128

For å unngå skader på konturen bør du bare bruke radiusfreser med **M128**.

Verktøylengden må referere til radiusfresens kulesentrum.

Når **M128** er aktiv, viser TNC symbolet TCPM i statusvisningen.

M128 ved dreibare bord

Når du programmerer en bevegelse for dreiebord med aktiv **M128**, vil TNC dreie koordinatsystemet tilsvarende. Hvis du f. eks. dreier C-aksen 90° (med posisjonering eller med nullpunktforskyvning) og deretter programmerer en bevegelse i X-aksen, vil TNC utføre bevegelsen i maskinaksen Y.

Også nullpunktet som er satt, og som forskyves med rundbordets bevegelse, transformeres av TNC.

M128 ved tredimensjonal verktøykorrigering

Hvis du utfører en tredimensjonal verktøykorrigering med aktiv **M128** og aktiv radiuskorrigering /**G41**/**G42**, posisjonerer TNC roteringsaksen automatisk ved visse maskingeometrier (rundfresingse "Tredimensjonal verktøykorrigering (programvarealternativ 2)").

Funksjon

M128 er aktiv fra blokkstart, **M129** aktiveres ved blokkslutt. **M128** er aktiv også i manuell drift og blir værende aktiv etter endring av driftsmodus. Matingen for utjevningsbevegelsen gjelder helt til du programmerer en ny, eller til du tilbakestiller **M128** med **M129**.

M128 tilbakestilles med **M129**. Hvis du velger et nytt program i en driftsmodus for programkjøring, vil TNC tilbakestille **M128**.

NC-eksempelblokker

Utføre utjevningsbevegelser med en mating på 1000 mm/min:

```
N50 G01 G41 X+0 Y+38.5 IB-15 F125 M128 F1000 *
```

Skråfresing med ikke-styrte roteringsakser

Hvis du har ikke-styrte roteringsakser på maskinen (såkalte måleakser), kan du i kombinasjon med M128 også utføre aktiverte bearbeidinger med disse aksene.

1 Plasser roteringsaksene manuelt i ønsket posisjon. M128 kan ikke være aktiv.
2 Aktiver M128: TNC leser de aktuelle verdiene til alle tilgjengelige roteringsakser. På det grunnlaget beregner den de nye posisjonene til verktøyets sentrum og aktualiserer posisjonsvisningen.
3 TNC utfører den nødvendige utligningsbevegelsen med den neste posisjoneringsblokken.
4 Utfør bearbeiding.
5 Ved programslutt tilbakestilles M128 med M129, og roteringsaksen plasseres på nytt i utgangsposisjon.

Slik går du frem:

Så lenge M128 er aktiv, overvåker TNC den aktuelle posisjonen til den ikke styrte roteringsaksen. Hvis den aktuelle posisjonen avviker fra den nominelle posisjonen med en verdi som er definert av maskinprodusenten, avgir TNC en feilmelding, og avbryter programkjøringen.

Utvalg av dreieakser: M138

Standard fremgangsmåte

Ved funksjonene M128, TCPM og Drei arbeidsplan tar TNC hensyn til roteringsaksene som maskinprodusenten har fastsatt i maskinparameterne.

Fremgangsmåte ved M138

Ved funksjonene som er angitt over, tar TNC bare hensyn til de dreieaksen som du har definert med M138.

Dersom du begrenser antallet dreieakser med funksjonen **M138**, kan også dreiemulighetene på maskinen din bli begrenset.

Funksjon

M138 er aktiv fra blokkstart.

Du tilbakestiller M138 ved å programmere M138 på nytt, uten å angi dreieakser.

NC-eksempelblokker

For funksjonene som er angitt over, tar du bare hensyn til dreieakse C:

```
N50 G00 Z+100 R0 M138 C *
```

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. Les alltid informasjonen i maskinhåndboken.

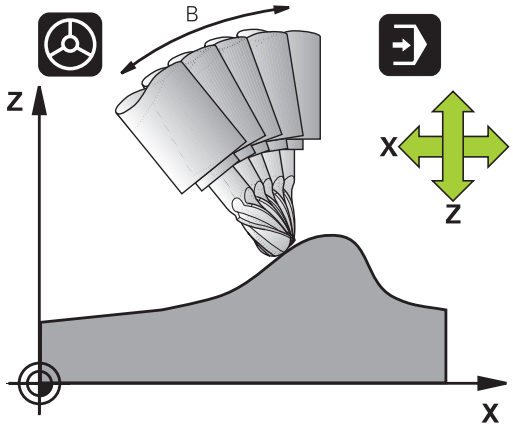
12.5 FUNCTION TCPM (programvarealternativ 2)

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 hvilken som helst definert verktøyorientering ved hjelp av to forskjellige stillinger på dreieaksen. TNC bruker den løsningen som er raskest å nå ut i fra den aktuelle posisjonen. Ved 5-akseprogrammer kan det da forekomme at TNC kjører målposisjoner i roteringsaksene som ikke er programmert.

For å oppnå en så kontinuerlig fleraksebevegelse som mulig, bør du definere syklus 32 med en **toleranse for roteringsakser** (se brukerhåndboken for sykluser, syklus 32 TOLERANSE). Toleransen på roteringsaksene bør være i samme størrelsesorden som toleransen på baneavviket som også skal defineres i syklus 32. Jo større toleransen for roteringsaksene er definert, desto større er konturavvikene ved rundfresing.

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**.

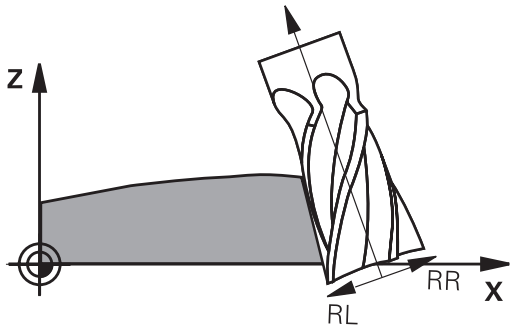
NC-eksempelblokker

...	
25 FUNCTION RESETTCPM	Tilbakestille FUNCTION TCPM
...	

12.6 Rundfresing: 3D-radiuskorrigering med TCPM og radiuskorrigering (G41/G42)

Bruk

Ved rundfresing forskyver TNC verktøyet loddrett til bevegelsesretningen og loddrett til verktøyretningen med en avstand som tilsvarer deltaverdiene **DR** (verktøytabellen og **T**-blokk). Korrigeringsretningen fastsettes med radiuskorrigeringen **G41/G42** (se illustrasjon oppe til høyre, bevegelsesretning Y+).



For at TNC skal klare å orientere verktøyet i henhold til forhåndsinnstillingen, må du aktivere funksjonen **M128** se "Verktøyspissen blir stående i samme posisjon når dreieaksene posisjoneres (TCPM): M128 (programvarealternativ 2)", side 394 og deretter radiuskorrigeringen for verktøyet. TNC posisjonerer da roteringsaksene til maskinen automatisk, slik at verktøyet får angitt verktøyorientering med den aktive korrigeringen. Verktøyorienteringen er forhåndsdefinert med koordinatene for roteringsaksen.

Denne funksjonen er bare tilgjengelig på maskiner der det er mulig å definere romvinkel for dreieaksekonfigurasjonen. Les alltid informasjonen i maskinhåndboken.

TNC kan ikke posisjonere roteringsaksene automatisk på alle maskiner.

Les alltid informasjonen i maskinhåndboken.

Vær oppmerksom på at TNC utfører en 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.

Verktøyorienteringen kan defineres i en G01-blokk som beskrevet under.

Eksempel: definering av verktøyorienteringen med M128 og koordinatene for roteringsaksene

N10 G00 G90 X-20 Y+0 Z+0 B+0 C+0 *	Forposisjonering
N20 M128 *	Aktiver M128.
N30 G01 G42 X+0 Y+0 Z+0 B+0 C+0 F1000 *	Aktivere radiuskorrigering
N40 X+50 Y+0 Z+0 B-30 C+0 *	Kjøre roteringsaksen i posisjon (verktøyorientering)

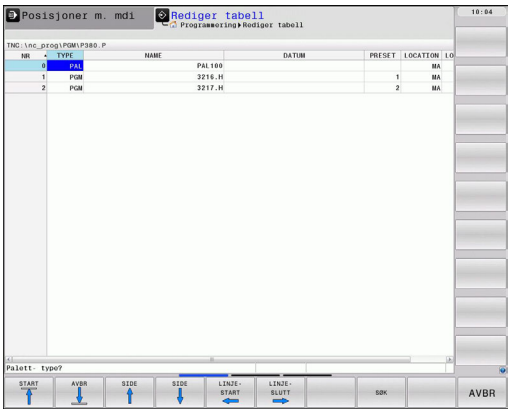
13

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.

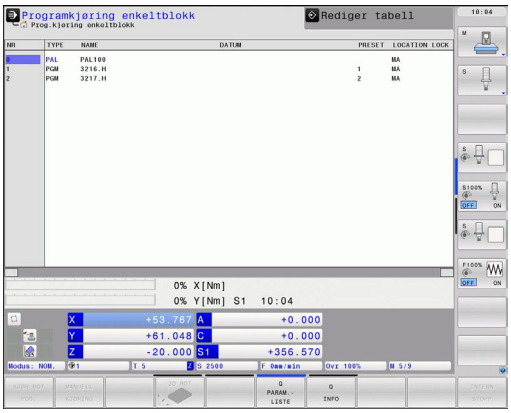
Du kan skifte mellom tabellvisning og formularvisning med tasten for skjerminndeling.

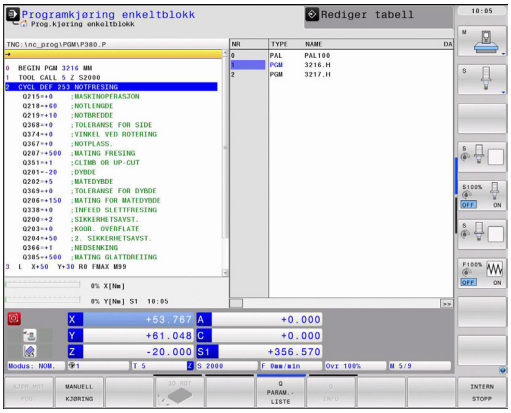
- Velg filbehandlingen i driftsmodusen programkjøring Blokkrekke eller programkjøring Filbehandling enkeltblokk: Trykk på tasten PGM MGT.
- Vise filer av typen .P: Trykk først på funksjonstasten VELG TYPE og deretter på funksjonstasten VIS .P.
- Velg palettabell med piltastene, og bekreft med tasten 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 viser TNC programmet på venstre skjermside og paletten på 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.



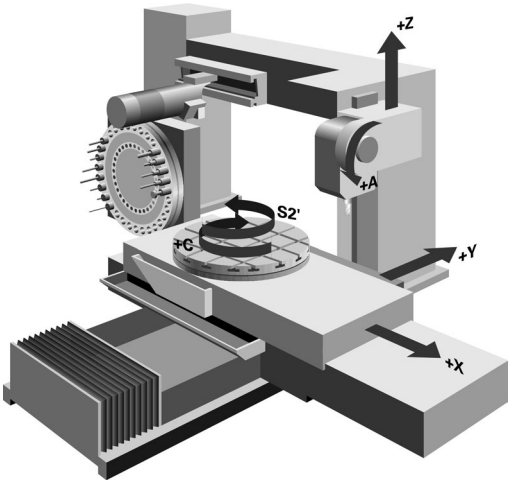


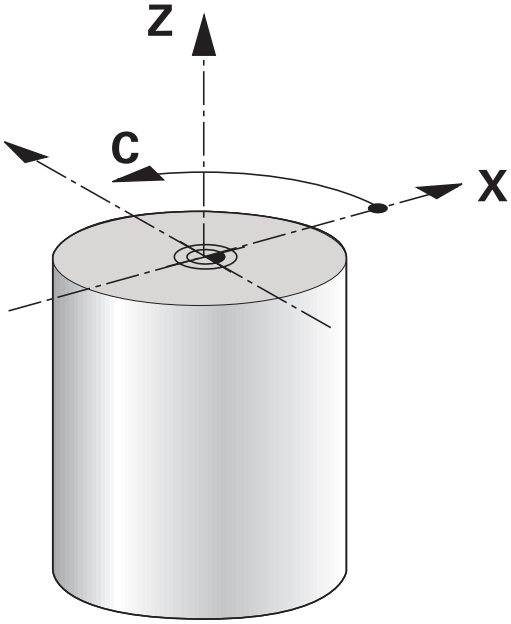
14

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 tilbyr TNC en spesiell verktøybehandling for dreieverktøy, se "Verktøydata", side 419.

Forskjellige sykluser er tilgjengelige for bearbeidingen. Disse kan du også bruke med ekstra oppstilte dreieakser: side 431

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. Les alltid informasjonen i 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 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".

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

NC-syntaks

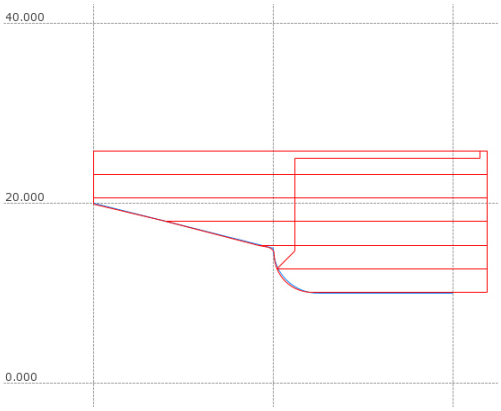
```
11 FUNCTION MODE TURN ; AKTIVER DREIEMODUS
12 FUNCTION MODE MILL ; AKTIVER FRESEMODUS
```

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.



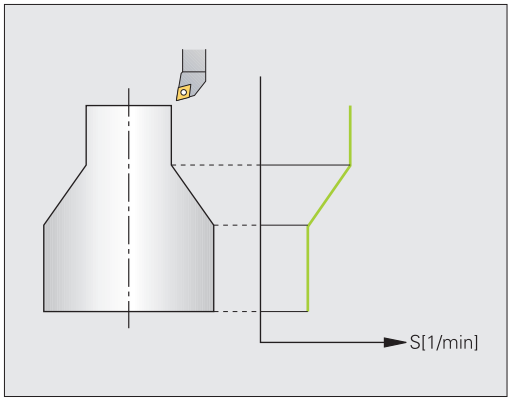
I driftsmodusen Programtest kan du bare bruke 3D-linjegrafikk til simulering av bearbeiding i arbeidsmodusen Dreiing.

NC-syntaks

%LT 200 G71 *	
N10 G30 G18 X+0 Y-1 Z-50 *	Råemnedefinisjon for grafisk simulering av bearbeidingen
N20 G31 G90 X+87 Y+1 Z+2 *	
N30 T301 *	Verktøyoppkalling
N40 G00 G40 G90 Z+250 *	Kjør fri verktøyet i spindelaksen med hurtiggang
N50 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

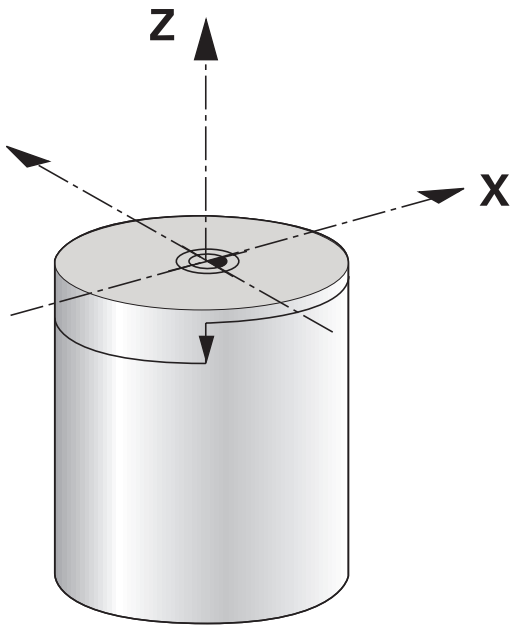
3 FUNCTION TURNDATA SPIN VCONST:ON VC:100 GEARRANGE:2	Definisjon av konstant gjennomsnittshastighet i driftsnivå 2
3 FUNCTION TURNDATA SPIN VCONST:OFF S550	Definisjon av konstant turtall
...	

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

%LT 200 G71 *	
N40 G00 G40 G90 X+102 Z+2	Bevegelse i hurtiggang
...	
N30 G01 X+87 F200 *	Bevegelse med en mating på 200 mm/min
N40 M136 *	Mating i millimeter per omdreining
N50 G01 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

N40 FUNCTION MODE TURN	Velg dreiemodus
N50 T301	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.

Verktøykorrekturen 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.

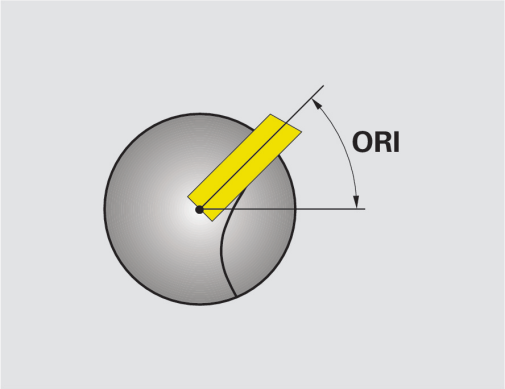
Verktøydata i dreieverktøytabellen

Inndataelement	Bruk	Innføring
T	Verktøynummer: Må stemme overens med verktøynummeret til dreieverktøyet i TOOL.T	-
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.

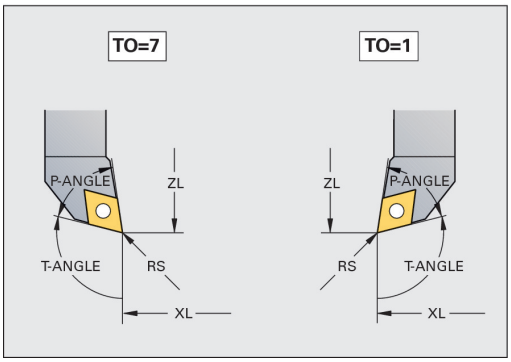
Kontroller verkøyorienteringen i henhold til definisjonen av verktøyet.



Verktøydata for dreiestål

Nødvendige og valgfrie verktøydata for dreiestål

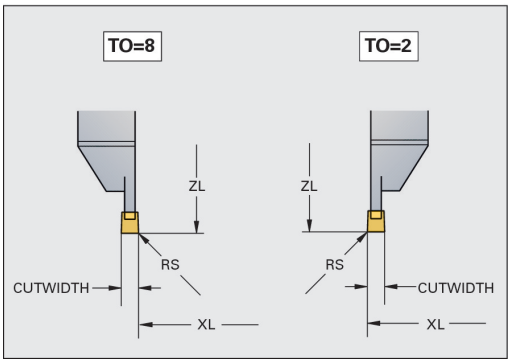
Inndataelement	Bruk	Innføring
ZL	Verktøylengde 1	Nødvendig
XL	Verktøylengde 2	Nødvendig
DZL	Slitasjekorrigering **ZL**	Alt.
DXL	Slitasjekorrigering **XL**	Alt.
RS	Skjæreradius	Nødvendig
TO	Verktøyorientering	Nødvendig
ORI	Orienteringsvinkel	Nødvendig
T-ANGLE	Innstillingsvinkel	Nødvendig
P-ANGLE	Spissvinkel	Nødvendig
TYPE	Verktøytype	Nødvendig



Verktøydata for stikkverktøy

Nødvendige og valgfrie verktøydata for stikkverktøy

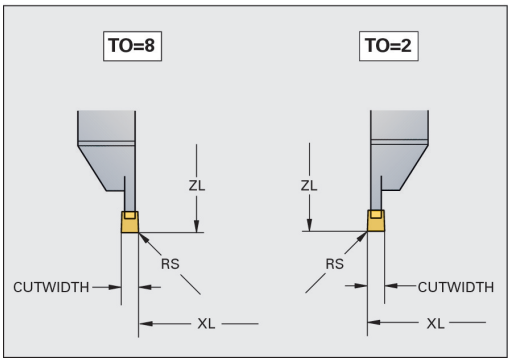
Inndataelement	Bruk	Innføring
ZL	Verktøylengde 1	Nødvendig
XL	Verktøylengde 2	Nødvendig
DZL	Slitasjekorrigering **ZL**	Alt.
DXL	Slitasjekorrigering **XL**	Alt.
RS	Skjæreradius	Nødvendig
TO	Verktøyorientering	Nødvendig
ORI	Orienteringsvinkel	Nødvendig
CUTWIDTH	Bredt stikkverktøy	Nødvendig
TYPE	Verktøytype	Nødvendig



Verktøydata for stikkverktøy

Nødvendige og valgfrie verktøydata for stikkverktøy

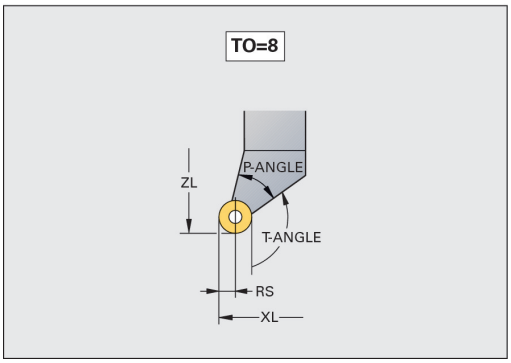
Inndataelement	Bruk	Innføring
ZL	Verktøylengde 1	Nødvendig
XL	Verktøylengde 2	Nødvendig
DZL	Slitasjekorrigering **ZL**	Alt.
DXL	Slitasjekorrigering **XL**	Alt.
RS	Skjæreradius	Nødvendig
TO	Verktøyorientering	Nødvendig
ORI	Orienteringsvinkel	Nødvendig
CUTLENGTH	Skjærelengde stikkverktøy	Nødvendig
CUTWIDTH	Bredt stikkverktøy	Nødvendig
TYPE	Verktøytype	Nødvendig



Verktøydata for knappverktøy

Nødvendige og valgfrie verktøydata for knappverktøy

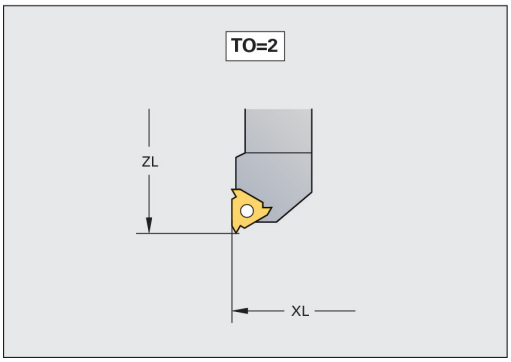
Inndataelement	Bruk	Innføring
ZL	Verktøylengde 1	Nødvendig
XL	Verktøylengde 2	Nødvendig
DZL	Slitasjekorrigering **ZL**	Alt.
DXL	Slitasjekorrigering **XL**	Alt.
RS	Skjæreradius	Nødvendig
TO	Verktøyorientering	Nødvendig
ORI	Orienteringsvinkel	Nødvendig
T-ANGLE	Innstillingsvinkel	Nødvendig
P-ANGLE	Spissvinkel	Nødvendig
TYPE	Verktøytype	Nødvendig

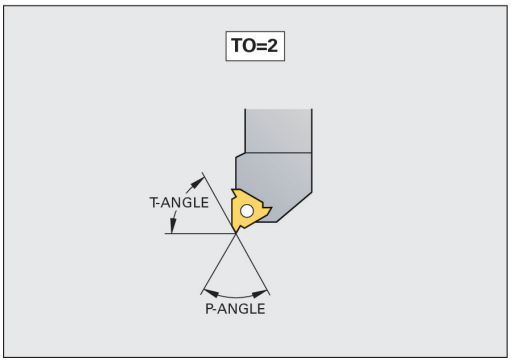


Verktøydata for gjengeverktøy

Nødvendige og valgfrie verktøydata for gjengeverktøy

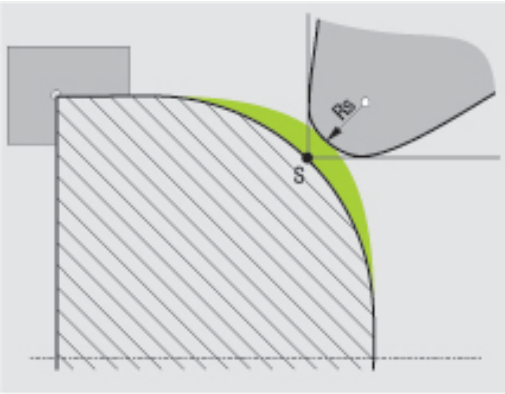
Inndataelement	Bruk	Innføring
ZL	Verktøylengde 1	Nødvendig
XL	Verktøylengde 2	Nødvendig
DZL	Slitasjekorrigering **ZL**	Alt.
DXL	Slitasjekorrigering **XL**	Alt.
TO	Verktøyorientering	Nødvendig
ORI	Orienteringsvinkel	Nødvendig
T-ANGLE	Innstillingsvinkel	Nødvendig
P-ANGLE	Spissvinkel	Nødvendig
TYPE	Verktøytype	Nødvendig





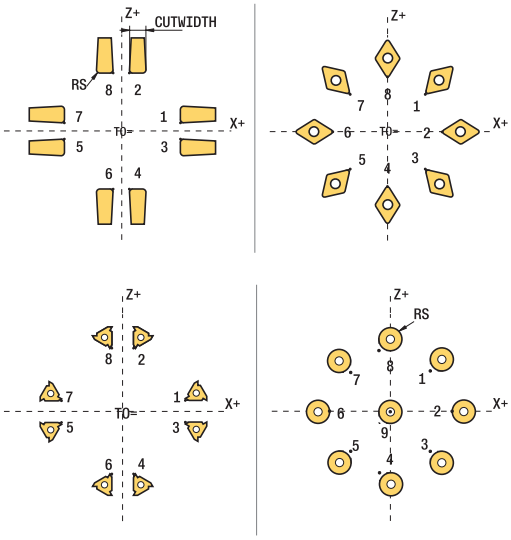
Skjæreradiuskorrigering SRK

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. I den forbindelse gjelder følgende begrensninger: 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

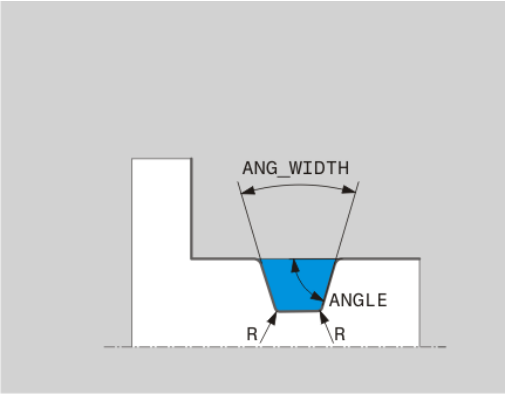
GRV

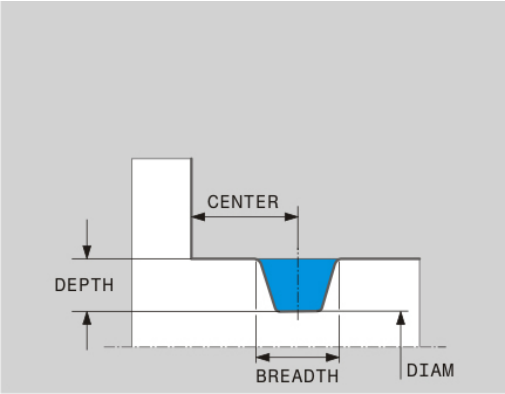
- Velg GRV (innstikk) eller UDC (undersnitt)

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

```
N30 G01 X+40 Z+0
N40 G01 Z-30
N50 GRV RADIAL CENTER-15 DEPTH-5 BREADTH10 CHF1 FAR_CHF1
N60 G01 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:

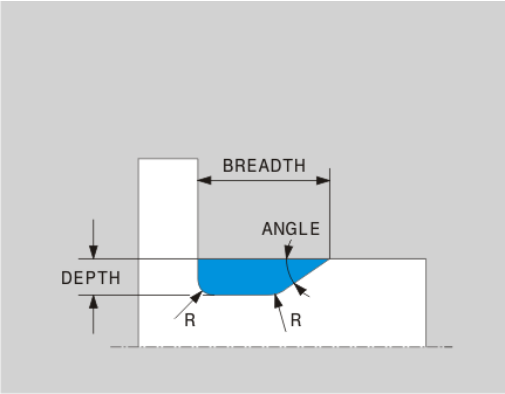
- **UDC TYPE_E**: Undersnitt for sylindriske flater som skal bearbeides videre iht. DIN 509
- **UDC TYPE_F**: Undersnitt for plane og sylindriske flater som skal bearbeides videre iht. DIN 509
- **UDC TYPE_H**: Undersnitt for mer avrundet overgang iht. DIN 509
- **UDC TYPE_K**: Undersnitt i plan og sylindrisk 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.



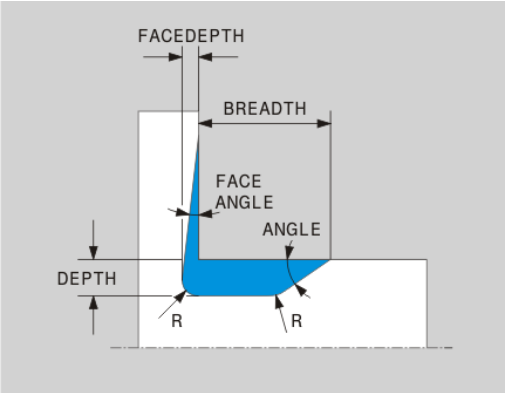
Radialt innstikk: dybde=5, bredde=10, pos.=Z-15

```
N30 G01 X+40 Z+0
N40 G01 Z-30
N50 UDC TYPE_E R1 DEPTH2 BREADTH15
N60 G01 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.



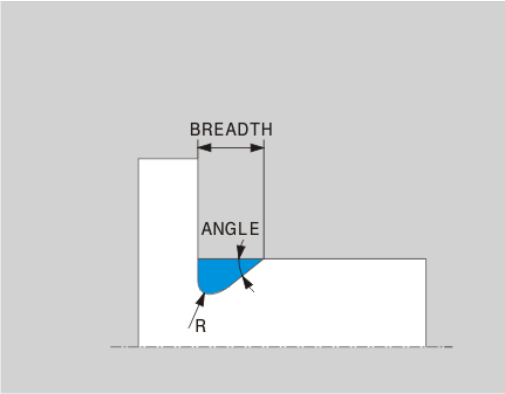
Undersnitt, form F: dybde=2, bredde=15, dybde plan flate=1

```
N30 G01 X+40 Z+0
N40 G01 Z-30
N50 UDC TYPE_F R1 DEPTH2 BREADTH15 FACEDEPTH1
N60 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



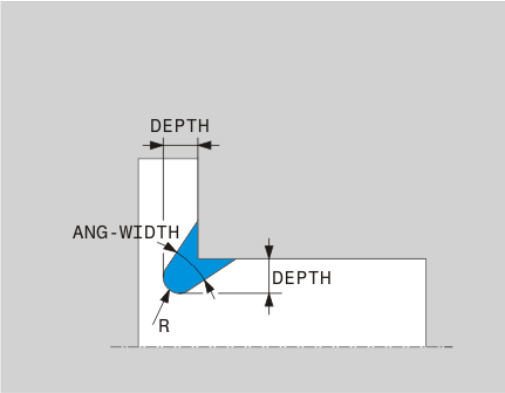
Undersnitt, form F: dybde=2, bredde=15, dybde plan flate=1

```
N30 G01 X+40 Z+0
N40 G01 Z-30
N50 UDC TYPE_H R1 BREADTH10 ANGLE10
N60 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



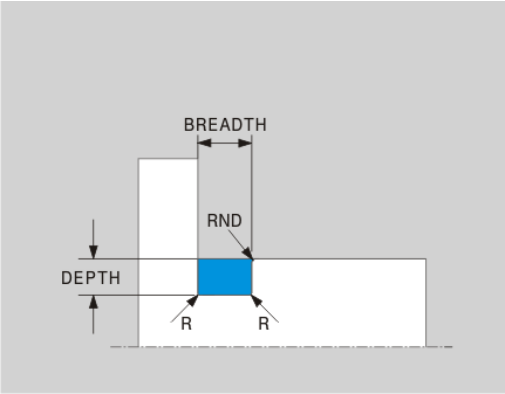
Undersnitt, form F: dybde=2, bredde=15, dybde plan flate=1

```
N30 G01 X+40 Z+0
N40 G01 Z-30
N50 UDC TYPE_K R1 DEPTH3 ANG_WIDTH30
N60 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



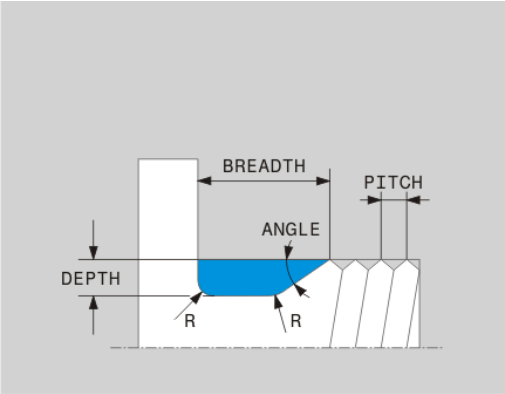
Undersnitt, form U: dybde=3, bredde=8

```
N30 G01 X+40 Z+0
N40 G01 Z-30
N50 UDC TYPE_U R1 DEPTH3 BREADTH8 RND1
N60 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.



Undersnitt, form U: dybde=3, bredde=8

```
N30 G01 X+40 Z+0
N40 G01 Z-30
N50 UDC THREAD PITCH2
N60 L X+60
```

Oppstilt bearbeiding

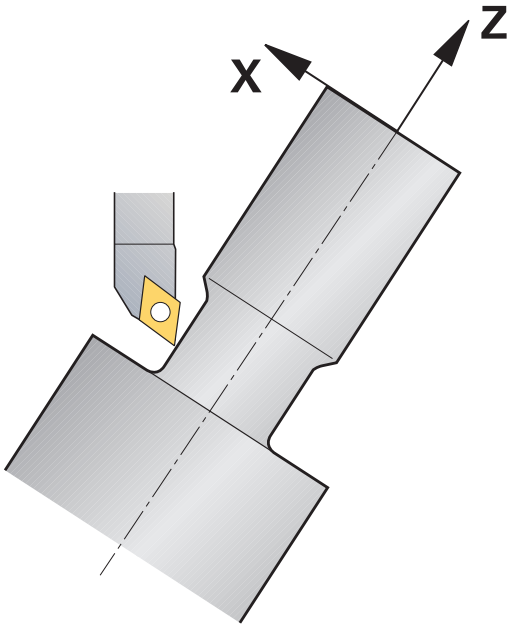
Det kan delvis være nødvendig å sette dreieaksene i en bestemt posisjon for å kunne utføre en bearbeiding. Det er f.eks. nødvendig når du på grunn av verktøygeometrien bare kan bearbeide konturelementer i en bestemt posisjon.

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 ikke bruke notsykluser og gjengesykluser.

Verktøykorrekturen 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

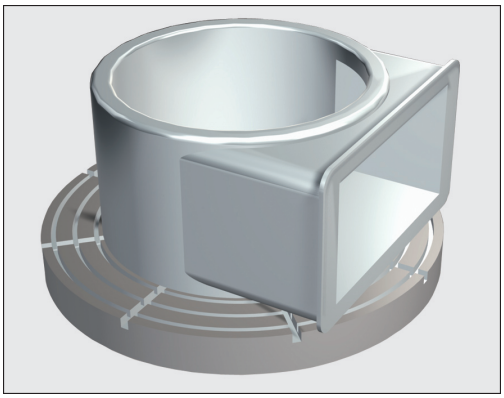
14.3 Balansefunksjoner

Ubalanse i dreiemodus

Generell informasjon

Maskinprodusenten må ha tilpasset maskinen til overvåking og måling av ubalanse. Balansefunksjonene er ikke påkrevd på alle maskintyper. Da er disse funksjonene ikke tilgjengelig på maskinen. Les alltid informasjonen i 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.

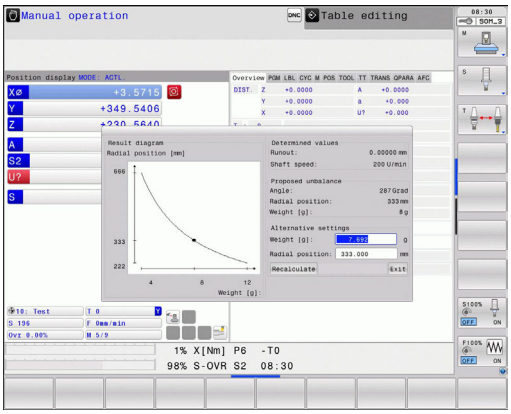
Gjennom materialfjerningen under bearbeidingen endres massefordelingen på emnet. Dette kan gi utslag på emnets balanse. Kontroller derfor ubalansen også mellom bearbeidingsinkrementer.

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

MANUELLE SYKLUSER

- **VELG FUNKSJONSTASTEN MANUELLE SYKLUSER**

ROTER

- **VELG FUNKSJONSTASTEN DREIE**

UNWUCHT MESSEN

- 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.
Les alltid informasjonen i 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

I

- 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 Lagre/rediger program eller Programtest straks du har slått på styringsspenningen.

Referansepunktene kan du eventuelt kjøre over senere. Du trykker da på funksjonstasten KJØR TIL REF.-PKT. i manuell drift.

Kjøre over referansepunkt ved dreid arbeidsplan

Kollisjonsfare!

Pass på at de vinkelverdiene som er lagt inn i menyen, stemmer overens med de faktiske vinklene til dreieaksen.

Deaktiver funksjonen "Dreie arbeidsplan" før overkjøring av referansepunktene. Pass på at det ikke oppstår noen sammenstøt. Kjør eventuelt verktøyet først fri.

TNC aktiverer automatisk det dreide arbeidsplanet, hvis denne funksjonen var aktiv da styringen ble utkoblet. Deretter kjører TNC aksene i det dreide koordinatsystemet ved hjelp av en akseretningstast. Posisjoner verktøyet slik at det ved senere overkjøring ikke kan oppstå sammenstøt. Ved overkjøring av referansepunkter må du deaktivere funksjonen Dreie arbeidsplan, se "Aktivere manuell dreiing", side 494.

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.

Slå av

For å unngå tap av data når du avslutter, må systemet slås av på riktig måte:

- Velg manuell driftsmodus.

- Velg funksjonen for lukking av systemet, og bekreft med funksjonstasten JA.
- Hvis TNC viser teksten **NOW IT IS SAFE TO TURN POWER OFF** i et overlappingsvindu, kan du avbryte strømforsyningen til TNC

!

OBS! Fare for tap av data!

Hvis TNC slås av vilkårlig, kan det føre til tap av data!

Vær oppmerksom på følgende: Hvis du trykker END-tasten etter å ha slått av styringen, vil styringen startes på nytt. Også utkobling under gjenstarten kan føre til tap av data!

15.2 Kjøring av maskinaksene

Merknad

Kjøring med eksterne retningstaster er maskinavhengig. Les alltid informasjonen i maskinhåndboken.

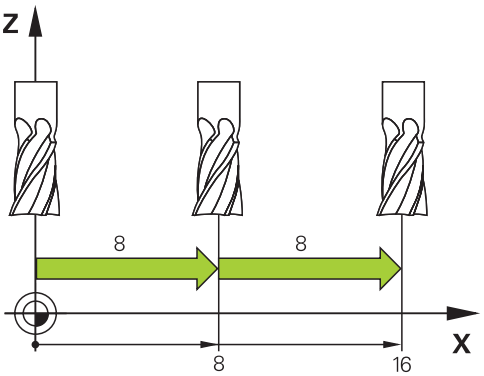
Kjøre akse med eksterne retningstaster

- Velge driftsmodusen Manuell drift
- Trykk og hold nede ekstern retningstast så lenge aksen skal kjøres, eller
- Kjøre akse kontinuerlig: Hold den eksterne retningstasten trykket ned, og trykk kort på den eksterne START-tasten
- Stanse: Trykk på den eksterne STOPP-tasten

Med begge disse metodene kan du kjøre flere akser samtidig. Matingshastigheten for kjøring av aksene kan endres ved hjelp av funksjonstasten F, se "Spindelturtall S, mating F og tilleggsfunksjon M", side 452.

Trinnvis posisjonering

Ved trinnvis posisjonering kjører TNC en maskinakse i henhold til et fastsatt inkrement.



- Velg manuell drift eller el. håndratt
- Skifte funksjonstastrekke
- Velg trinnvis posisjonering: Funksjonstast JOG-AVSTANDEN på PÅ

MATING =

- Angi mating i mm, og bekreft med tasten ENT
- Trykke på ekstern retningstast: Posisjoner så ofte som ønskelig.

Maksimal verdi som kan angis for en mating, er 10 mm.

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.

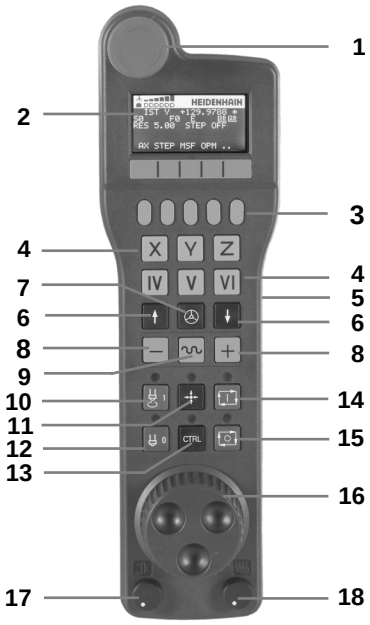
Når du vil bruke maskinen uten tilkoblet håndratt, drar du ut kabelen ut av maskinen og sikrer den åpne bøssingen med en hette.

Fra maskinprodusenten kan du få ekstra funksjoner for håndrattene HR 5xx. Les alltid informasjonen i maskinhåndboken.

Et håndratt HR 5xx anbefales når du vil bruke funksjonen håndrattoverlagring i virtuell akse se "Virtuell verktøyakse VT".

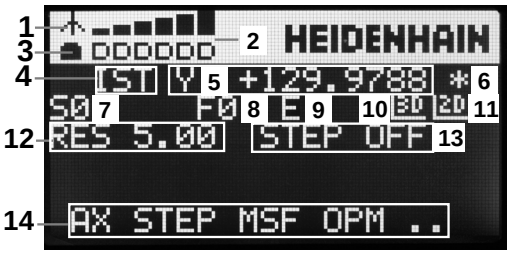
De bærbare håndrattene HR 5xx er utstyrt med et display der TNC viser forskjellig informasjon. I tillegg kan du utføre viktige oppsettfunksjoner, f.eks. sette nullpunkter eller angi og bearbeide M-funksjoner ved hjelp av funksjonstastene på håndrattet.

Straks du har aktivert håndrattet med aktiveringstasten, er det ikke lenger mulig å styre systemet fra styrepulten. TNC viser denne statusen i TNC-skjermen i et overlappingsvindu.



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"

OBS! Fare for bruker og maskin

Av sikkerhetsgrunner må det trådløse håndrattet og holderen til håndrattet slås av etter en driftstid på maks. 120 timer, slik at TNC kan utføre en funksjonstest når apparatene slås på igjen.

Dersom det finnes flere maskiner i verkstedet som betjenes av trådløse håndratt, må de sammenhørende håndrattene og holderne merkes slik at det er tydelig hvilke som hører sammen (f.eks. gjennom fargeklistremerker eller nummerering). Merkene på det trådløse håndrattet og håndrattholderen må plasseres slik at de umiddelbart er synlige for brukeren.

Kontroller før hver bruk om det riktige trådløse håndrattet for din maskin er aktivt.

Det trådløse håndrattet HR 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 552.

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]

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. Les alltid informasjonen i maskinhåndboken.

- Velg driftsmodus **Posisjonering med manuell inntasting**.
- NC-blokken, som du vil legge til en ny L-blokk bak, kan du eventuelt velge med piltastene på TNC-tastaturet.
- Aktiver håndrattet.
- Trykk på håndrattasten Generer NC-blokk: TNC føyer til en komplett L-blokk som inneholder alle de akseposisjonene som ble valgt med MOD-funksjonen.

Funksjoner i programkjøringsmodusene

I driftsmodusene for programkjøring kan du utføre følgende funksjoner:

- NC-start (håndrattast) NC-start)
- NC-stopp (håndrattast NC-stopp)
- Hvis du har brukt NC-stopp: Intern stopp (funksjonstastene **MOP** og deretter **Stopp** på håndrattet)
- Hvis du har brukt NC-stopp: Kjør aksene manuelt (funksjonstastene **MOP** og deretter **MAN** på håndrattet)
- Kjøre tilbake til konturen etter at aksene ble kjørt manuelt under et avbrudd i programmet (funksjonstasten **MOP** og deretter **REPO** på håndrattet) Styringen skjer med funksjonstastene på håndrattet eller med funksjonstastene i skjermbildet, se "Gjenopptakelse av kjøring til konturen", side 527
- 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 kap. 7. Programmering: Tilleggsfunksjoner.

Maskinprodusenten fastsetter hvilke av tilleggsfunksjonene M du kan bruke, og hvilken funksjon de har.

Angi verdier

Spindelturtall S, tilleggsfunksjon M

S

- Angi verdier for spindelturtall: funksjonstast S

SPINDELTURTALL S=

I

- **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.
> Les alltid informasjonen i 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. Les alltid informasjonen i 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. Les alltid informasjonen i 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 JA hvis fremkjøringen til testposisjonen var riktig, og bekreft med NEI hvis fremkjøringen til testposisjonen ikke var riktig.
- Når du bekrefter med funksjonstasten JA, må du bekrefte riktigheten til testposisjonen på nytt med bekreftelsestasten på maskinkontrollpanelet
- Gjenta den tidligere beskrevne fremgangsmåten for alle akser som du vil kjøre frem til testposisjon

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. Les alltid informasjonen i maskinhåndboken.

Oversikt over tillatte matinger og turtall

TNC gir en oversikt over tillatte turtall og matinger for alle akser, avhengig av aktiv driftsmodus.

- Velge driftsmodusen **Manuell drift**
- Skift til siste funksjonstastrekke
- Trykk på funksjonstasten INFO SOM: TNC åpner oversiktsvinduet for tillatte turtall og matinger

Kolonne	Beskrivelse
SLS2	Sikkert reduserte hastigheter i den sikkerhetsrelaterte driftsmodusen 2 (**SOM_2**) for hver akse
SLS3	Sikkert reduserte hastigheter i den sikkerhetsrelaterte driftsmodusen 3 (**SOM_3**) for hver akse
SLS4	Sikkert reduserte hastigheter i den sikkerhetsrelaterte driftsmodusen 4 (**SOM_4**) for hver akse

Aktivere matebegrensning

TNC begrenser den maksimalt tillatte hastigheten til aksene til den fastsatte, sikkert begrensede hastigheten ved at funksjonstasten F BEGRENSET settes til PÅ. De aktuelle hastighetene for den aktive driftsmodusen kan du hente fra tabellen **Safety-MP**, se "Oversikt over tillatte matinger og turtall", side 457.

- 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 toppteksten til høyre for driftsmodusteksten. Hvis driftsmodusen **SOM_1** er aktiv, vil ikke TNC vise et ikon.

Ikon	Sikkerhetsrelatert driftsmodus
SOM 2	Driftsmodus **SOM_2** aktiv
SOM 3	Driftsmodus **SOM_3** aktiv
SOM 4	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 (programvarealternativ Touch-probe-funksjoner)".

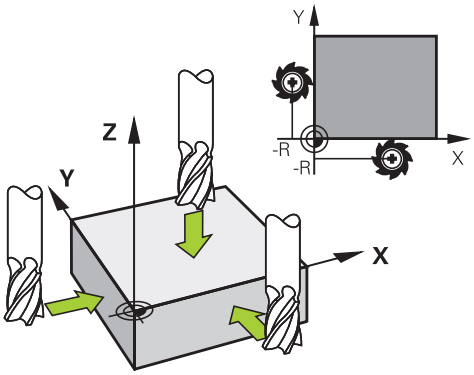
Ved setting av nullpunktet stiller du inn skjermen til TNC etter koordinatene til en kjent emneposisjon.

Klargjøring

- Spenn fast og rett inn emnet.
- Sett inn et nullpunktsverktøy med kjent radius.
- Pass på at TNC viser den aktuelle posisjonen.

Sette nullpunkt med aksetastene

Sikkerhetstiltak
Hvis overflaten på emnet ikke må bli oppskrapet, legges en plate med kjent tykkelse t oppå emnet. Som nullpunkt angir du dermed en verdi der t er lagt til.



- Velge driftsmodusen **MANUELL DRIFT**
- Kjør verktøyet forsiktig frem til det berører emnet (skraper borti).
- Velg akse

SETTE NULLPUNKT Z=

- Nullpunktsverktøy, spindelakse: Still inn skjermen på en kjent emneposisjon (f.eks. 0), eller angi tykkelsen t på platen. Arbeidsplanet for bearbeiding: Ta hensyn til verktøyradiusen.

Du setter nullpunktene for de resterende aksene på samme måte.

Hvis du bruker et forhåndsinnstilt verktøy i mateaksen, må du sette visningen for mateaksen på lengden L for verktøyet eller på summen Z=L+t.

Nullpunktet som er innstilt med aksetastene, lagres automatisk i linje 0 i forhåndsinnstillingstabellen i TNC.

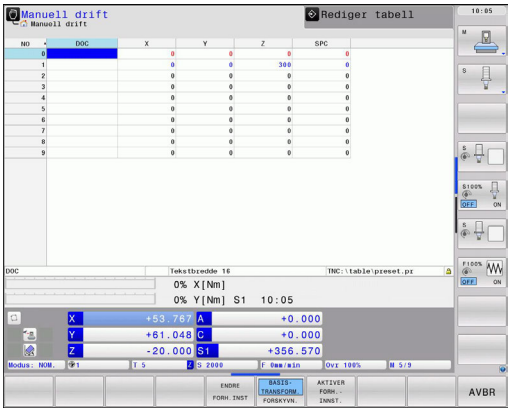
Administrere nullpunkter med forhåndsinnstillingstabell

Du bør alltid bruke forhåndsinnstillingstabellen i følgende tilfeller.

- Hvis maskinen er utstyrt med roteringsakser (dreibart bord eller dreiesupport) og du arbeider med funksjonen Drei arbeidsplan.
- Hvis maskinen er utstyrt med et system for skifte av hode.
- Hvis du tidligere har arbeidet med eldre TNC-styringer med REF-relaterte 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** og **El. håndratt** når funksjonstasten **ENDRE FORH.INNST.** trykkes.

Kopiering av forhåndsinnstillingstabeller til en annen katalog (for datasikring) er tillatt. Linjer som har blitt skrivebeskyttet av maskinprodusenten, vil i prinsippet også være skrivebeskyttet i de kopierte tabellene, og du kan dermed ikke endre på dem.

Forandre aldri på antall linjer i den kopierte tabellen. Det kan føre til problemer hvis du ønsker å aktivere tabellen på nytt.

Hvis du ønsker å aktivere en forhåndsinnstillingstabell som er kopiert til en annen katalog, må du kopiere den tilbake til katalogen **TNC:**table\ igjen.

Du har flere muligheter til å lagre nullpunkter/grunnroteringer i forhåndsinnstillingstabellen:

- Via probesykluser i driftsmodusen **Manuell** eller **El. håndratt** (se kapittel 14)
- Via probesyklusene 400 til 402 og 410 til 419 i driftsmodusen Automatikk (se brukerhåndboken for sykluser, kapittel 14 og 15)
- Manuell inntasting (se beskrivelsen under)

Grunnroteringer fra forhåndsinnstillingstabellen dreier koordinatsystemet i henhold til den forhåndsinnstillingen som står i samme linje som grunnroteringen.

Når nullpunktet settes må du sørge for at posisjonen til dreieaksene stemmer overens med de aktuelle verdiene for 3D ROT-menyen. Resultatet blir:

- Når funksjonen Drei arbeidsplan er inaktiv, må posisjonvisningen for roteringsaksene være = 0° (roteringsaksene nulles eventuelt ut)
- Når funksjonen Drei arbeidsplan er aktiv, må posisjonen for roteringsaksene og de angitte vinklene på 3D ROT-menyen stemme overens

0-linjen i forhåndsinnstillingstabellen er i prinsippet skrivebeskyttet. TNC lagrer alltid det nullpunktet i 0-linjen som du sist satte manuelt ved hjelp av aksetastene eller en funksjonstast. Hvis det manuelt satte nullpunktet er aktivt, viser TNC teksten **PR MAN(0)** i statusvisningen.

Manuell lagring av nullpunkt i forhåndsinnstillingstabellen

Følg trinnene under for å lagre nullpunkter i forhåndsinnstillingstabellen.

- Velge driftsmodusen **MANUELL DRIFT**
- Kjør verktøyet forsiktig frem til det berører emnet (skraper borti), eller plasser måleuret i den aktuelle posisjonen.
- Vise forhåndsinnstillingstabellen: TNC åpner forhåndsinnstillingstabellen, og plasserer markøren på den aktive tabellinjen.
- Velge funksjoner for inntasting av forhåndsinnstillinger: I funksjonstastrekken viser TNC de inntastingsmulighetene som finnes. Beskrivelse av inntastingsmuligheter: Se tabellen nedenfor.
- Velg den linjen som du ønsker å forandre på, i forhåndsinnstillingstabellen (linjenummeret tilsvarer forhåndsinnstillingsnummeret).
- Velg ev. den kolonnen (aksen) som du ønsker å endre på, i forhåndsinnstillingstabellen.
- Velg én av de tilgjengelige inntastingsmulighetene med funksjonstasten (se tabellen nedenfor).

Funksjon	Funksjonstast
Overføre direkte verktøyets (måleurets) aktuelle posisjon som nytt nullpunkt: Funksjonen lagrer nullpunktet bare i den aksen som for øyeblikket er merket	
Gi verktøyets (måleurets) aktuelle posisjon den verdien du ønsker: Funksjonen lagrer nullpunktet bare i den aksen som for øyeblikket er merket. Angi den ønskede verdien i overlappingsvinduet.	ANGI FORH.INST PÅ NYTT
Forskyve inkrementelt et nullpunkt som allerede er lagret i tabellen: Funksjonen lagrer nullpunktet bare i den aksen som for øyeblikket er merket. Angi den ønskede korrigeringsverdien med riktig fortegn i overlappingsvinduet. Hvis inch-visningen er aktiv: Angi verdien i tommer (inch). TNC omregner den angitte verdien til mm.	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 overlappingsvinduet. Hvis inch-visningen er aktiv: Angi verdien i tommer (inch). TNC omregner den angitte verdien til mm.	REDIGER GJELD. FELT
Velg visningen BASISTRANSFORMATION/ ACHSOFFSET. I standardvisningen BASISTRANSFORMATION vises kolonnene X, Y og Z. Det avhenger av maskinen om kolonnene SPA, SPB og SPC vises i tillegg. Her lagrer TNC grunnroteringen (ved verktøyakse Z bruker TNC kolonnen SPC). I visningen OFFSET vises forskyvningsverdien til forhåndsinnstillingen.	BASIS- TRANSFORM. FORSKYVN.
Skriv inn det nullpunktet som er aktivt for øyeblikket, i en valgbar tabellinje: Funksjonen lagrer nullpunktet i alle aksene, og aktiverer deretter den aktuelle tabellinjen automatisk. Hvis inch-visningen er aktiv: Angi verdien i tommer (inch). TNC omregner den angitte verdien til mm.	LAGRE FORH.INST

Redigere forhåndsinnstillingstabellen

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 den aktive nullpunktforskyvingen, speilingen, roteringen og skaleringen.

Koordinatomregning som du har programmert via syklus 19, Drei arbeidsplan eller PLANE-funksjonen, vil derimot forbli aktiv.

- Velge driftsmodusen **MANUELL DRIFT**
- Vise forhåndsinnstillingstabellen
- Velg nullpunktnummeret som du ønsker å aktivere, eller
- velg nullpunktnummeret du vil aktivere med tasten GOTO, og bekreft valget med tasten ENT
- Aktivere nullpunktet
- Bekreft aktivering av nullpunktet. TNC stiller inn visningen og grunnroteringen – hvis den er definert
- Gå ut av forhåndsinnstillingstabellen

Aktivere nullpunkt fra forhåndsinnstillingstabellen i et NC-program

For å aktivere nullpunkter fra forhåndsinnstillingstabellen under programkjøringen, kan du bruke syklus 247. I syklus 247 trenger du bare å definere nummeret til nullpunktet som du vil aktivere (se brukerhåndboken for sykluser, syklus 247 FASTSETT NULLPUNKT).

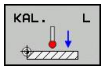
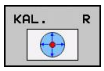
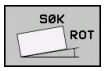
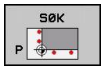
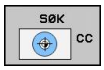
15.6 Bruk 3D-touch-prober

Oversikt

Du har tilgang til følgende touch-probe-sykluser i driftsmodusen Manuell drift:

HEIDENHAIN påtar seg bare garanti for funksjonen til probesyklusene hvis HEIDENHAIN-touch-prober brukes.

TNC må være klargjort av maskinprodusenten for bruk av 3D-touch-prober. Les alltid informasjonen i maskinhåndboken.

Funksjon	Funksjonstaste	Side
Kalibrere effektiv lengde		474
Kalibrere effektiv radius		475
Bestemme grunnrotering over en rett linje		479
Fastsette nullpunkt på en valgfri akse		481
Bruke et hjørne som nullpunkt		482
Bruke sirkelmidtpunkt som nullpunkt		484
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-tabeller 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. Les alltid informasjonen i maskinhåndboken.

Etter at TNC har gjennomført en touch-probe-syklus, vises funksjonstasten SKRIV PROTOKOLL I FIL. Når du trykker på funksjonstasten, protokollfører TNC de aktuelle verdiene til den aktive touch-probe-syklusen.

Når du lagrer måleresultatene, oppretter TNC tekstfilen TCHPRMAN.TXT. Hvis du ikke har definert en bane eller et grensesnitt i maskinparameteren **fn16DefaultPath**, lagrer TNC filen TCHPRMAN.TXT i hovedkatalogen **TNC:**.

Hvis du trykker på funksjonstasten SKRIV PROTOKOLL I FIL, kan ikke filen TCHPRMAN.TXT være valgt i driftsmodusen **Programmere**. I så fall kommer det opp en feilmelding i TNC.

TNC skriver måleverdiene utelukkende i filen TCHPRMAN.TXT. Hvis du utfører flere touch-probe-sykluser etter hverandre og ønsker å lagre måleverdiene deres, må du lagre innholdet i filen TCHPRMAN.TXT mellom hver touch-probe-syklus og kopiere den eller gi den nytt navn.

Maskinprodusenten bestemmer formatet og innholdet i filen TCHPRMAN.TXT.

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".

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".

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.

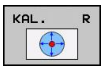
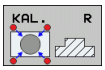
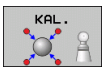
Under kalibreringen bestemmes den effektive lengden til nålen og den effektive radiusen til probekulen. For å kalibrere 3D-touch-proben må du feste en innstillingsring eller en tapp med kjent høyde og radius på maskinbordet.

TNC stiller kalibreringssykluser for lengdekalibrering og for radiuskalibrering til disposisjon:

- Velg funksjonstasten PROBEFUNKSJON.

- Vise kalibreringssykluser: Trykk på TS KALIBR
- Velg kalibreringssyklus

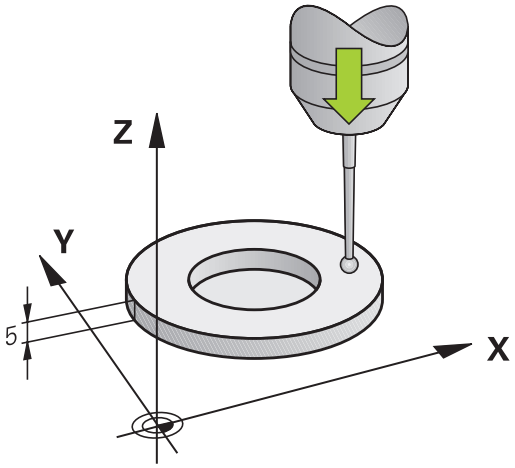
Kalibreringssykluser for TNC

Funksjonstast	Funksjon	Side
	Kalibrer lengde	474
	Fastsett radius og senterforskyvning med en kalibreringsring	475
	Fastsett radius og senterforskyvning med en tapp eller kalibreringstapp	475
	Fastsett radius og senterforskyvning med en kalibreringskule	475

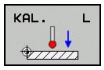
Kalibrere effektiv lengde

HEIDENHAIN påtar seg bare garanti for funksjonen til probesyklusene hvis HEIDENHAIN-touch-prober brukes.

Den effektive lengden til touch-probe er alltid relatert til nullpunktet på emnet. Som regel definerer maskinprodusenten spindelhaken som emnets nullpunkt.



- Fastsett nullpunktet på spindelaksen slik at følgende gjelder for maskinbordet: Z=0.



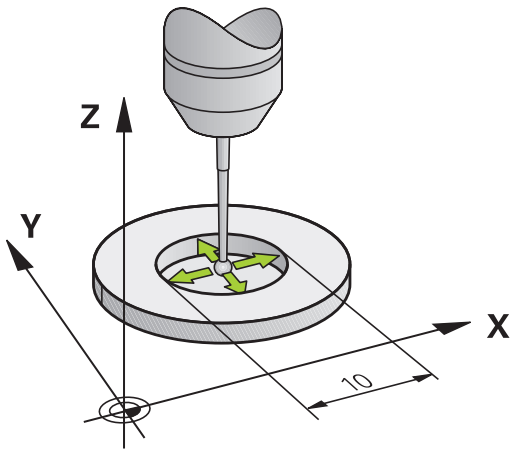
- Velg kalibreringsfunksjon for touch-probe-lengde: Trykk på funksjonstasten KAL. L. TNC åpner et menyvindu med inndatafeltene
- Referanse for lengde: Angi høyden til innstillingsringen
- Ny kal. spindelvinkel: Spindelvinkelen som kalibreringen utføres med. TNC bruker verdien CAL_ANG fra touch-probe-tabellen 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 påtar seg bare garanti for funksjonen til probesyklusene hvis HEIDENHAIN-touch-prober brukes.

Du kan bare fastsette senterforskyvningen med en touch-probe som er egnet til dette.

Når du utfører en utvendig kalibrering, må touch-proben være forposisjonert midt over kalibreringskulen eller kalibreringstappen. Pass på det er mulig å kjøre frem til probeposisjonene uten at det oppstår kollisjoner.



Ved kalibrering av probekulens radius utfører TNC en automatisk proberutine. I første gjennomkjøring fastsetter TNC midten til kalibreringsringen eller tappen (grovmåling) og posisjonerer touch-proben i sentret. Deretter fastsettes probekulens radius i den egentlige kalibreringsprosessen (finmåling). Hvis en omvendt måling er mulig med touch-proben, fastsettes senterforskyvningen i en ytterligere gjennomkjøring.

Om eller hvordan touch-proben din kan orienteres er allerede forhåndsdefinert av HEIDENHAIN-touch-prober. Andre touch-prober konfigureres av maskinprodusenten.

Touch-probe-aksen sammenfaller 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.

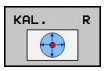
15.7 Kalibrer 3D-touch-probe

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:

- Posjoner probekulen i boringen til innstillingsringen

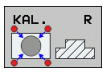


- Velg kalibreringsfunksjon: Trykk på funksjonstasten KAL. R
- Angi diameteren til innstillingsringen
- Angi sikkerhetsavstand
- Ny kal. spindelvinkel: Spindelvinkelen som kalibreringen utføres med. TNC bruker verdien CAL_ANG fra touch-probe-tabellen som standard. Hvis du endrer verdien, lagrer TNC verdien ved kalibreringen i touch-probe-tabellen.
- Trykk på den eksterne START-tasten for å starte probeprosessen. 3D-touch-proben prober i en automatisk proberutine alle nødvendige punkter og regner ut den effektive radiusen til probekulen Hvis en omvendt måling er mulig, beregner TNC senterforskyvningen
- Kontroller resultater (eventuelt endre verdier)
- Trykk på funksjonstasten OK for å overføre verdiene
- Trykk på funksjonstasten AVSLUTT for å avslutte kalibreringsfunksjonen

For å kunne bestemme senterforskyvning for probekulen, må TNC være forberedt for denne funksjonen fra maskinprodusentens side. Les alltid informasjonen i maskinhåndboken.

Gå frem på følgende måte ved manuell kalibrering med en tapp eller kalibreringstapp:

- Posisjoner probekulen midt over kalibreringstappen i manuell drift



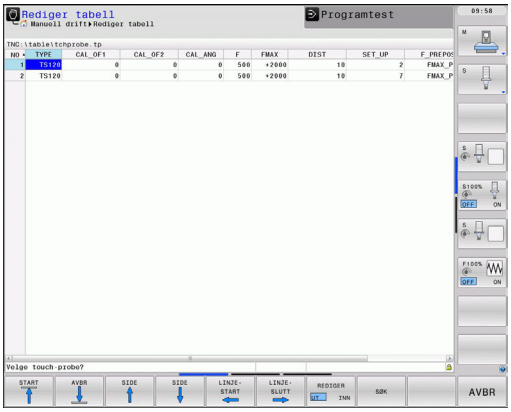
- Velg kalibreringsfunksjon: Trykk på funksjonstasten KAL. R
- Angi tappens diameter
- Angi sikkerhetsavstand
- Ny kal. spindelvinkel: Spindelvinkelen som kalibreringen utføres med. TNC bruker verdien CAL_ANG fra touch-probe-tabellen som standard. Hvis du endrer verdien, lagrer TNC verdien ved kalibreringen i touch-probe-tabellen.
- Trykk på den eksterne START-tasten for å starte probeprosessen. 3D-touch-proben prober i en automatisk proberutine alle nødvendige punkter og regner ut den effektive radiusen til probekulen Hvis en omvendt måling er mulig, beregner TNC senterforskyvningen
- Kontroller resultater (eventuelt endre verdier)
- Trykk på funksjonstasten OK for å overføre verdiene
- Trykk på funksjonstasten AVSLUTT for å avslutte kalibreringsfunksjonen

For å kunne bestemme senterforskyvning for probekulen, må TNC være forberedt for denne funksjonen fra maskinprodusentens side.

Les alltid informasjonen i maskinhåndboken.

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.



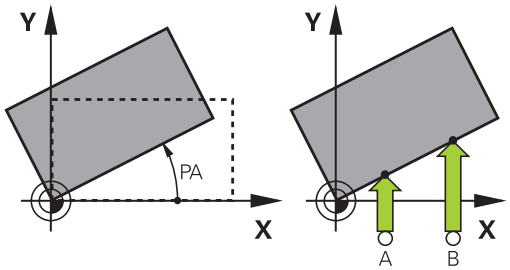
Pass på at du har aktivert riktig verktøynummer når du bruker touch-probe. Det gjelder uansett om du kjører touch-probe-syklusen automatisk eller i manuell driftsmodus.

Du finner mer informasjon om touch-probe-tabeller i brukerhåndboken for syklusprogrammering.

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

Innføring

HEIDENHAIN påtar seg bare garanti for funksjonen til probesyklusene hvis HEIDENHAIN-touch-prober brukes.



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. I hvilken rekkefølge du prober punktene, spiller ingen rolle. Du kan også fastsette grunnroteringen via boringer eller tapper.

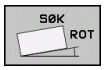
Proberetningen for måling av skråstillingen til emnet må alltid være vertikal i forhold til vinkelreferanseaksen.

For at programmet skal regne ut riktig grunnrotering når det kjører, må du programmere koordinatene til begge arbeidsplanene under første del av prosessen.

Du kan også bruke en grunnrotering i kombinasjon med PLANE-funksjonen. I så fall må du først aktivere grunnroteringen og deretter PLANE-funksjonen.

Du kan også aktivere en 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.

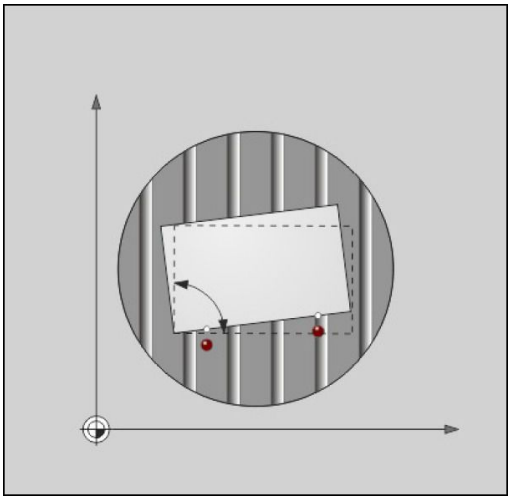
Lagre grunnrotering i forhåndsinnstillingstabellen

- 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.

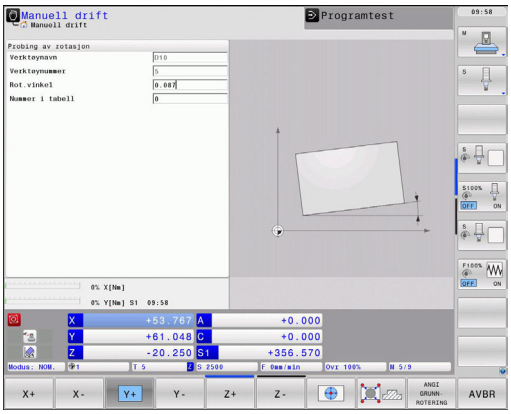


- Hvis du vil fastsette nullpunktet i dreiebordaksen, trykker du på funksjonstasten FASTSETTE BORDROTERING.
- Du kan også lagre skråstillingen til dreiebordet i en ønsket linje i forhåndsinnstillingstabellen. Angi i den forbindelse linjenummeret og trykk på funksjonstasten BORDROT. I FORH.INNST.TAB.. 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.



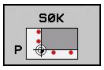
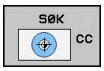
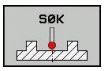
Oppheve grunnrotering

- Velg probefunksjon: Trykk på funksjonstasten PROBE ROT
- Angi roteringsvinkel "0", og overfør med funksjonstasten SETTE GRUNNROTERING
- Avslutte probefunksjonen: Trykk på funksjonstasten

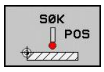
15.9 Fastsette nullpunkt med 3D-touch-prober

Oversikt

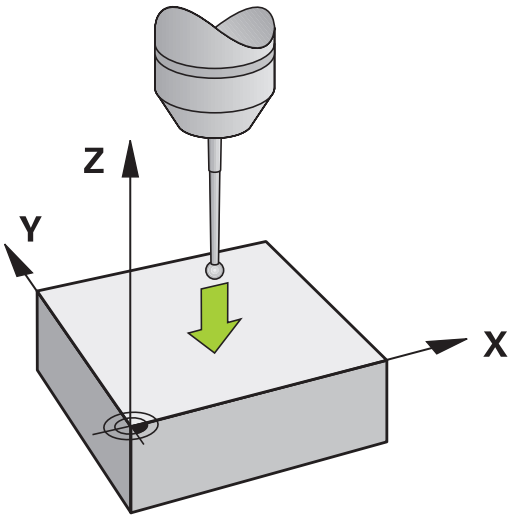
Du bruker følgende funksjonstaster for å sette nullpunkt på et posisjonert emne:

Funksjonstast	Funksjon	Side
	Sette nullpunktet i en vilkårlig akse med	481
	Bruke et hjørne som nullpunkt	482
	Bruke sirkelmidtpunkt som nullpunkt	484
	Midtakse som nullpunkt	484

Fastsette nullpunkt i en hvilken som helst akse

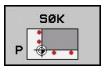


- Velg probefunksjon: Trykk på funksjonstasten PROBE POS
- Posisjoner touch-probe i nærheten av probepunktet.
- Velg proberetning ved hjelp av funksjonstasten. Velg samtidig den aksen som du skal fastsette nullpunkt for (f.eks. probe Z i retning Z).
- Touch-probe: Trykk på den eksterne START-tasten
- **Nullpunkt**: Angi nominelt koordinat, overfør med funksjonstast SETT NULLPUNKTse "Skrive måleverdier fra touch-probe-syklusene i en nullpunkttabell", side 471
- Avslutte probefunksjon: Trykk på END-tasten

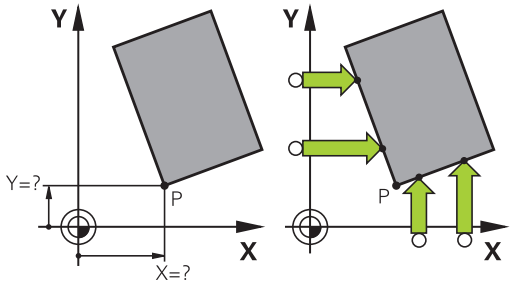


HEIDENHAIN påtar seg bare garanti for funksjonen til probesyklusene hvis HEIDENHAIN-touch-prober brukes.

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 472)
- Avslutte probefunksjon: Trykk på funksjonstasten END



HEIDENHAIN påtar seg bare garanti for funksjonen til probesyklusene hvis HEIDENHAIN-touch-prober brukes.

Du kan også fastsette skjæringspunktet mellom to linjer via boringer eller tapper og sette som nullpunkt (). 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.

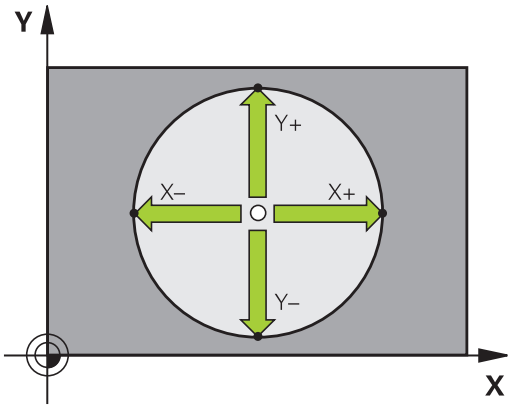
Sirkelmidtpunkt som nullpunkt

Du kan bruke sentrum i boringer, sirkellommer, hele sylindre, tapper, runde øyer osv. som nullpunkter.

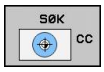
Innvendig sirkel:

Innerkantsirkelen i alle fire retningene på koordinataksene blir probet.

Ved avbrutte sirkler (sirkelbuer) kan du velge proberetning fritt.



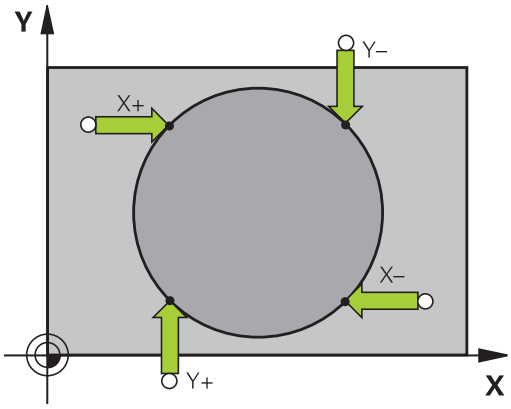
- Posisjoner probekulen omtrent midt i sirkelen



- 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 sirkelmidtpunkt i menyvinduet, og lagre med funksjonstasten SETT NULLPUNKT, eller skriv verdiene i en tabell (se "Skrive måleverdier fra touch-probe-syklusene i en nullpunkttabell", side 471 eller se "Skrive måleverdier fra touch-probe-syklusene i forhåndsinnstillingstabellen", side 472)
- Avslutte probefunksjon: Trykk på funksjonstasten AVSLUTT

TNC kan beregne utvendige eller innvendige sirkler allerede med tre berøringspunkter f.eks. ved sirkelsegmenter. Du får mer nøyaktige resultater hvis du registrerer sirkler med fire berøringspunkter. Hvis mulig, bør du alltid forposisjonere touch-proben mest mulig i midten.

Utvendig sirkel:



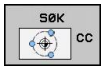
- Posisjoner probekulen i nærheten av det første probepunktet utenfor sirkelen.
- Velg proberetning ved hjelp av den tilsvarende funksjonstasten
- Trykk på den eksterne START-tasten for å starte probeprosessen. Hvis du ikke bruker en automatisk proberutine, må du gjenta denne prosessen. Etter den tredje 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 471 eller se "Skrive måleverdier fra touch-probe-syklusene i forhåndsinnstillingstabellen", side 472)
- Avslutte probefunksjon: Trykk på funksjonstasten AVSLUTT

Etter probingen vises de aktuelle koordinatene for sirkelmidtpunkt og sirkelradius PR.

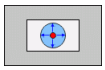
Fastsette nullpunkt via flere boringer/sirkeltapper

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.

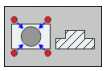
Velg probefunksjon for skjæringspunktet til boringer/sirkeltapper:



- Velge probefunksjon: Trykk på funksjonstasten PROBE CC



- Boring skal probes automatisk: Fastsett via funksjonstasten

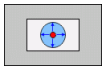


- Sirkeltapp skal automatisk probes: Fastsett via funksjonstasten

Forposisjoner touch-proben omtrent midt i boringen eller i nærheten av det første probepunktet på sirkeltappen. Etter at du har trykket på NC-Start-tasten, prober TNC sirkelpunktene automatisk.

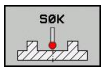
Deretter flytter du touch-proben til neste boring og gjentar probeprosessen. Gjenta prosessen helt til alle boringene for fastsettingen av nullpunkter, er probet.

Fastsette nullpunktet i skjæringspunktet til flere boringer:

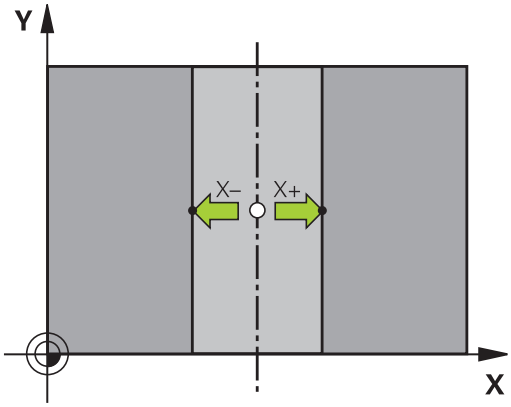


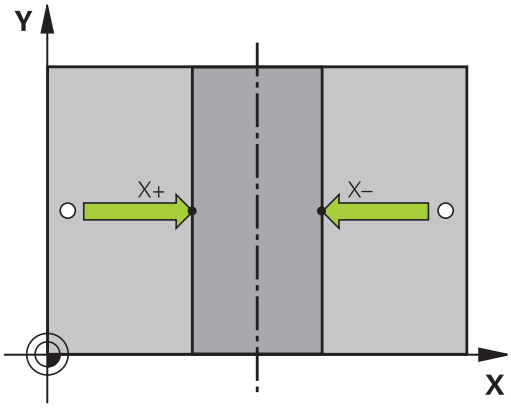
- Forposisjoner touch-probe omtrent midt i boringen
- Boring skal probes automatisk: Fastsett via funksjonstasten
- Trykk på den eksterne START-tasten for å starte probeprosessen. Touch-proben prober sirkelen automatisk
- Gjenta prosessen for de øvrige elementene
- Avslutt probeprosessen, skifte til evalueringsmeny: Trykk på funksjonstasten EVALUER
- **Nullpunkt**: Angi begge koordinatene til sirkelmidtpunkt i menyvinduet, og lagre med funksjonstasten SETT NULLPUNKT, eller skriv verdiene i en tabell (se "Skrive måleverdier fra touch-probe-syklusene i en nullpunkttabell", side 471 eller se "Skrive måleverdier fra touch-probe-syklusene i forhåndsinnstillingstabellen", side 472)
- Avslutte probefunksjon: Trykk på funksjonstasten AVSLUTT

Midtakse som nullpunkt



- Velge probefunksjon: Trykk på funksjonstasten PROBE
- Posisjoner touch-proben i nærheten av det første probepunktet
- Velg proberetning ved hjelp av funksjonstasten
- Trykk på NC-Start-tasten for å starte probeprosessen
- Posisjoner touch-proben i nærheten av det andre probepunktet
- Trykk på NC-Start-tasten for å starte probeprosessen
- **Nullpunkt**: Angi koordinatene til nullpunktet i menyvinduet, og lagre med funksjonstasten FASTSETT NULLPUNKT eller skriv verdien i en tabell (se "Skrive måleverdier fra touch-probe-syklusene i en nullpunkttabell", side 471, eller se "Skrive måleverdier fra touch-probe-syklusene i forhåndsinnstillingstabellen", side 472.
- Avslutte probefunksjon: Trykk på tasten AVSLUTT





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.

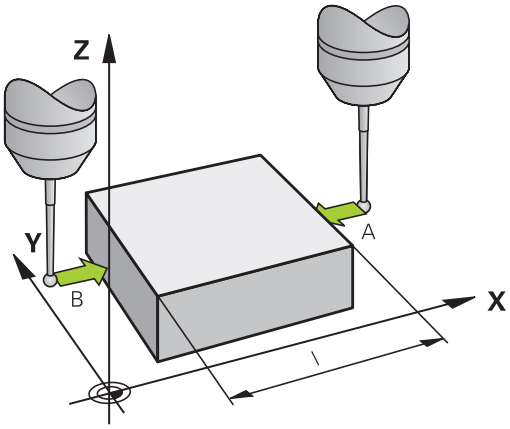
TNC viser koordinatene til probepunktet som nullpunkt.

Bestemme koordinatene til et hjørnepunkt på arbeidsplanet

Bestemme koordinatene til hjørnepunktet: se "Hjørne som nullpunkt ", side 482. TNC viser koordinatene til det probede hjørnet som nullpunkt.

Bestemme mål på emnet

- Velg probefunksjon: Trykk på funksjonstasten PROBE POS
- Posisjoner touch-proben i nærheten av det første probepunktet A
- Velg proberetning ved hjelp av funksjonstasten
- 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.

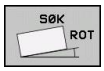
Måle vinkel

Med 3D-touch-proben kan du bestemme en vinkel på arbeidsplanet. Du kan måle

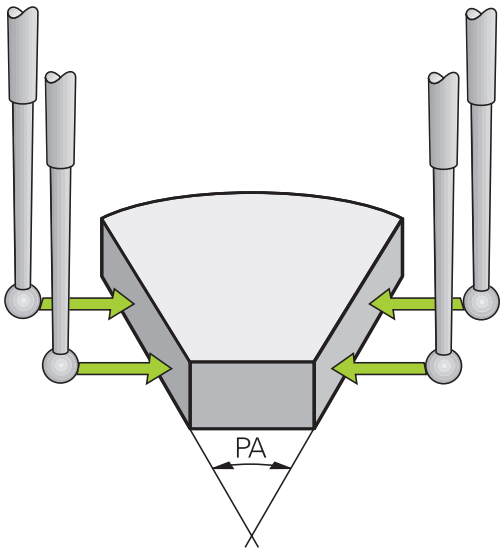
- vinkelen mellom vinkelreferanseaksen og kanten på et emne eller
- vinkelen mellom to kanter

Den målte vinkelen vises som en verdi på maks. 90°.

Bestemme vinkelen mellom vinkelreferanseaksen og kanten på et emne

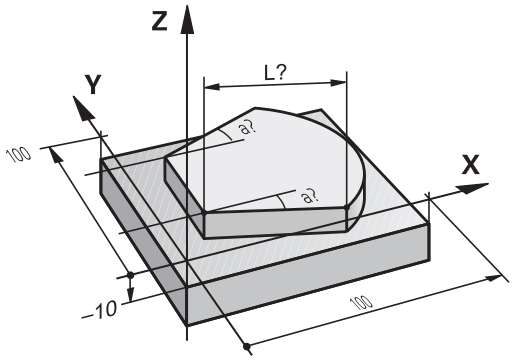


- Velg probefunksjon: Trykk på funksjonstasten PROBE ROT
- Roteringsvinkel: Noter den viste roteringsvinkelen slik at du senere kan rekonstruere en tidligere utført grunnrotering
- Utfør grunnroteringen med den siden som skal sammenlignes se "Kompensere skråstilling av emnet med 3D-touch-probe-system ", side 478
- 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 478
- 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

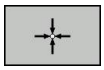


Bruk probefunksjoner med mekaniske prober eller måleur

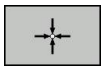
Hvis en elektronisk 3D-touch-probe ikke er installert på maskinen din, kan du bruke de manuelle probefunksjonene som er beskrevet tidligere (unntak: kalibreringsfunksjoner), også med mekaniske prober eller ved enkel skraping.

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.

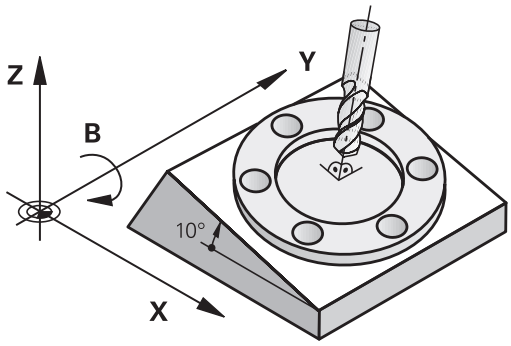


- Overta posisjon: Trykk på funksjonstasten for overføring av faktisk posisjon. TNC lagrer den aktuelle posisjonen
- Gå videre til eventuelle andre posisjoner og gjenta fremgangsmåten.
- **Nullpunkt**: Angi koordinatene til det nye nullpunktet i menyvinduet, og lagre med funksjonstasten SETT NULLPKT., eller skriv verdiene i en tabell (se "Skrive måleverdier fra touch-probe-syklusene i en nullpunkttabell", side 471 eller se "Skrive måleverdier fra touch-probe-syklusene i forhåndsinnstillingstabellen", side 472)
- 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. Les alltid informasjonen i maskinhåndboken.



TNC støtter Drei arbeidsplan på verktøymaskiner med både dreiesupporter og dreibare bord. Vanlig anvendelse er f.eks. skrå boring eller skrå konturer. Arbeidsplanet blir alltid gitt samme dreiing som det aktive nullpunktet. Som vanlig blir bearbeidingen programmert i et hovedplan (f.eks. X/Y-planet), selv om den blir utført på det planet som ble dreid mot hovedplanet.

For Drei arbeidsplan finnes det tre mulige funksjoner:

- Manuell dreiing med funksjonstasten 3D ROT i driftsmodusene Manuell drift og El. håndratt, se "Aktivere manuell dreiing", side 494
- Styrt dreiing, syklus **G80** i bearbeidingsprogrammet (se brukerhåndboken for sykluser, syklus 19 ARBEIDSPLAN)
- Styrt dreiing, **PLANE**-funksjon, i bearbeidingsprogrammet se "PLANE-funksjonen: Dreie arbeidsplanet (programvarevalg 1)", side 369

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 494.

!

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.

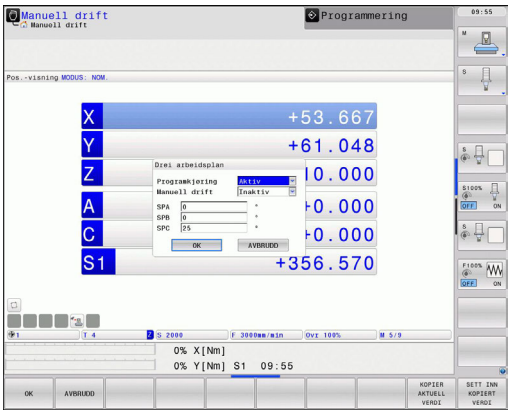
Posisjonsvisning i et dreid system

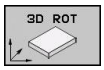
De posisjonene som vises i statusfeltet (**NOMINELL** og **AKTUELL**), refererer til det dreide koordinatsystemet.

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

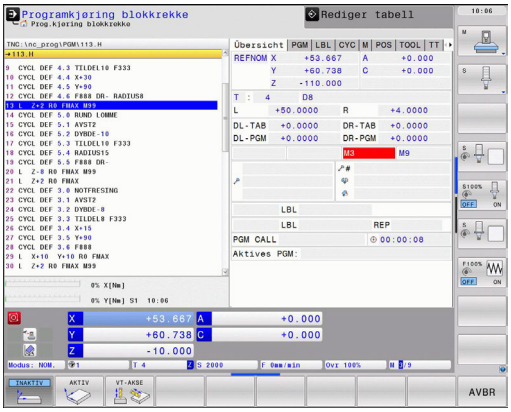
Du deaktiverer ved å stille de ønskede driftsmodusene på inaktiv i menyen **Drei arbeidsplan**.

Når funksjon Drei arbeidsplan er aktiv, og TNC kjører maskinaksene i henhold til de dreide aksene, vises symbolet i statusindikatoren.

Hvis funksjonen Drei arbeidsplan er aktiv for driftsmodusen Programkjøring, vil den svingvinkelen som er lagt inn i menyen, gjelde fra første blokk i det bearbeidingsprogrammet som skal kjøres. Hvis du bruker syklus **G80** eller **PLANE**-funksjonen i bearbeidingsprogrammet, vil de vinkelverdiene som er definert der, være gjeldende. De vinkelverdiene som er lagt inn i menyen, blir overskrevet av verdiene som kalles opp.

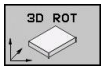
Sette aktuell verktøyakseretning som aktiv bearbeidingsretning

Denne funksjonen må aktiveres av maskinprodusenten. Les alltid informasjonen i maskinhåndboken.



I driftsmodusene Manuell eller El. håndratt kan du bruke denne funksjonen til å kjøre verktøyet via de eksterne retningstastene eller med håndrattet i den retningen som verktøyaksen for øyeblikket peker mot. Bruk denne funksjonen

- når du vil kjøre tilbake verktøyet i verktøyaksens retning under et programavbrudd i et 5-akseprogram.
- når du i manuell drift vil utføre en bearbeiding med det verktøyet som er i bruk, ved hjelp av håndrattet eller de eksterne retningstastene.



- 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. Ved Posisjonering med manuell inntasting kan den ekstra statusvisningen aktiveres.

Bruke Posisjonering med manuell inntasting

Begrensning

Følgende funksjoner er ikke tilgjengelige i driftsmodusen MDI:

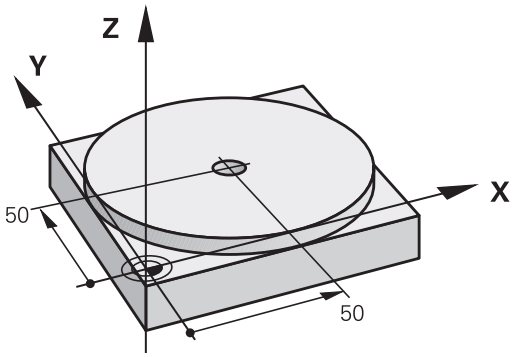
- Fri konturprogrammering FK
- Programdelgjentakelser
- Underprogramteknikk
- Banekorrigeringer
- Programmeringsgrafikk
- Programoppkall **%**
- Programkjøringsgrafikk

- Velg driftsmodus Posisjonering med manuell inntasting. Programmer filen $MDI etter ønske.
- Starte programkjøring: Ekstern START-tast

Eksempel 1

Et enkelt emne skal påføres en 20 mm dyp boring. Når emnet er spent opp, rettet inn og nullpunktet er satt, kan boringen programmeres med få programlinjer og deretter utføres.

Først blir verktøyet forposisjonert med lineære blokker over emnet og med en sikkerhetsavstand på 5 mm over borehullet. Deretter utføres boringen med syklusen **G200**.



%$MDI G71 *		
N10 T1 G17 S2000 *		Kalle opp verktøyet: verktøyakse Z,
		spindelturtall 2000 [o/min]
N20 G00 G40 G90 Z+200 *		Frikjøre verktøyet (hurtiggang)
N30 X+50 Y+50 M3 *		Posisjonere verktøyet i hurtiggang over borehullet, spindel på
N40 G01 Z+2 F2000 *		Posisjonere verktøyet 2 mm over borehullet
N50 G200 BORING *		Definere syklus G200 Boring
Q200=2	**;SIKKERHETSAVST.**	Sikkerhetsavstand fra verktøy til borehull
Q201=-20	**;DYBDE**	Borehullets dybde (fortegn=arbeidsretning)
Q206=250	**;F MATEDYBDE**	Boremating
Q202=10	**;MATEDYBDE**	Dybde for den gjeldende matingen før retur
Q210=0	**;FORSINKELSE OPPE**	Forsinkelse oppe i sekunder ved fjerning av spon
Q203=+0	**;KOOR. OVERFL.**	Koordinat for overkant av emnet
Q204=50	**;2. S.AVSTAND**	Posisjon etter syklusen, med referanse til Q203
Q211=0.5	**;FORSINKELSE NEDE**	Forsinkelse i sekunder på borebunnen
N60 G79 *		Kalle opp syklus G200 Dybdeboring
N70 G00 G40 Z+200 M2 *		Frikjør verktøy
N9999999 %$MDI G71 *		Programslutt

Linjefunksjon: se "Linje i hurtiggang G00 linje med mating G01 F", side 195, 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 driftsmodus: Lagre/rediger program.
- Anrop filbehandling: Tast PGM MGT (programadministrering)
- Marker filen $MDI.
- Velg «Kopier fil» Funksjonstast KOPIERE

MÅLFIL =

- Angi et navn som du skal bruke for å lagre det gjeldende innholdet i filen $MDI **BORING**..
- Utfør kopieringen.
- Forlat filbehandling: Funksjonstast AVSLUTT

Mer informasjon: se "Kopiere enkeltfil", side 107.

17

Programtest og programkjøring

17.1 Grafikker

Bruk

I programkjøringsmodusene og modusen programtest simulerer TNC en bearbeiding grafisk. Med funksjonstastene velger du mellom

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

TNC-grafikken tilsvarer visningen av et emne som bearbeides med et sylinderformet verktøy. Med aktiv verktøytabell kan du vise bearbeiding med en radiusfres. Angi R2 = R i verktøytabellen.

TNC viser ingen grafikk

- når det aktuelle programmet ikke inneholder en gyldig råemnedefinisjon
- når det ikke er valgt et program

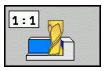
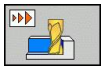
TNC viser ikke en radiustoleranse **DR** som er programmert i **T**-blokken i grafikken.

Den grafiske simuleringen kan bare under visse forutsetninger brukes for programdeler eller programmer med roteringsaksebevegelser. TNC viser kanskje ikke grafikken på riktig måte.

Hastigheten til til programtesten

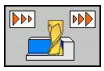
Hastigheten som ble innstilt sist, er aktiv (også ved strømbrudd) til du stiller den inn på nytt.

Når du har startet et program, viser TNC funksjonstastene nedenfor. Med disse kan du stille inn simuleringshastigheten:

Funksjoner	Funksjonstast
Teste programmet med den hastigheten som det skal arbeides i (det tas hensyn til programmerte matinger)	
Øke testhastigheten gradvis	
Senke testhastigheten gradvis	
Teste programmet med maks. mulig hastighet (grunninnstilling)	

Du kan også stille inn simuleringshastigheten før du starter et program:

- Bla i funksjonstastrekken



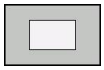
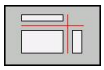
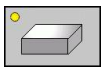
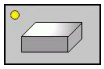
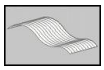
- Velg funksjoner for innstilling av simuleringshastigheten

- Velg ønsket funksjon med funksjonstasten, f.eks. Øke testhastigheten gradvis

17.1 Grafikker

Oversikt: Visninger

I programkjøringsdrift og modusen programtest viser TNC følgende funksjonstaster:

Visning	Funksjonstast
Plantegning	
Visning i 3 plan	
3D-visning	
3D-grafikk med høy oppløsning	
3D-linjegrafikk	

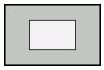
Begrensning under programkjøringen

Bearbeidingen kan ikke vises grafisk når datamaskinen til TNC mangler kapasitet på grunn av kompliserte arbeidsoppgaver eller bearbeidinger over store flater. Eksempel: Planfres over hele råemnet med stort verktøy. TNC fortsetter ikke med grafikken. **ERROR (feil)** vises i grafikkvinduet. Bearbeidingen utføres likevel.

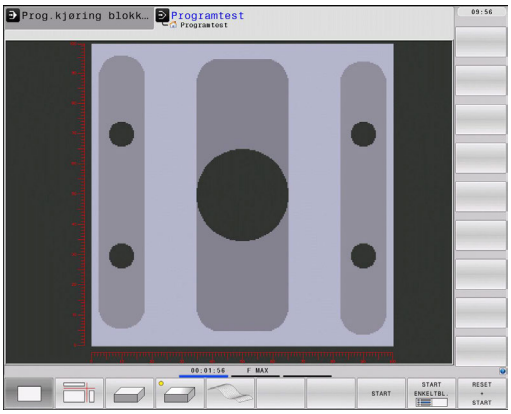
TNC viser ikke fleraksebearbeidinger grafisk i programkjøringsgrafikken under kjøringen. I grafikkvinduet vises det i slike tilfeller en feilmelding om at **aksen ikke kan vises**.

Plantegning

Den grafiske simuleringen i denne visningen gjennomføres raskest.



- Velg plantegning med funksjonstasten
- For dybdevisningen av denne grafikken gjelder: jo dypere, desto mørkere

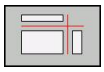


Visning i 3 plan

Det vises en plantegning med 2 snitt, slik som i en teknisk tegning. Et symbol til venstre under grafikken angir om visningen tilfredsstiller projeksjonsmetode 1 eller projeksjonsmetode 2 iht. DIN 6, del 1 (kan velges via MP7310).

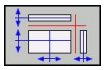
Ved visning i 3 plan er funksjonene for detaljforstørring tilgjengelige, se "Utsnittsforstørrelse", side 510.

I tillegg kan du forskyve snittplanet ved hjelp av funksjonstaster:

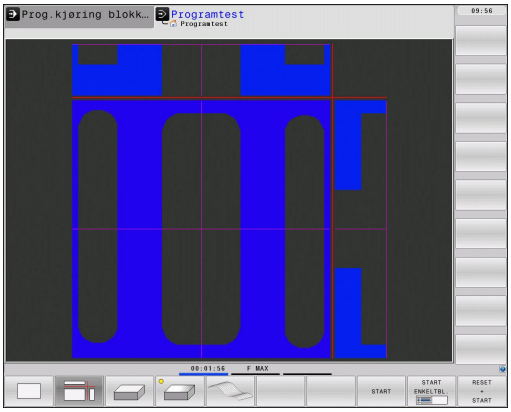


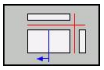
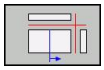
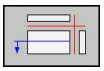
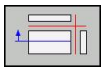
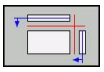
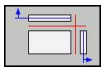
- Velg funksjonstasten for visning av emnet i 3 plan.

- Bla i funksjonstastrekken til funksjonstasten for funksjonene for forskyving av snittplan vises



- Velge funksjoner for forskyvning av snittplanet: TNC viser følgende funksjonstaster



Funksjon	Funksjonstaster
Forskyve vertikalt snittplan mot høyre eller venstre	 
Forskyve vertikalt snittplan forover eller bakover	 
Forskyve horisontalt snittplan opp eller ned	 

Posisjonen til snittplanet er synlig på skjermen under forskyvningen.

Grunninnstillingen på snittplanet er valgt slik at det ligger i sentrum av emnet i arbeidsplanet og i overkant av emnet i verktøyaksen.

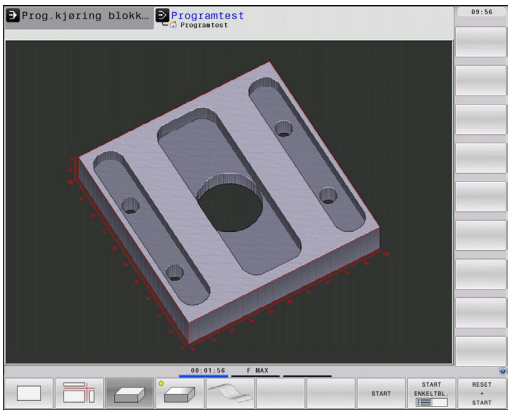
3D-visning

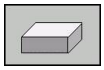
TNC viser emnet tredimensjonalt.

Med funksjonstaster kan du rotere 3D-visningen rundt den vertikale aksen og vippe den rundt den horisontale aksen. Hvis du har mus på TNC, kan du også utføre funksjonen ved å holde høyre musetast nede.

Du kan vise omrissene til råemnet som rammer i begynnelsen av den grafiske simuleringen.

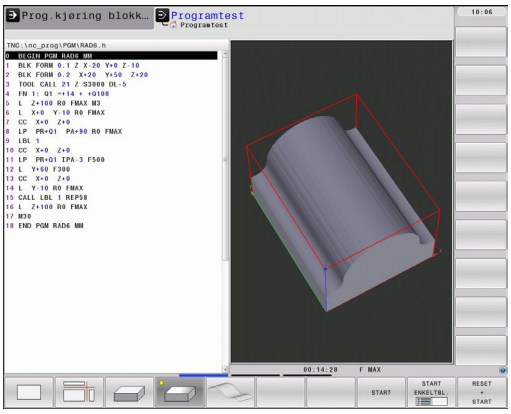
I driftsmodusen Programtest finnes det funksjoner for forstørring av utsnittet, se "Utsnittsforstørrelse", side 510.

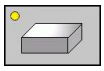




- Velg 3D-visning med funksjonstast.

Med 3D-visningen med høy oppløsning kan du vise enda flere detaljer i overflaten på emnet som bearbeides. TNC genererer gjennom en simulert lyskilde realistiske forhold mellom lys og skygge.



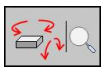


- Velg 3D-visning med høy oppløsning med funksjonstast.

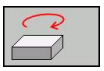
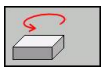
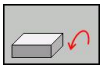
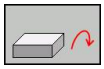
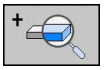
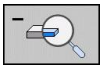
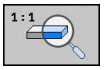
> Hastigheten på 3D-grafikken avhenger av freselengden (kolonne **LCUTS** i verktøytabellen). Hvis **LCUTS** er definert som 0 (grunninnstilling), regner simuleringen med en uendelig freselengde, noe som fører til høy maskintid.

Rotere, forstørre/minske 3D-visningen

- Bla i funksjonstastrekken helt til funksjonstasten for funksjonene for å rotere og forstørre/forminske vises



- Velge funksjoner for å rotere og forstørre/forminske:

Funksjon	Funksjonstaster
Rotere visningen vertikalt i 5°-trinn	 
Rotere visningen horisontalt i 5°-trinn	 
Forstørre visningen trinnvis. Hvis visningen er forstørret, viser TNC bokstaven **Z** i bunnteksten i grafikkvinduet.	
Forminske visningen trinnvis. Hvis visningen er forminsket, viser TNC bokstaven **Z** i bunnteksten i grafikkvinduet.	
Tilbakestille visningen til programmert størrelse	

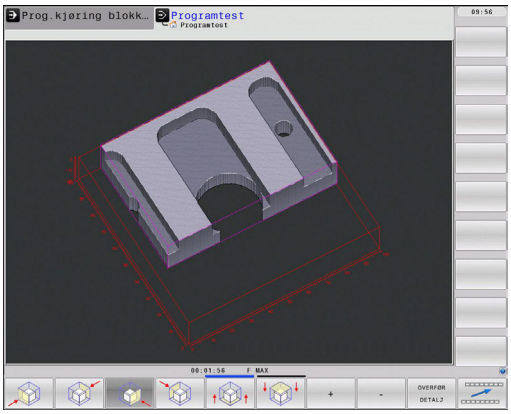
Hvis TNC-en har mus, kan du bruke musen til å utføre funksjonene som er beskrevet ovenfor:

- Rotere den viste grafikken tredimensjonalt: Hold nede høyre musetast, og beveg musen. Når du slipper opp høyre musetast, orienterer TNC emnet i henhold til den definerte innrettingen.
- Forskyve den viste grafikken: Hold den midterste musetasten (ev. musehjulet) nede og beveg musen. TNC forskyver emnet i den aktuelle retningen. Når du slipper opp midterste musetast, forskyver TNC emnet til den definerte posisjonen.
- Slik zoomer du inn et bestemt område med musen: Hold den venstre musetasten nede, og merk det rettvinklede 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.

Utsnittsforstørrelse

Du kan endre utsnittet i alle visninger i modusen programtest og i en programkjøringsmodus.

Den grafiske simuleringen eller programkjøringen må da være stanset. En utsnittsforstørrelse er alltid aktivert i alle visningstypene.

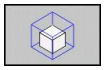


Endre en utsnittsforstørrelse

Funksjonstaster, se tabellen.

- Stans den grafiske simuleringen hvis den er aktiv.
- Bla i funksjonstastrekken i modusen programtest eller i en programkjøringsmodus til funksjonstasten for valg av utsnittsforstørrelsen vises.

- Bla i funksjonstastlinjen til funksjonstasten med funksjonene for utsnittsforstørrelse vises



- Velg funksjonene for utsnittsforstørrelse.
- Velg emneside med funksjonstasten (se tabellen nedenfor).
- Forminske eller forstørre råemne: Hold på funksjonstasten «–» eller «+»
- Start programtesten eller programkjøringen på nytt med funksjonstasten START (RESET + START gjenoppretter opprinnelig råemne).

Funksjon	Funksjonstaster
Velge venstre/høyre emneside	
Velge fremre/bakre emneside	
Velge øvre/nedre emneside	
Forskyve snittflaten for forminskning eller forstørring av råemnet	– +
Overføre utsnitt.	OVERFØR DETALJ

Etter innstilling av et nytt emneutsnitt tas det ikke hensyn til allerede simulerte bearbeidinger. TNC viser det bearbeidede området som råemne.

Hvis TNC ikke kan forminske/forstørre råemnet mer, vises en feilmelding i grafikkvinduet. For å fjerne feilmeldingen må du forstørre/forminske råemnet igjen.

Gjenta grafisk simulering

Du kan simulere et bearbeidingsprogram så ofte du ønsker. Det er mulig å tilbakestille grafikken igjen til råemnet eller et forstørret utsnitt av råemnet.

Funksjon	Funksjonstast
Vise ubearbeidet råemne i den utsnittsforstørrelsen som ble valgt sist	RESET BLK FORM
Tilbakestille utsnittsforstørrelsen slik at TNC viser det bearbeidete eller ubearbeidete emnet iht. den programmerte BLK-formen	RAEMNE SOM BLK FORM

Med funksjonstasten RÅEMNE SOM BLK FORM viser TNC (også etter et utsnitt uten OVERFØR DETALJ.) råemnet igjen i programmert størrelse.

Vise verktøy

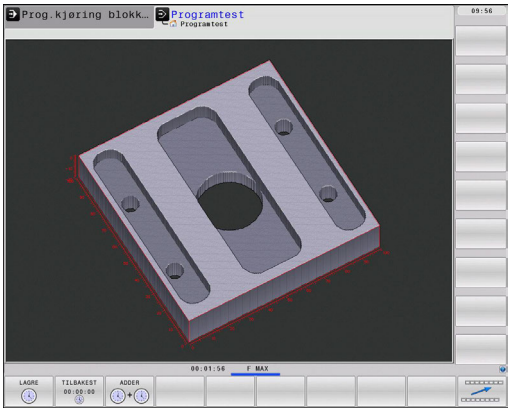
I plantegningen og visningen på 3 plan kan du vise verktøyet under simuleringen. TNC viser verktøyet i den diameteren som er definert i verktøytabellen.

Funksjon	Funksjonstast
Ikke vise verktøy i simuleringen	VIS SKJUL VERKTØY
Vise verktøy i simuleringen	VIS SKJUL VERKTØY

Fastsett bearbeidingstid

Programkjøringsmoduser

Her vises tiden fra programstart til programslutt. Ved avbrudd stanser tiden.



Programtest

Viser tiden TNC beregner for varigheten på verktøybevegelsene som utføres med mating. TNC tar forsinkelser med i beregningen. Tiden som TNC beregner, egner seg ikke alltid til å kalkulere produksjonstiden, siden TNC ikke tar hensyn til maskinavhengig tid (f.eks. for verktøybytte).

Velge stoppeklokkefunksjon

- Bla i funksjonstastrekken helt til funksjonstasten for stoppeklokkefunksjonene vises

- Velg stoppeklokkefunksjoner

- Velg ønsket funksjon med funksjonstasten, f.eks. Lagre vist tid

Stoppeklokkefunksjoner	Funksjonstast
Lagre vist tid	LAGRE
Vise summen til lagret og vist tid	ADDER
Slette vist tid	TILBAKEST 00:00:00

TNC tilbakestiller bearbeidingstiden under programtesten med en gang et nytt råemne **G30/G31** startes.

3D-linjegrafikk

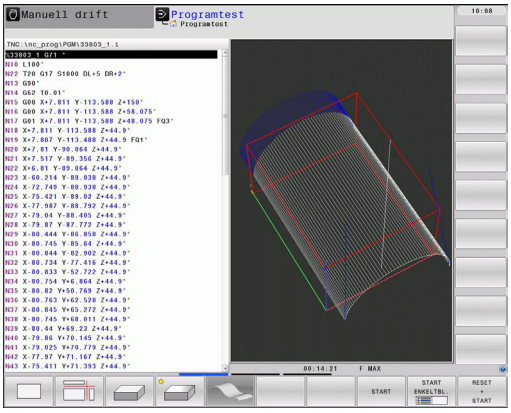
Bruk

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

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

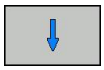
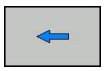
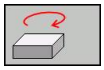
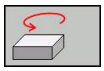
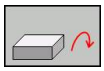
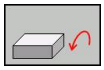
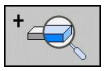
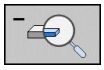
TNC viser kjørebevegelser med **FMAX** i blått i 3D-linjegrafikken.

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

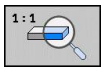
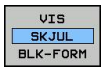


- Vise programmet til venstre og 3D-linjegrafikk til høyre: Trykk på tasten SPLIT SCREEN (delt skjerm) og funksjonstasten PROGRAM + GRAFIKK.
- Vise 3D-linjegrafikk på hele skjermen: Trykk på tasten SPLIT SCREEN (delt skjerm) og funksjonstasten GRAFIKK.

3D-linjegrafikkens funksjoner

Funksjon	Funksjonstast
Åpne zoomrammen og forskyve oppover. Hold funksjonstasten nede for å forskyve den.	
Åpne zoomrammen og forskyve nedover. Hold funksjonstasten nede for å forskyve den.	
Åpne zoomrammen og forskyve mot venstre. Hold funksjonstasten nede for å forskyve den.	
Åpne zoomrammen og forskyve mot høyre. Hold funksjonstasten nede for å forskyve den.	
Dreie emnet med urviseren.	
Dreie emnet mot urviseren.	
Tippe emnet bakover.	
Tippe emnet forover.	
Forstørre visningen trinnvis. Hvis visningen er forstørret, viser TNC bokstaven **Z** i bunnteksten i grafikkvinduet.	
Forminske visningen trinnvis. Hvis visningen er forminsket, viser TNC bokstaven **Z** i bunnteksten i grafikkvinduet.	

17.1 Grafikker

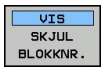
Funksjon	Funksjonstast
Vise emnet i originalstørrelse	
Vise BLK FORM med linjer	

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

- Rotere den viste trådmodellen tredimensjonalt: Hold nede høyre musetast og flytt musen. TNC viser en retningspil som angir retningen som emnet dreies i.
- Forskyve den viste trådmodellen: Hold nede den midterste musetasten, eventuelt musehjulet, og beveg på musen. TNC forskyver emnet i den aktuelle retningen. Når du slipper opp midterste musetast, forskyver TNC emnet til den definerte posisjonen.
- Slik zoomer du inn et bestemt område med musen: Hold den venstre musetasten nede, og merk det rettvinklede zoomområdet. 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.

Vise og skjule blokknumre

- Skifte funksjonstastrekke



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

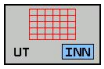
Slette grafikk

- Skifte funksjonstastrekke

- Slette grafikk: Trykk på funksjonstasten SLETTE GRAFIKK

Vise rutenett

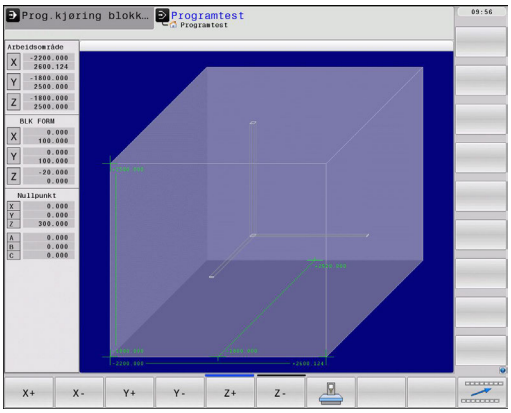
- Skifte funksjonstastrekke: Se bilde



- Vise gitterlinjer: Trykk på funksjonstasten «VISE GITTERLINJER»

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.

Ytterligere en transparent kvader viser råemnet: Målene er oppført i tabellen **BLK FORM**. Målene hentes fra råemnedefinisjonen til det valgte programmet. Råemnekvaderen definerer inndatakoordinatsystemet som har et nullpunkt som ligger inne i kvaderens arbeidsområde.

Hvor i arbeidsrommet råemnet befinner seg, er vanligvis ikke relevant for programtesten. Hvis du aktiverer arbeidsromovervåkningen, må du forskyve råemnet «grafisk» slik at det ligger innenfor arbeidsrommet. Bruk funksjonstastene som er oppført i tabellen.

I tillegg kan du aktivere det aktuelle nullpunktet for driftsmodusen Programtest (se tabellen nedenfor, siste linje).

Funksjon	Funksjonstaster	
Forskyve råemnet i positiv/negativ X-retning	X +	X –
Forskyve råemnet i positiv/negativ Y-retning	Y +	Y –
Forskyve råemnet i positiv/negativ Z-retning	Z +	Z –
Vise råemnet i forhold til det innstilte nullpunktet		
Inn-/utkobling av overvåkningsfunksjonen	PV-endebr. Overv.	

17.3 Funksjoner for programvisningen

Oversikt

I programkjøringsmodusene og driftsmodusen Programtest vises funksjonstastene som du kan bruke til å hente frem bearbeidingsprogrammet side for side:

Funksjoner	Funksjonstast
Bla én bildeskjermside tilbake i programmet	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 statusindikator

Kollisjonsfare!

I den grafiske simuleringen kan ikke TNC simulere alle bevegelser maskinen faktisk utfører, f.eks.

- Bevegelser ved verktøyskift som maskinprodusenten har definert i en verktøyskiftmakro eller via PLS
- 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**

Hvis du henter opp samme verktøy, fortsetter TNC å simulere programmet fra den posisjonen som var programmert sist før verktøyoppkallingen.

For å kunne ha en entydig fremgangsmåte også under kjøring, bør du etter et verktøyskift alltid kjøre frem til en posisjon der TNC kan posisjonere verktøyet i forhold til bearbeidingen uten at det oppstår kollisjoner.

Også for driftsmodusen programtest kan maskinprodusenten definere en makro for verktøybytte som simulerer bevegelsene i maskinen eksakt. Se maskinhåndboken. Les alltid informasjonen i maskinhåndboken.

Utføre programtest

Med aktivt sentralt verktøyminne må du ha aktivert en verktøytabell for programtesten (status S). Velg en verktøytabell via filbehandlingen (PGM MGT) i modusen Programtest.

Med funksjonen ROHTEIL IM ARB.-RAUM (RÅEMNE I ARB.ROM) aktiverer du en arbeidsromovervåkning for programtesten, se "Vise råemne i arbeidsrommet ", side 515.

- Velg driftsmodusen programtest
- Åpne filbehandling med tasten PGM MGT, og velg filen du vil teste eller
- Velge programstart: Med tasten GOTO velger du linjen «0» og bekrefter inntastingen med tasten ENT

TNC viser følgende funksjonstaster:

Funksjoner	Funksjonstast
Tilbakestille råemne og teste hele programmet	RESET + START
Teste hele programmet	START
Teste hver programblokk enkeltvis	START ENKELTBL.
Stanse programtesten (funksjonstasten vises bare hvis du har startet programtesten)	STOP

Du kan når som helst avbryte programtesten og deretter starte den igjen. Dette gjelder også under utføringen av bearbeidingssykluser. Du kan ikke fortsette testen hvis du gjør følgende:

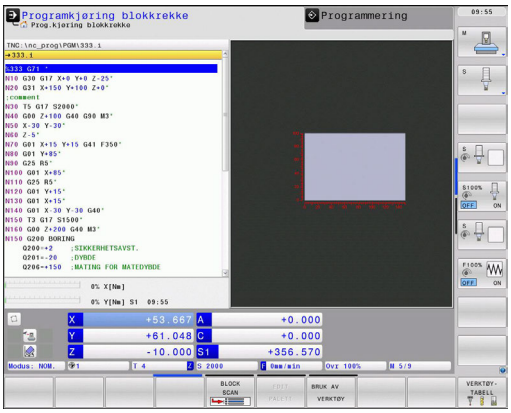
- velger en annen blokk med piltastene eller GOTO-tasten
- Foreta endringer i programmet
- Bytte modus
- Velge et nytt program

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

Utføre programkjøring

Forberedelse

1 Spenn emnet fast på maskinbordet.
2 Sette nullpunkt
3 Velg nødvendige tabeller og palettfiler (status M).
4 Velg bearbeidingsprogram (status M)

Du kan endre mating og spindelturtall med override-dreieknappene.

Med funksjonstasten FMAX kan du redusere matehastigheten når du vil kjøre inn NC-programmet. Reduseringen gjelder alle hurtiggang- og matebevegelser. Verdien du har angitt, er ikke aktiv etter at maskinen er slått av/på. For å gjenopprette den fastsatte maksimale matehastigheten etter innkobling, må du angi tallverdien på nytt.

Fremgangsmåten ved denne funksjonen er maskinavhengig. Les alltid informasjonen i maskinhåndboken.

Programkjøring blokkrekke

- Start bearbeidingsprogrammet med en ekstern START-tast.

Programkjøring enkeltblokk

- Start hver blokk i bearbeidingsprogrammet enkeltvis med den eksterne START-tasten.

Avbryte bearbeiding

Det finnes flere måter å avbryte en programkjøring på:

- Programmerte avbrudd
- Ekstern STOPP-tast
- Omkobling til Programkjøring enkeltblokk

Registrerer TNC en feil under programkjøringen, avbryter den bearbeidingen automatisk.

Programmerte avbrudd

Du kan fastsette avbrudd direkte i bearbeidingsprogrammet. TNC avbryter programkjøringen med en gang bearbeidingsprogrammet er kommet frem til blokken som inneholder én av følgende innføringer:

- **G38** (med eller uten tilleggsfunksjon)
- Tilleggsfunksjon **M0**, **M2** eller **M30**
- Tilleggsfunksjon **M6** (fastsettes av maskinprodusenten)

Avbryte med ekstern STOPP-tast

- Trykke på den eksterne STOPP-tasten: Blokken som TNC bearbeider når du trykker på tasten, blir ikke gjort ferdig. På statusindikatoren blinker NC-stopp-symbolet (se tabellen).
- Hvis du ikke vil fortsette bearbeidingen, må du tilbakestille TNC med funksjonstasten INTERN STOPP: NC-stopp-symbolet i statusindikatoren slukkes. Start i så fall programmet på nytt fra programstart.

Symbol	Beskrivelse
	Programmet er stoppet

Avbryte bearbeidingen ved omkobling til driftsmodusen Programkjøring enkeltblokk

Velg Programkjøring enkeltblokk mens et bearbeidingsprogram kjøres i modusen Programkjøring blokkrekke. TNC avbryter bearbeidingen etter at det aktuelle bearbeidingsinkrementet er utført.

Bevege maskinakser under avbrudd

Du kan kjøre maskinaksene under et avbrudd, for eksempel i manuell drift.

Eksempel på bruk: Frikjøre spindlene etter brudd på verktøyet

- Avbryte bearbeidingen
- Aktivere eksterne retningstaster: Trykk på funksjonstasten MANUELL KJØRING
- Kjør maskinakser med eksterne retningstaster.

På enkelte maskiner må du trykke på den eksterne START-tasten for å aktivere de eksterne retningstastene. Dette gjøres etter at du har trykket på funksjonstasten MANUELL KJØRING. Les alltid informasjonen i maskinhåndboken.

Fortsette programkjøringen etter avbrudd

Hvis du avbryter et program med INTERN STOPP, må du starte programmet med funksjonen KJØR TIL BLOKK N eller med GOTO «0».

Hvis du avbryter en programkjøring under en bearbeidingssyklus, må du fortsette med syklusstart når du vil fortsette kjøringen. TNC må da på nytt utføre bearbeidingstrinn som allerede er kjørt.

Hvis du avbryter programkjøringen i en programdelgjentakelse eller i et underprogram, må du kjøre til avbruddspunktet igjen med funksjonen KJØR TIL BLOKK N.

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

Feilmelding som ikke blinker:

- ▶ Rett opp feilen.
- ▶ Slette feilmeldingen på skjermen: Trykk på tasten CE.
- ▶ Start på nytt, eller fortsett å kjøre programmet på avbruddsstedet

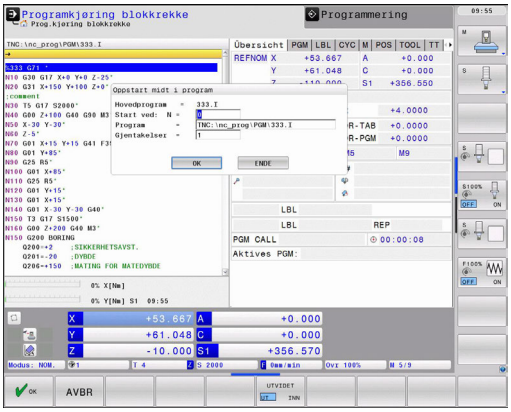
Ved blinkende feilmelding

- ▶ Hold END-tasten inne i to sekunder. TNC foretar en varmstart.
- ▶ Rett opp feilen.
- ▶ Start på nytt.

Hvis feilen gjentar seg, må du notere ned feilmeldingen og kontakte kundeservice

Ønsket oppstart i programmet (oppstart midt i programmet)

Funksjonen KJØR TIL BLOKK N må aktiveres og tilpasses av maskinens produsent. Les alltid informasjonen i maskinhåndboken.



Med funksjonen KJØR TIL BLOKK N (mid-program-oppstart) kan du kjøre bearbeidingsprogrammet fra en valgfri blokk N. TNC utfører 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 en programkjøringsmodus (status M).

Hvis programmet inneholder et programmert avbrudd før slutten på oppstarten midt i programmet, avbrytes oppstarten midt i programmet der. For å kunne fortsette mid-program-oppstarten må du trykke på den eksterne START-tasten.

Etter en oppstart midt i programmet kjøres verktøyet til den beregnede posisjonen med funksjonen KJØR TIL POSISJON.

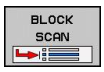
Verktøylengdekorrigering aktiveres først med verktøyanropet og en påfølgende posisjoneringsblokk. Dette gjelder også hvis du bare har endret verktøylengden.

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,

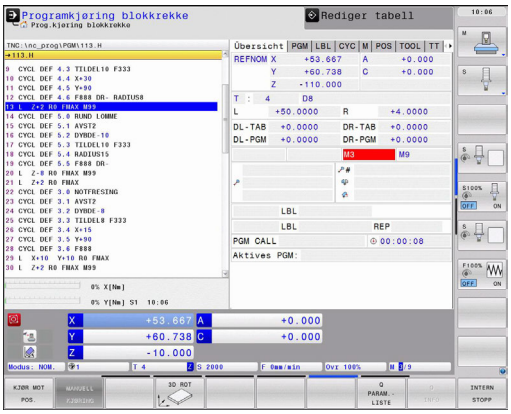
- ignorerer TNC underprogramslutten (**G98 L0**)
- tilbakestiller TNC funksjonen M126 (Kjøre roteringsaksen optimalt i banen)

I slike tilfeller må du starte med funksjonen mid-program-oppstart.

Gjenopptakelse av kjøring til konturen

Med funksjonen KJØR TIL POSISJON kjører TNC verktøyet frem til emnekonturen i følgende situasjoner:

- Ny start etter kjøring av maskinaksene under en avbrytelse som er utført uten INTERN STOPP
- Ny start etter kjøring med KJØR TIL BLOKK N, f.eks. etter avbrudd med INTERN STOPP
- Hvis posisjonen på en akse har endret seg etter at reguleringskretsen ble åpnet under programavbrudd (maskinavhengig)



- ▶ Velge ny start mot kontur: Velg funksjonstasten KJØR TIL POSISJON.
- ▶ Gjenopprett ev. maskinstatusen
- ▶ Kjøre aksene i den rekkefølgen som TNC foreslår på skjermen: Trykk på den eksterne START-tasten, eller
- ▶ Kjøre aksene i ønsket rekkefølge Trykk på funksjonstastene KJØR MOT X, KJØR MOT Z osv. og aktiver med ekstern START-tast.
- ▶ Fortsette bearbeidingen: Trykk på ekstern START-tast.

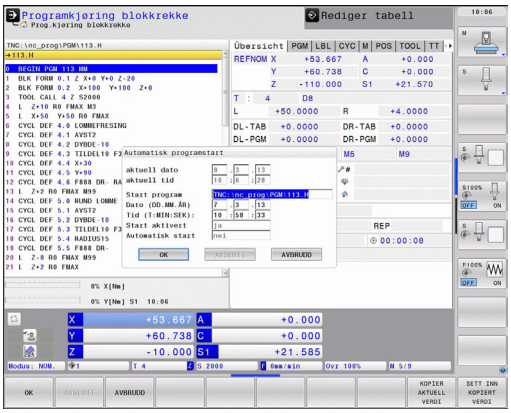
17.6 Automatisk programstart

Bruk

For å kunne foreta en automatisk programstart må TNC være klargjort av maskinprodusenten. Les alltid informasjonen i maskinhåndboken.

OBS! Fare for bruker

Autostart-funksjonen skal ikke brukes på maskiner som ikke har lukket arbeidsrom.



Med funksjonstasten AUTOSTART (se bildet øverst til høyre) kan du på et innstilt tidspunkt starte det programmet som er aktivt i modusen i driftsmodusen Programkjøring:

- Vise vinduet for fastsettelse av starttidspunktet (se bildet i midten til høyre)
- **Tid (timer:min:sek):** Klokkeslettet når programmet skal startes
- **Dato (DD.MM.ÅÅÅÅ):** Datoen når programmet skal startes
- Aktivere start: Trykk på funksjonstasten OK

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

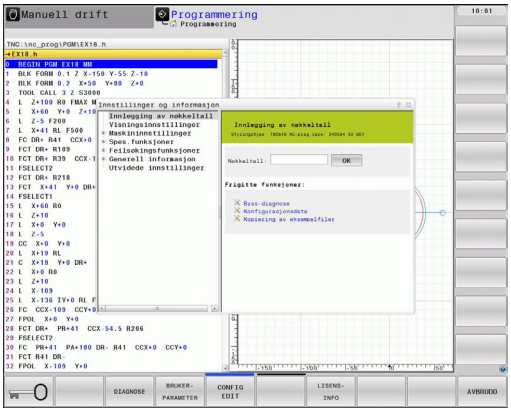
18.1 MOD-funksjon

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:

- Velge MOD-funksjoner: Trykk på MOD-tasten. TNC åpner et overlappingsvindu der de tilgjengelige MOD-funksjonene vises.



Endre innstillingene

I MOD-funksjonene er det mulig å navigere ved hjelp av både mus og tastatur:

- bytte fra inndataområdet i høyre vindu til valg av MOD-funksjoner i venstre vindu med tabulatortasten
- velge MOD-funksjon
- bytte til inndatafeltet med tabulatortasten eller ENT-tasten
- angi verdi etter funksjon og bekrefte med **OK** eller gjøre et valg og bekrefte med **Overfør**

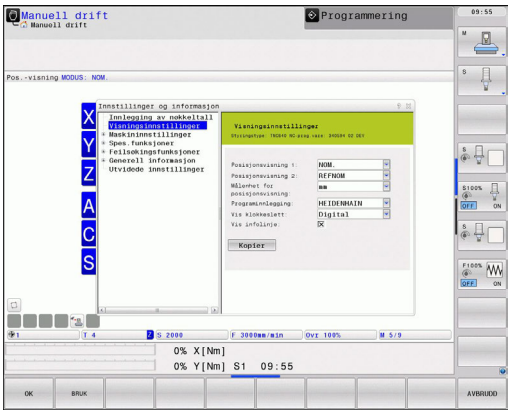
> Hvis det finnes flere innstillingsmuligheter, kan du trykke på GOTO-tasten for å hente opp et vindu der alle innstillingsmulighetene vises samtidig. Du velger innstilling med ENT-tasten. Hvis du ikke vil endre innstillingen, kan du lukke vinduet med tasten END.

Forlate MOD-funksjoner

- Avslutte MOD-funksjonen: Trykk på funksjonstasten AVBRYT eller tasten END

Oversikt over MOD-funksjoner

Følgende funksjoner er tilgjengelige uavhengig av valgt driftsmodus:



Innlegging av nøkkeltall

- Angi nøkkeltall

Visningsinnstillinger

- Velge posisjonsvisninger
- Bestemme måleenhet (mm/inch) for posisjonsvisning
- Bestemme programmeringsspråk for MDI
- Visning av klokkeslett
- Vis infolinje

Maskininnstillinger

- Valg av maskinkinematikk

Feilsøkingsfunksjoner

- Profibus-feilsøking
- Nettverksinformasjon
- HeROS-informasjon

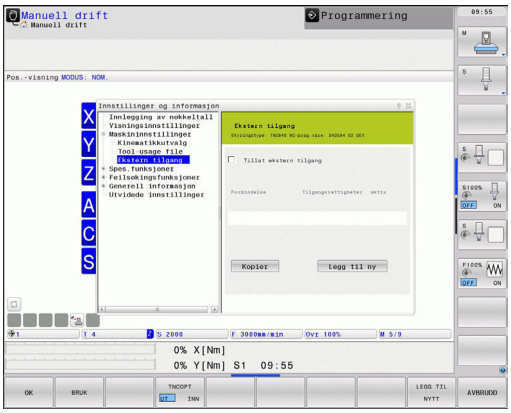
Generell informasjon

- Programvareversjon
- FCL-informasjon
- Lisensinformasjon
- Maskintider

18.2 Maskininnstillinger

Ekstern tilgang

Maskinprodusenten kan konfigurere de eksterne tilgangsmulighetene. Les alltid informasjonen i maskinhåndboken.



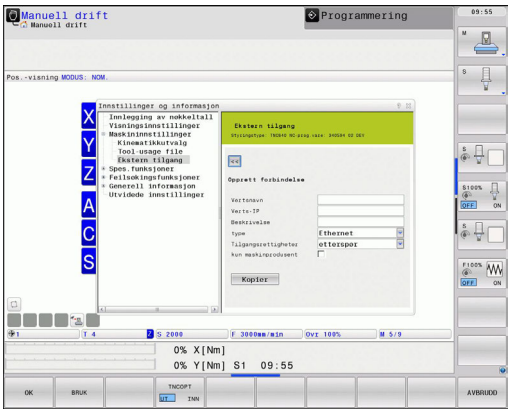
Med MOD-funksjonen **Ekstern tilgang** kan du aktivere eller sperre tilgangen til TNC. Hvis du har sperret den eksterne tilgangen, er det ikke lenger mulig å koble seg til TNC og utveksle data via et nettverk eller via en seriell forbindelse f.eks. med dataoverføringsprogramvaren TNCremo.

Sperre ekstern tilgang:

- Velg gruppen **Maskininnstillinger i MOD-menyen**
- Velg menyen **Ekstern tilgang**
- Merk markeringsfeltet **Sperre ekstern tilgang** (med mellomromstasten eller musen)
- Trykk på funksjonstasten OVERFØR

Datamaskinspesifikk tilgangskontroll

Når maskinprodusenten har definert den datamaskinspesifikke tilgangskontrollen (maskinparameter **CfgAccessCtrl**), kan du tillate tilgang for inntil 32 forbindelser som du aktiverer. Velg **Legge til ny** for å opprette en ny forbindelse. TNC åpner da et inndatavindu hvor 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.

Maskinavhengig funksjon: Med funksjonstasten TNCOPT kan du tillate eller sperre tilgangen for en ekstern diagnose- eller oppstartsprogramvare.

Velge kinematikk

Funksjonen **Kinematikkutvalg** må aktiveres og tilpasses av maskinprodusenten.

Les alltid informasjonen i 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.

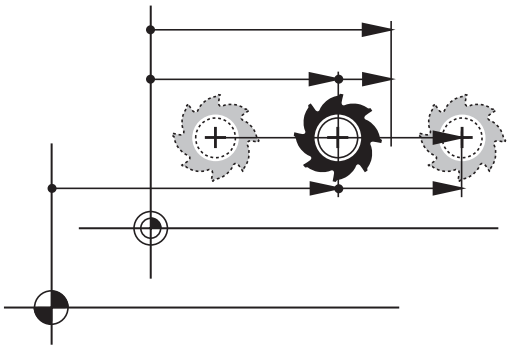
Kollisjonsfare!

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.

18.3 Velge posisjonsvisning

Bruk



For manuell drift og programkjøringsdrift kan du påvirke visningen av koordinatene:

Bildet til høyre viser forskjellige posisjoner på verktøyet.

- Utgangsposisjon
- Verktøyets målposisjon
- Emnenullpunkt
- Maskinnullpunkt

For posisjonsvisningen av TNC kan du velge følgende koordinater:

Funksjon	Visning
Nominell posisjon; verdi som TNC har forhåndsdefinert	NOM.
Aktuell posisjon; verktøyposisjon i øyeblikket	AKT.
Referanseposisjon; aktuell posisjon i forhold til maskinens nullpunkt	RFFAKT
Referanseposisjon; nominell posisjon i forhold til maskinens nullpunkt	REFNOM.
Etterslep, differansen mellom nominell og aktuell posisjon	ETTSL
Distanse til programmert posisjon; differansen mellom aktuell posisjon og målposisjon	DIST.

Med MOD-funksjonen **Posisjonsvisning 1** velger du posisjonsvisningen i statusindikatoren.

Med MOD-funksjonen **Posisjonsvisning 2** velger du posisjonsvisningen i den ekstra statusindikatoren.

18.4 Velge målesystem

Bruk

Med denne MOD-funksjonen fastsetter du om TNC skal vise koordinatene i mm eller inch (tommesystem).

- Metrisk målesystem: f.eks. X = 15,789 (mm) MOD-funksjon Skifte mm/inch = mm. Visning med 3 posisjoner etter komma
- Tommesystem: f.eks. X = 0,6216 (inch) MOD-funksjon Skifte mm/inch = inch. Visning med 4 posisjoner etter komma

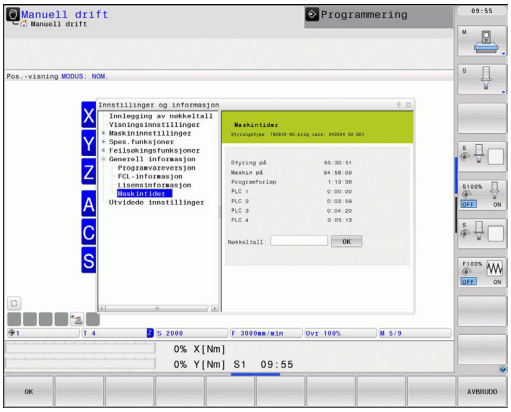
Hvis du aktiverer visning med inch, viser TNC også mating i inch/min. I et inch-program må matingen angis høyere med en faktor 10.

18.5 Vise driftstider

Bruk

Med funksjonstasten MASKINTID kan du vise forskjellige driftstider:

Driftstid	Beskrivelse
Styring på	Driftstiden til styringen siden igangsetting
Maskin på	Driftstiden til maskinen siden igangsetting
Programkjøring	Driftstiden for hele den styrte driften siden igangsetting



Maskinprodusenten kan sørge for at flere tider vises. Les alltid informasjonen i maskinhåndboken.

18.6 Programvarenumre

Bruk

Følgende programvarenumre vises på TNC-skjermen når du har valgt MOD-funksjonen Programvareversjon:

- **Styringstype**: Betegnelse på styringen (administreres av HEIDENHAIN)
- **NC-programvare**: Nummer på NC-programvaren (administreres av HEIDENHAIN)
- **NCK**: Nummer på NC-programvaren (administreres av HEIDENHAIN)
- **PLS-programvare**: Nummer eller navn på PLS-programvaren (administreres av maskinprodusenten)

I MOD-funksjonen FCL-informasjon viser TNC følgende informasjon:

- **Utviklingsnivå (FCL=Feature Content Level):** Utviklingsnivå som er installert på styringen se "Utviklingsnivå (oppgraderingsfunksjoner)", side 11

18.7 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

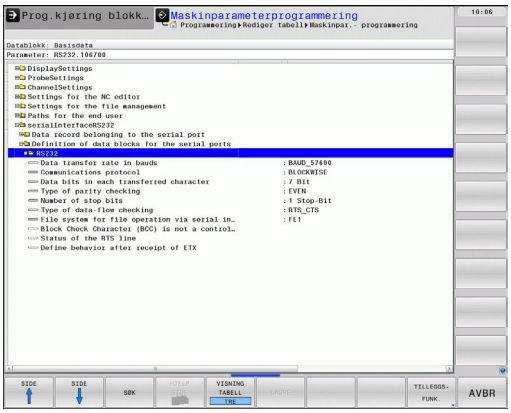
18.8 Definere datagrensesnitt

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 en gang til, og angi nøkkeltallet 123. TNC viser brukerparameteren **GfgSerialInterface**, der du kan angi følgende innstillinger:



Opprette RS-232-grensesnitt

Åpne mappen RS232. TNC viser følgende innstillingsmuligheter:

Stille inn dataoverføringshastighet (baudRate)

Du kan velge en dataoverføringshastighet på mellom 110 og 115 200 baud.

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 TNCremoNT	LSV2	
HEIDENHAIN diskettenheter	FE1	
Eksterne enheter, f.eks. skriver, skanner, stansemaskin, PC uten TNCremoNT	FEX	

Programvare for dataoverføring

For å overføre filer fra TNC eller til TNC bør du bruke HEIDENHAIN-programvaren TNCremo for dataoverføring. Med TNCremo kan du starte alle HEIDENHAIN-styringer via det serielle grensesnittet eller Ethernet-grensesnittet.

> Du kan laste ned den aktuelle versjonen av TNCremo gratis fra hjemmesiden til HEIDENHAIN (www.heidenhain.de, <Servicer og dokumentasjon>, <Programvare>, <PC-programvare>, <TNCremoNT>).

Systemkrav for TNCremo:

- PC med 486 prosessor eller bedre
- Operativsystem Windows 95, Windows 98, Windows NT 4.0, Windows 2000, Windows XP, Windows Vista
- 16 MB arbeidsminne
- 5 MB ledig plass på harddisk
- Et fritt serielt grensesnitt eller forbindelse til TCP/IP-nettverk

Installering i Windows

- Start installeringsprogrammet SETUP.EXE med filbehandleren (Explorer)
- Følg veiledningen til installeringsprogrammet

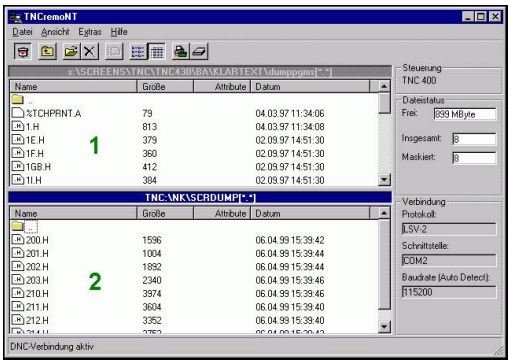
Starte TNCremT i Windows

- Klikk på <Start>, <Programmer>, <HEIDENHAIN applikasjoner>, <TNCremo>.

Hvis det er første gang du starter TNCremo, prøver TNCremo automatisk å opprette en forbindelse til TNC.

Overføre data mellom TNC og TNCremoNT

> Før du overfører et program fra TNC til PC-en, må du forsikre deg om at programmet som er valgt på TNC, er lagret. TNC lagrer endringer automatisk hvis du endrer driftsmodus på TNC, eller hvis du velger filbehandlingen med tasten PGM MGT.



Kontroller om TNC er tilkoblet til det riktige grensesnittet på datamaskinen din, eventuelt på nettverket.

Når du har startet TNCremoNT, ser du alle filene som er lagret i den aktive katalogen, øverst i hovedvinduet **1**. Ved å velge alternativene for fil og for å skifte mappe kan du velge den stasjonen du ønsker eller en annen katalog på datamaskinen din.

Hvis du vil styre dataoverføringen fra PC-en, må du opprette forbindelsen på PC-en slik:

- Velg <Datei> (fil) og <Verbindung erstellen> (opprett forbindelse) TNCremoNT mottar nå fil- og katalogstrukturen fra TNC og viser denne strukturen nederst i hovedvinduet **2**
- For å overføre en fil fra TNC til PC-en må du klikke på filen i TNC-vinduet med venstre museknapp og dra den markerte filen (mens du holder museknappen inne) til PC-vinduet **1**
- For å overføre en fil fra PC-en til TNC klikker du på filen i PC-vinduet med venstre museknapp og drar den markerte filen (mens du holder museknappen inne) til TNC-vinduet **2**

Hvis du vil styre dataoverføringen fra TNC, må du opprette forbindelsen på PC-en slik:

- Velg <Extras> (ekstra), <TNCserver>. TNCremoNT starter da servicefunksjonen og kan motta data fra TNC eller sende data til TNC.
- Velg funksjonene for filbehandling med tasten PGM MGT, se "Dataoverføring til/fra et eksternt lagringsmedium", side 120 på TNC og overfør de filene du ønsker.

Avslutte TNCremoNT

Velg menypunktet <Datei> (fil), <Beenden> (avslutt)

> Følg også med på den kontekstsensitive hjelpefunksjonen til TNCremoNT. Her blir alle funksjoner forklart. Hent frem funksjonen med F1.

18.9 Ethernet-grensesnitt

Innføring

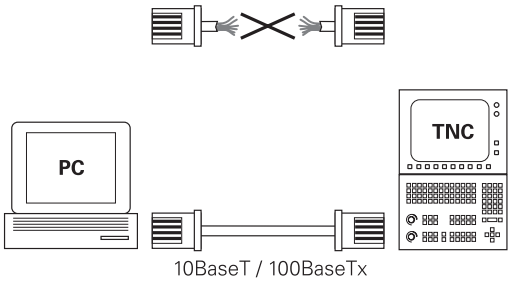
Et Ethernet-kort er standardutstyr på TNC. På den måten kobles styringen som klient til nettverket ditt. TNC overfører data via Ethernet-kortet med

- **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.



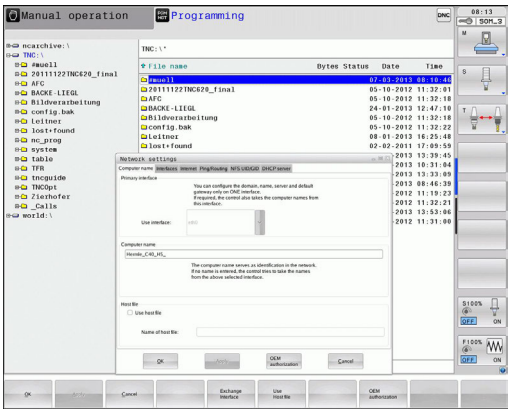
> Den maksimale kabellengden mellom TNC og et knutepunkt avhenger av kabelens kvalitetsklasse, av kabelmantelen og av type nettverk (100BaseTX eller 10BaseT).
>
> Du kan også enkelt koble TNC direkte til en PC som er utstyrt med et Ethernet-kort. Koble TNC (tilkobling X26) og PC-en sammen med en krysset Ethernet-kabel (varenavn: krysset patchkabel eller krysset STP-kabel).

Konfigurere TNC

> Få en nettverksspesialist til å konfigurere TNC.
>
> Vær oppmerksom på at TNC foretar en automatisk varmstart når du endrer IP-adressen til TNC.

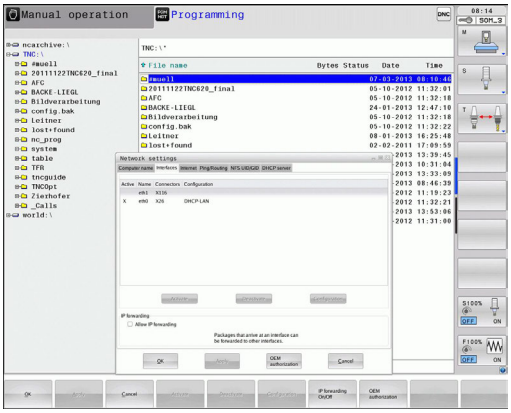
- Trykk på tasten MOD i driftsmodusen Lagre/rediger program, og angi nøkkeltallet NET123.
- Trykk på funksjonstasten NETTVERK i filbehandlingen. TNC viser hovedskjermbildet for nettverkskonfigurasjon.

Generelle nettverksinnstillinger



- Trykk på funksjonstasten DEFINE NET for å angi generelle nettverksinnstillinger. Fanen **Datamaskinnavn** er aktiv:

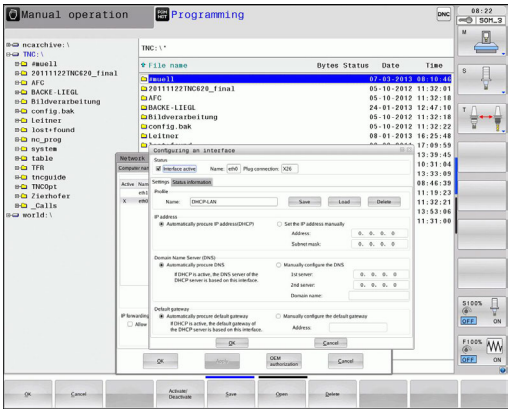
Innstilling	Beskrivelse
Primært grensesnitt	Navn på Ethernet-grensesnittet som skal kobles til firmanettverket. Bare aktivt når et valgfritt, ekstra Ethernet-grensesnitt er tilgjengelig i styringsmaskinvaren.
Navn på datamaskin	Navn som TNC skal være synlig med, i firmanettverket.
Host-fil	**Bare nødvendig 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.

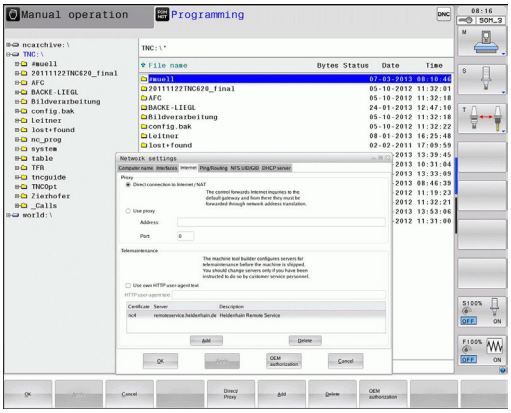
▶ Velg knappen **Konfigurer** for å åpne konfigurasjonsmenyen:



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	■ Alternativet **Hente inn IP-adresse automatisk**: TNC skal hente inn IP-adressen fra DHCP-serveren. ■ Alternativet **Stille inn IP-adresse manuelt**: Definer IP-adresse og nettverksmaske manuelt. Tast inn fire tallverdier atskilt med punktum, for eksempel **160.1.180.20** og **255.255.0.0**
Domain Name Server (DNS)	■ Alternativet **Hente inn DNS automatisk**: TNC henter IP-adressen fra Domain Name Server automatisk. ■ Alternativet **Konfigurere DNS manuelt**: Angi IP-adresser for server og domenenavn manuelt.
Standard-gateway	■ Alternativet **Hente inn standard-GW automatisk**: TNC skal hente inn standard-gateway automatisk. ■ Alternativet **Konfigurere standard-GW manuelt**: Angi IP-adresser for standard-gateway manuelt.

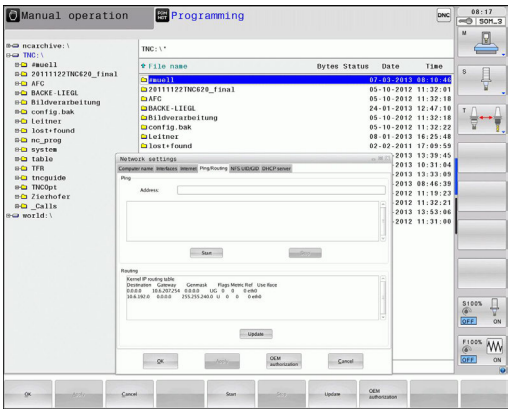
▶ Lagre endringene med **OK**, eller forkast dem med **Avbryt**.

▶ Velg fanen **Internett** som for øyeblikket er uten funksjon.



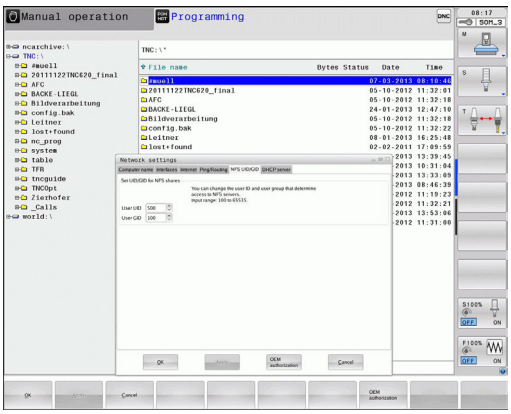
Innstilling	Beskrivelse
Proxy	■ **Direkte forbindelse til Internett/ NAT**: Styringen overfører Internett-forespørslene til standard-Gateway, der de må videresendes via Network Address Translation (f.eks. ved direkte tilkobling til et modem) ■ **Bruk proxy**: **Angi adresse** og **port** til Internett-ruteren i nettverket. Du får disse verdiene fra nettverksadministratoren.
Fjernservice	Maskinprodusenten konfigurerer her serveren for fjernservicen. Endringer bør bare utføres i overensstemmelse med maskinprodusenten.

▶ Velg fanen **Ping/Routing** for å angi ping- og ruting-innstillingene:



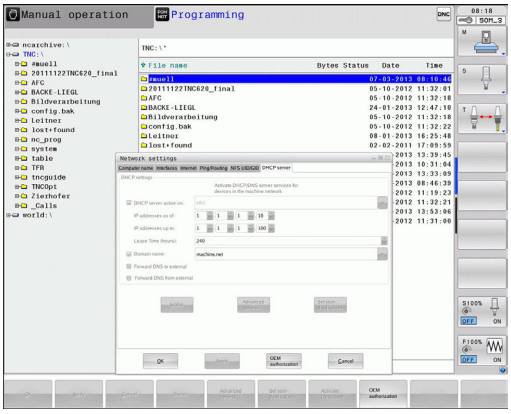
Innstilling	Beskrivelse
Ping	I feltet **Adresse:** taster du inn IP-nummeret du vil kontrollere en nettverksforbindelse for. Tast inn fire tallverdier atskilt med punktum, f.eks. **160.1.180.20**. Du kan også angi datamaskinnavnet som du vil kontrollere forbindelsen til. ■ **Start**-knappen: Kontrollen starter, TNC viser statusinformasjon i pingfeltet. ■ **Stopp**-knappen: Kontrollen avsluttes.
Routing	For nettverksspesialister: Statusinformasjon fra operativsystemet om aktuell ruting. ■ **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.

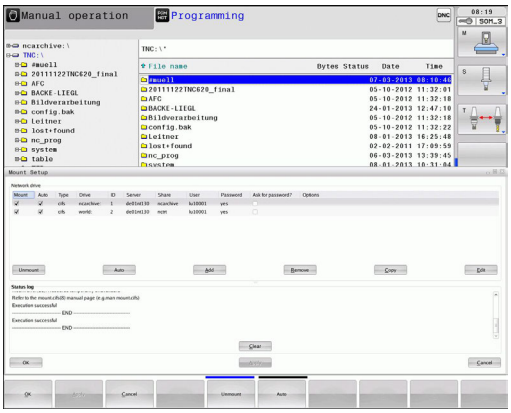
▶ **DHCP server**: Innstilling for automatisk nettverkskonfigurasjon

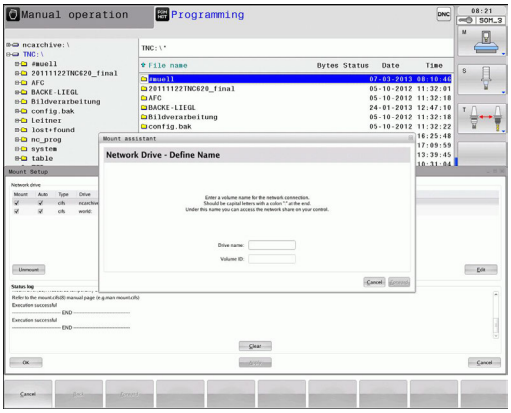


Innstilling	Beskrivelse
DHCP server	■ **IP-adresser fra:**: Definisjon av fra hvilken IP-adresse TNC skal avlede pool med dynamiske IP-adresser. Verdiene som vises som grått, tas i bruk av TNC fra den statiske IP-adressen for det definerte Ethernet-grensesnittet. ■ **IP-adresser til**: Definisjon av til hvilken IP-adresse TNC 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.

18.10 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:

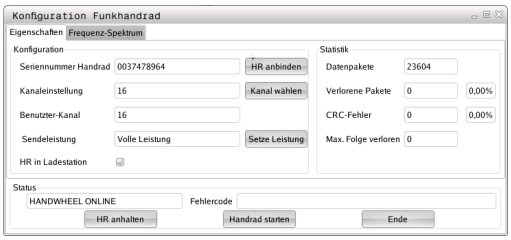
- Tilordne en bestemt håndrattholder til håndrattet
- Stille inn radiokanal
- Analyse av frekvensspektrum for å bestemme den beste mulige radiokanalen
- Stille inn sendereffekt
- Statistisk informasjon om overføringskvalitet

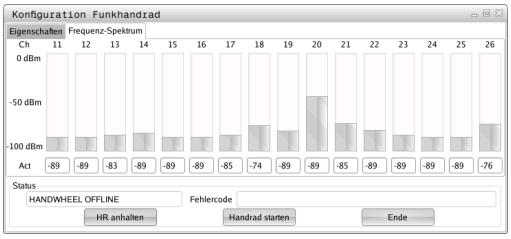
Tilordne en bestemt håndrattholder til håndrattet

- ▶ 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**

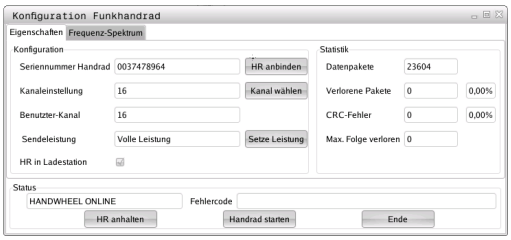
Stille inn sendereffekt

> 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**

18.10 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 553) eller å øke sendereffekten (se "Stille inn sendereffekt", side 553).

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

19

Tabeller og oversikter

19.1 Maskinspesifikke brukerparametere

Bruk

Inntasting av parameterverdiene utføres via den såkalte **konfigurasjonsredigeringen**.

For å gjøre innstillingen for maskinspesifikke funksjoner tilgjengelig for brukeren, kan maskinprodusenten definere hvilke maskinparametere som skal være tilgjengelige som brukerparameter. I tillegg kan maskinprodusenten dessuten integrere ytterligere maskinparametere i TNC som ikke er beskrevet nedenfor.

Les alltid informasjonen i maskinhåndboken.

I konfigurasjonsredigeringen er maskinparametrene sammenfattet til parameterobjekter i en trestruktur. Hvert parameterobjekt har et navn (f.eks. **CfgDisplayLanguage**), som antyder funksjonen til den underliggende parameteren. Et parameterobjekt, også kalt entitet, er i trestrukturen merket med en "E" i mappesymbolet. Noen maskinparametere har et nøkkelnavn for entydig identifisering, som er tilordnet parameteren til en gruppe (f.eks. X for X-aksen). Navnet på den aktuelle gruppemappen vil være nøkkelnavnet, og den vil være merket med en "K" i mappesymbolet.

Når du befinner deg i konfigurasjonsredigeringen for brukerparameteren, kan du endre visningen av den eksisterende parameteren. Med standardinnstillingen vises parametrene med korte, forklarende tekster. For å vise de faktiske systemnavnene til parametrene trykker du på tasten for inndeling av skjermbilde, og deretter på funksjonstasten VIS SYSTEMNAVN. Bruk samme fremgangsmåte for å gå tilbake til standardvisningen.

Parametere og objekter som ikke er aktive ennå, vises med et grått ikon. Med funksjonstasten TILLEGGS. FUNKSJ. og SETT INN kan du aktivere disse.

TNC fører en fortløpende endringsliste hvor inntil 20 endringer av konfigurasjonsdata er lagret. For å angre endringene, velger du den ønskede linjen og trykker på funksjonstasten TILLEGGES. FUNKSJ. og FORKAST ENDRING.

Kall opp konfigurasjonsredigeringen og endre parameteren

- Velg driftsmodus **Programmering**
- Trykk på tasten **MOD**.
- Angi nøkkeltall **123**
- Endre parameter
- Bruk funksjonstasten **AVBR.** for å avbryte konfigurasjonsredigeringen
- Bekreft endringene med funksjonstastene **LAGRE**

I begynnelsen av hver linje i 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 TNC, vil også tilsvarende MP-nummer vises.

Parameterliste

Parameterinnstillinger

DisplaySettings

Innstillinger for skjermbildevisning

Rekkefølge til den viste aksen

[0] til [5]

Avhengig av tilgjengelige akser

Type posisjonsvisning i posisjonsvinduet

NOMINELL
FAKTISK
REF.FAKTISK
REF.NOMINELL
SCHPF
DISTANSE

Type posisjonsvisning i statusindikatoren

NOMINELL
FAKTISK
REF.FAKTISK
REF.NOMINELL
SCHPF
DISTANSE

Definisjon desimalskilletegn for posisjonsvisning

.

Visning av mating i BA Manuell drift

at axis key: Bare vis matingen når akseretningstasten er trykket
always minimum: Vis alltid mating

Visning av spindelposisjonen i posisjonsvisningen

during closed loop: Bare vis spindelposisjonen når spindelen er i posisjonsjustering
during closed loop and M5: Vis spindelposisjonen når spindelen er i posisjonsjustering og ved M5

Vis eller skjul funksjonstasten Forh.innst.tabell

True: Funksjonstasten Forh.innst.tabell vises ikke
False: Funksjonstasten Forh.innst.tabell vises

Parameterinnstillinger

DisplaySettings

Visningstrinn for de enkelte aksene

Liste over alle tilgjengelige akser

Visningstrinn for posisjonsvisning i mm eller grader

0.1
0.05
0.01
0.005
0.001
0.0005
0.0001
0.00005 (programvarealternativ Display step)
0.00001 (programvarealternativ Display step)

Visningstrinn for posisjonsvisning i tommer

0.005
0.001
0.0005
0.0001
0.00005 (programvarealternativ Display step)
0.00001 (programvarealternativ Display step)

DisplaySettings

Definisjon for gyldig måleenhet for visningen

metric: Bruk metersystemet
inch: Bruk tommesystemet

DisplaySettings

Format for NC-programmene og syklusvisning

Programinndata i HEIDENHAIN-klartekst eller i DIN/ISO

HEIDENHAIN: Programinndata i BA MDI i klartekstdialog
ISO: Programinndata i BA MDI i DIN/ISO

Visning av syklusene

TNC_STD: Vis sykluser med kommentartekster
TNC_PARAM: Vis sykluser uten kommentartekst

Parameterinnstillinger

DisplaySettings

Atferd ved styringsoppstart

True: Vis meldingen Strømbrudd
False: Ikke vis meldingen Strømbrudd

DisplaySettings

Innstilling av NC- og PLC-dialogspråk

NC-dialogspråk

ENGLISH
GERMAN
CZECH
FRENCH
ITALIAN
SPANISH
PORTUGUESE
SWEDISH
DANISH
FINNISH
DUTCH
POLISH
HUNGARIAN
RUSSIAN
CHINESE
CHINESE_TRAD
SLOVENIAN
ESTONIAN
KOREAN
LATVIAN
NORWEGIAN
ROMANIAN
SLOVAK
TURKISH
LITHUANIAN

PLC-dialogspråk

Se NC-dialogspråk

PLC-feilmeldingsspråk

Se NC-dialogspråk

Hjelpespråk

Se NC-dialogspråk

Parameterinnstillinger

DisplaySettings

Atferd ved styringsoppstart

Kvitter meldingen 'Strømavbrudd'

TRUE: Styringsoppstarten fortsetter først etter kvittering av meldingen
FALSE: Meldingen 'Strømavbrudd' vises ikke

Visning av sykluser

TNC_STD: Vis sykluser med kommentartekster
TNC_PARAM: Vis sykluser uten kommentartekst

DisplaySettings

Innstillinger for programkjøringsgrafikken

Type grafikkvisning

High (CPU-intensiv): Stillingen til lineær- og rundakser inkluderes i programkjøringsgrafikken (3D)
Low: Bare stillingen til lineæraksene inkluderes i programkjøringsgrafikken (2,5D)
Disabled: Programkjøringsgrafikken er deaktivert

ProbeSettings

Konfigurasjon av fremgangsmåte for probe

Manuell drift: Ta hensyn til grunnrotering

TRUE: Ta hensyn til en aktiv grunnrotering ved probe
FALSE: Kjør alltid akseparallell ved probe

automatisk drift: Multimåling ved probefunksjoner

1 til 3 Antall prober per probeprosess

Automatisk drift: Praktisk feilgrense for multimåling

0,002 bis 0,999 [mm]: Område hvor måleverdien må ligge ved multimåling

Konfigurasjon av en rund Stylus

Koordinater for Stylus-sentrum

[0]: X-koordinat for Stylus-sentrum i forhold til maskinnullpunktet
[1]: Y-koordinat for Stylus-sentrum i forhold til maskinnullpunktet
[2]: Z--koordinat for Stylus-sentrum i forhold til maskinnullpunktet

Sikkerhetsavstand over Stylus for forposisjonering

0.001 til 99 999.9999 [mm]: Sikkerhetsavstand i verktøyakseretningen

Sikkerhetssone rundt Stylus for forposisjonering

0.001 til 99 999.9999 [mm]: Sikkerhetsavstand i planet loddrett til verktøyaksen

---

Parameterinnstillinger

CfgToolMeasurement

M-funksjon for spindelorientering

-1: Spindelorientering direkte via NC
0: Funksjon inaktiv
1 til 999: Nummer på M-funksjonen for spindelorientering

Proberetning for verktøyradiusmåling

X_Positive, Y_Positive, X_Negative, Y_Negative (avhengig av verktøyaksen)

Avstand fra verktøyunderkanten til Stylus-overkanten

0.001 til 99.9999 [mm]: Forskyvning Stylus til verktøy

Hurtiggang i probesyklusen

10 bis 300 000 [mm/min]: Hurtiggang i probesyklusen

Probemating ved verktøymåling

1 til 3 000 [mm/min]: Probemating ved verktøymåling

Beregning av probematingen

ConstantTolerance: Beregning av probematingen med konstant toleranse
VariableTolerance: Beregning av probematingen med variabel toleranse
ConstantFeed: Konstante probemating

Maks. tillatt rotasjonshastighet på verktøyskjæret

1 til 129 [m/min]: Tillatt rotasjonshastighet på freskonturen

Maksimalt tillatt turtall ved verktøymålingen

0 til 1 000 [1/min]: Maksimalt tillatt turtall

Maksimalt tillatt målefeil ved verktøymåling

0.001 til 0.999 [mm]: Første maksimalt tillatte målefeil

Maksimalt tillatt målefeil ved verktøymåling

0.001 til 0.999 [mm]: Andre maksimalt tillatte målefeil

Proberutine

MultiDirections: Probe fra flere retninger
SingleDirection: Probe fra en retning

Parameterinnstillinger

ChannelSettings

CH_NC

Aktiv kinematikk

Kinematikk som skal aktiveres

Liste over maskinkinematikker

Geometritoleranser

Tillatte avvik fra sirkelradiusen

0.0001 til 0.016 [mm]: Sammenlign tillatt avvik for sirkelradiusen på sirkelsluttpunktet med sirkelstartpunktet

Konfigurasjon av bearbeidingssykluser

Overlappingsfaktor ved lommefresing

0.001 til 1.414: Overlappingsfaktor for syklus 4 LOMMEFRESING og syklus 5 SIRKELLOMME

Vise feilmeldingen "Spindel ?" hvis ingen M3/M4 er aktive

on: Vise feilmelding

off: Ikke vise feilmelding

Vise feilmelding "Angi negativ dybde"

on: Vise feilmelding

off: Ikke vise feilmelding

Fremgangsmåte for fremkjøring på veggen til en not i sylinderoverflaten

LineNormal: Kjøre frem med en linje

CircleTangential: Kjøre frem med en sirkelbevegelse

M-funksjon for spindelorientering

-1: Spindelorientering direkte via NC

0: Funksjon inaktiv

1 til 999: Nummer på M-funksjon for spindelorientering

Fastsett fremgangsmåten til NC-programmet

Tilbakestilling av bearbeidingstid ved programstart

True: Bearbeidingstiden tilbakestilles

False: Bearbeidingstiden tilbakestilles ikke

Parameterinnstillinger

Geometrifilter for bortfiltrering av lineære elementer

Type stretchfilter

- Off: Ingen filtre aktive
- ShortCut: Utelate enkelte punkter på polygon
- Average: Geometrifilteret polerer hjørner

Maksimal avstand fra filtrert til ufiltrert kontur

0 til 10 [mm]: De bortfiltrerte punktene ligger innenfor denne toleransen til den resulterende distansen

Maksimal lengde for distansen som oppstår pga. filtreringen

0 til 1000 [mm]: Lengde som geometrifiltreringen virker over

Innstillinger for NC-redigeringsprogrammet

Opprette sikkerhetskopifiler

TRUE: Opprett sikkerhetskopifiler av NC-programmer etter redigeringen
FALSE: Ikke opprett sikkerhetskopifiler av NC-programmer etter redigeringen

Atferden til markøren etter slettingen av linjer

TRUE: Markøren står etter slettingen av foregående linje (iTNC-atferd)
FALSE: Markøren står etter slettingen av etterfølgende linje

Atferden til markøren ved den første eller siste linjen

TRUE: Rundgående markører på PGM-starten/slutten tillatt
FALSE: Rundgående markører på PGM-starten/slutten ikke att

Linjeombrekking ved blokker med flere linjer

ALL: Vis alltid linjene fullstendig
ACT: Bare vis linjene til den aktive blokken fullstendig
NO: Bare vis linjer fullstendig når blokken redigeres

Aktiver hjelp

TRUE: Vis alltid hjelpebilder under inntastingen
FALSE: Bare vis hjelpebilder når funksjonstasten SYKLUSHJELP settes til PÅ. Funksjonstasten SYKLUSHJELP AV/PÅ vises i driftsmodusen Programmering, etter at du har trykket på tasten "Skjermbildeinndeling"

Atferden til funksjonstastlinjen etter en syklusinntasting

TRUE: La funksjonstastlinjen for sykluser forbli aktiv etter en syklusdefinisjon
FALSE: Skjul funksjonstastlinjen for sykluser etter en syklusdefinisjon

Slett sikkerhetsspørring ved blokk

TRUE: Vis sikkerhetsspørring ved sletting av en NC-blokk
FALSE: Ikke vis sikkerhetsspørring ved sletting av en NC-blokk

Parameterinnstillinger

Linjeantall inntil det utføres en kontroll av NC-programmet

100 til 9999: Programlengde som geometrien skal kontrolleres på

DIN/ISO-programmering: Blokknumre skrittlengde

0 til 250: Skrittlengde, som DIN/ISO-blokkene genereres med i programmet

Linjeantall, inntil de samme syntakselementene søkes

500 til 9999: Søk opp/ned etter markerte elementer med piltastene

---

Baneangivelser for sluttbrukeren

Liste med stasjoner og/eller kataloger

TNC viser stasjoner og kataloger som er registrerte her i filbehandlingen

FN 16-utdatabane for utførelsen

Bane for FN 16-utdata, hvis det ikke defineres noen bane i programmet

FN 16-utdatabane for BA programmering og programtest

Bane for FN 16-utdata, hvis det ikke defineres noen bane i programmet

---

Innstillinger for filbehandling

Visning av avhengige filer

MANUAL: Avhengige filer vises
AUTOMATIC: Avhengige filer vises ikke

Internasjonal tid (Greenwich Time)

Tidsforskjell til internasjonal tid [t]

-12 til 13: Tidsforskjell i timer relatert til Greenwich-tid (GMT)

---

serial Interface: se "Definere datagrensesnitt", side 540

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

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
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
	■	Fas
	■	Sirkelbane
	■	Sirkelsentrum
	■	Sirkelradius
	■	Sirkelbane som tilkobles tangentielt

Brukerfunksjoner		
	■	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
	■	I tillegg er det mulig å integrere produsentsykluser, dvs. spesielle bearbeidingssykluser opprettet av maskinens produsent.
	■	Sykluser for dreiearbeid
Koordinatomregning	■	Forskyving, rotering, speiling
	■	Målefaktor (aksespesifikk
	1	Dreie arbeidsplanene (programvarevalg 1)
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

Brukerfunksjoner		
	■	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

19.3 Teknisk informasjon

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 sirkebevegelser, 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 bærbart trådløst håndratt HR 550 FS med display eller
	■	et HR 520 bærbart håndratt med display eller
	■	et HR 420 bærbart håndratt med display eller
	■	et HR 410 bærbart håndratt eller
	■	et HR 130 integrerbart håndratt eller
	■	opptil tre HR 150 integrerbare håndratt via håndrattadapter HRA 110
Touch-prober	■	TS 220: Koblende 3D-touch-probe med kabeltilkobling eller
	■	TS 440: Koblende 3D-touch-probe med infrarød overføring
	■	TS 444: Batteriløs, koblende 3D-touch-probe med infrarød overføring
	■	TS 640: Koblende 3D-touch-probe med infrarød overføring
	■	TS 740: Svært nøyaktig, koblende 3D-touch-probe med infrarød overføring
	■	TT 140: Koblende 3D-touch-probe for verktøymåling
	■	TT 449: Koblende 3D-touch-probe for verktøymåling med infrarød overføring
Maskinvarealternativer		
	■	1. Tilleggsakse for 4 akser og spindel
	■	2. Tilleggsakse for 5 akser og spindel
Programvarealternativ 1 (alternativ nr. 08)		
Rundbordbearbeiding	■	Programmering av konturer på utbrettingen av en sylinder
	■	Mating i mm/min
Omregninger av koordinater	■	Dreie arbeidsplan
Interpolasjon	■	Sirkel med tre akser ved dreid arbeidsplan (romsirkel)
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
	■	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 opptil 0,01 µm
	■	Vinkelakser på opptil 0,00001°

Programvarealternativ for 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 for ekstra dialogspråk (alternativ nr. 41)	
Ekstra dialogspråk	■ Slovensk ■ Norsk ■ Slovakisk ■ Lettisk ■ Koreansk ■ Estisk ■ Tyrkisk ■ Rumensk ■ Litauisk

Programvarealternativ DXF-konverter (alternativ nr. 42)	
Ekstrahere konturprogrammer og bearbeidingsposisjoner fra DXF-data. Ekstrahere kontursegmenter fra klartekstprogrammer	■ Støttet DXF-format: AC1009 (AutoCAD R12) ■ For konturer og punktmal ■ Komfortabel fastsetting av nullpunkt ■ Grafisk valg av kontursegmenter fra klartekstprogrammer

Programvarealternativ for 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 fresing / dreiing:	■ Omkobling fresing / dreiing ■ Konstant gjennomsnittshastighet ■ Skjæreradiuskompensasjon ■ 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 Cross Talk Compensation CTC (alternativ nr. 141)

Kompensering av aksekoblinger	■ Registrering av dynamisk betinget posisjonsavvik på grunn av akseakselerasjoner ■ Kompensasjon for TCPer

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)

Helautomatisk antivibrasjonsfunksjon under bearbeiding

19.3 Teknisk informasjon

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

Syklus-nummer	Syklusbetegnelse	DEF-aktiv	CALL-aktiv
7	Nullpunktforskyvning	■	
8	Speiling	■	
9	Forsinkelse	■	
10	Rotering	■	
11	Skalering	■	
12	Programanrop	■	
13	Spindelorientering	■	
14	Konturdefinisjon	■	
19	Dreie arbeidsplan	■	
20	Konturdata SL II	■	
21	Forboring SL II		■
22	Utfresing SL II		■
23	Bunnplan dybde SL II		■
24	Sidetoleranse SL II		■
25	Konturkjede		■
26	Aksespesifikk skalering	■	
27	Sylindermantel		■
28	Sylindermantel notfresing		■
29	Sylindermantel steg		■
32	Toleranse	■	
200	Boring		■
201	Sliping		■
202	Utboring		■
203	Universalboring		■
204	Senking bakover		■
205	Universaldypboring		■
206	Gjengeboring med Rigid Tapping, ny		■
207	Gjengeboring uten Rigid Tapping, ny		■
208	Borefresing		■
209	Gjengeboring med sponbrudd		■
220	Punktmal på sirkel	■	
221	Punktmal på linjer	■	
230	Planfresing		■
231	Skråflate		■
232	Planfresing		■
240	Sentrering		■

19.4 Oversiktstabeller

Syklus-nummer	Syklusbetegnelse	DEF-aktiv	CALL-aktiv
241	Dypboring		■
247	Sette nullpunkt	■	
251	Komplett bearbeiding rektangulær lomme		■
252	Komplett bearbeiding sirkellomme		■
253	Notfresing		■
254	Avrundet not		■
256	Komplett bearbeiding firkanttapp		■
257	Komplett bearbeiding sirkeltapp		■
262	Gjengefresing		■
263	Forsenkningsgjengefresing		■
264	Boregjengefresing		■
265	Heliks-boregjengefresing		■
267	Fresing utvendig gjenge		■

Tilleggsfunksjoner

M	Funksjon	Funksjon på blokk - Start	Slutt	Side
M0	Programkjøring STOPP/spindel STOPP/kjølemiddel AV		■	315
M1	Valgfri programkjøring STOPP/spindel STOPP/kjølemiddel AV		■	530
M2	Programkjøring STOPP/spindel STOPP/kjølemiddel AV/ev. Sletting av statusindikator (avhengig av maskinparameter)/hopp tilbake til blokk 1		■	315
M3	Spindel PÅ med urviseren	■		315
M4	Spindel PÅ mot urviseren	■		
M5	Spindel STOPP		■	
M6	Verktøyskift/programkjøring STOPP (avhengig av maskinparameter)/ spindel STOPP		■	315
M8	Kjølemiddel PÅ	■		315
M9	Kjølemiddel AV		■	
M13	Spindel PÅ med urviseren /kjølemiddel PÅ	■		315
M14	Spindel PÅ mot urviseren/kjølemiddel på	■		
M30	Samme funksjon som M2		■	315
M89	Fri tilleggsfunksjon **eller**	■		Syklus-håndbok
	Syklusoppkalling, virker modalt (avhengig av maskinparameter)		■	
M91	I posisjoneringsblokk: Koordinatene refererer til maskinnullpunktet	■		316
M92	I posisjoneringsblokk: Koordinatene refererer til en posisjon definert av maskinprodusenten, f.eks. verktøyskiftposisjonen	■		316
M94	Redusering av roteringsaksevisningen til en verdi under 360°	■		393
M97	Bearbeiding av små konturtrinn		■	319
M98	Fullstendig bearbeiding av åpne konturer		■	320
M99	Blokkvis syklusoppkalling		■	Syklus-håndbok

M	Funksjon	Funksjon på blokk -	Start	Slutt	Side
M101	Automatisk verktøyskift med søsterverktøy, tilbakestilling ved utløpt levetid			■	168
M102	M101			■	
M107	Undertrykke feilmelding for søsterverktøy med toleranse			■	168
M108	Tilbakestille M107			■	
M109	Konstant banehastighet på verktøyskjær (mateøkning og materedusering)		■		323
M110	Konstant banehastighet på verktøyskjær (bare materedusering)		■		
M111	Tilbakestille M109/M110			■	
M116	Mating ved roteringsakser i mm/min		■		391
M117	Tilbakestille M116			■	
M118	Overlagre håndrattposisjonering under programkjøringen		■		326
M120	Forhåndsberegne radiuskorrigert kontur (LOOK AHEAD)		■		324
M126	Kjøre roteringsaksen optimalt i banen		■		392
M127	Tilbakestille M126			■	
M128	Beholde posisjon på verktøyspissen ved posisjonering av dreieakser (TCPM)		■		394
M129	Tilbakestille M128			■	
M130	I posisjoneringsblokk: Punktene refererer til udreid koordinatsystem		■		318
M138	Velge dreieakser		■		397
M140	Retur fra konturen i verktøyakseretningen		■		328
M143	Slette grunnrotering		■		330
M144	Det blir tatt hensyn til maskinkinematikken i faktiske/nominelle posisjoner ved blokkslutt		■		398
M145	Tilbakestille M144			■	
M141	Forbikoble touch-probe-kontroll		■		329
M148	Heve verktøyet automatisk fra konturen ved NC-stopp		■		331
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	15,1 tommers TFT-flatskjerm i farger, valgfri 19 tommers TFT
Lagringsmedium for NC-, PLS-programmer og systemfiler	Harddisk	Harddisk
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 (USB 2.0)	X (USB 2.0)

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

19.5 Sammenligning av funksjoner for TNC 640 og iTNC 530

Sammenligning: Maskinspesifikke funksjoner

Funksjon	TNC 640	iTNC 530
Endring av arbeidsområde	Funksjon ikke tilgjengelig	Funksjon tilgjengelig
Sentraldrift (1 motor for flere maskinakser)	Funksjon tilgjengelig	Funksjon tilgjengelig
C-aksedrift (spindelmotoren driver rundaksen)	Funksjon tilgjengelig	Funksjon tilgjengelig
Automatisk bytting av fresehode	Funksjon ikke tilgjengelig	Funksjon tilgjengelig
Støtte av vinkelhoder	Funksjon ikke tilgjengelig	Funksjon tilgjengelig
Verktøy-ID Balluf	Funksjon tilgjengelig (med Python)	Funksjon tilgjengelig
Behandling av flere verktøymagasiner	Funksjon tilgjengelig	Funksjon tilgjengelig
Utvidet verktøybehandling via Python	Funksjon tilgjengelig	Funksjon tilgjengelig

Sammenligning: Brukerfunksjoner

Funksjon	TNC 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

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
Grensesnittdatatabeller: Automatisk beregning av spindelturtall og mating ved hjelp av opprettede teknologitabeller	–	X
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

19.5 Sammenligning av funksjoner for TNC 640 og iTNC 530

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

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	■ –

19.5 Sammenligning av funksjoner for TNC 640 og iTNC 530

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

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, kan kobles fra via konfigurasjonsdato	■ 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

19.5 Sammenligning av funksjoner for TNC 640 og iTNC 530

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
■ 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
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

19.5 Sammenligning av funksjoner for TNC 640 og iTNC 530

Syklus	TNC 640	iTNC 530
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
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
265. Heliks-boregjengefresing	X	X
267. Fresing utvendig gjenge	X	X
270. Konturkjededata for innstilling av fremgangsmåte ved syklus 25	–	X
275. Virvelfresing	–	X
276. Konturkjede 3D	–	X
290. Interpolasjonsdreiing	–	X, alternativ nr. 96
800. Tilpass dreiesystem	X	–
801. Tilbakestill dreiesystem	X	–

Syklus	TNC 640	iTNC 530
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

19.5 Sammenligning av funksjoner for TNC 640 og iTNC 530

M	Funksjon	TNC 640	iTNC 530
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
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

M	Funksjon	TNC 640	iTNC 530
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
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

19.5 Sammenligning av funksjoner for TNC 640 og iTNC 530

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
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
431. Måle plan	X	X

Syklus	TNC 640	iTNC 530
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	Ikke 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
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

19.5 Sammenligning av funksjoner for TNC 640 og iTNC 530

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

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

Sammenligning: Forskjeller manuell drift, funksjonalitet

Funksjon	TNC 640	iTNC 530
Manuelle touch-probe-sykluser i det dreide arbeidsplanet (3DROT: Aktiv)	Manuelle touch-probe-sykluser kan bare brukes i det dreide arbeidsplanet når 3D-ROT settes til "aktiv" for driftsmodusene **Manuell** og **Automatikk**.	Manuelle touch-probe-sykluser kan brukes i det dreide arbeidsnivået når 3D-ROT settes til "aktiv" for driftsmodusen **Manuell**.
Funksjon inkrement	Et inkrement kan defineres separat for lineære akser og roteringsakser.	Et inkrement gjelder for både lineære akser og roteringsakser.

19.5 Sammenligning av funksjoner for TNC 640 og iTNC 530

Funksjon	TNC 640	iTNC 530
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**.
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

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
Gå ut av forhåndsinnstillingstabellen	Bare via funksjonstastene BACK/ ENDE	Når som helst via hardkeyen END
Redigere verktøytabellen TOOL.T flere ganger, eller pocket table tool_p.tch	Funksjonstastlisten, som var valgt forrige gang du gikk ut, er aktiv	Fast definert funksjonstastliste (funksjonstastliste 1) vises

Sammenligning: Forskjeller ved kjøring, betjening

Funksjon	TNC 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

19.5 Sammenligning av funksjoner for TNC 640 og iTNC 530

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

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

19.5 Sammenligning av funksjoner for TNC 640 og iTNC 530

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

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
SLII-konturkjedesyklus 25: **APPR**-/**DEP**-blokker ved konturdefinisjon	Ikke tillatt, mer konsekvent bearbeiding av lukkede konturer er mulig	**APPR**-/**DEP**-blokker tillatt som konturelement
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

19.5 Sammenligning av funksjoner for TNC 640 og iTNC 530

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

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

19.6 DIN/ISO-funksjonsoversikt TNC 640

M-funksjoner	
M00 M01 M02	Programkjøring STOPP/Spindel STOPP/Kjølemiddel AV Valgfri programkjøring STOPP Programkjøring STOPP/Spindel STOPP/Kjølemiddel AV/ev. Sletting av statusindikator (avhengig av maskinparameter)/hopp tilbake til blokk 1
M03 M04 M05	Spindel PÅ med urviseren Spindel PÅ mot urviseren Spindel STOPP
M06	Verktøyskift/programkjøring STOPP (avhengig av maskinparameter)/spindel STOPP
M08 M09	Kjølevæske PÅ Kjølevæske AV
M13 M14	Spindel PÅ med urviseren/kjølemiddel PÅ Spindel PÅ mot urviseren/kjølemiddel på
M30	Samme funksjon som M02
M89	Fri tilleggsfunksjon eller syklusoppkalling, virker modalt (avhengig av maskinparameter)
M99	Blokkvis syklusoppkalling
M91 M92	I posisjoneringsblokken: Koordinatene refererer til maskinnullpunktet I posisjoneringsblokken: Koordinatene refererer til en posisjon definert av maskinprodusenten, f.eks. verktøyskiftposisjonen
M94	Redusering av roteringsaksevisningen til en verdi under 360°
M97 M98	Bearbeide små konturtrinn Bearbeide åpne konturer fullstendig
M109 M110 M111	Konstant banehastighet på verktøyskjær (mateøkning og materedusering) Konstant banehastighet på verktøyskjær (bare materedusering) Tilbakestille M109/M110
M116 M117	Mating ved vinkelakser i mm/min Tilbakestille M116
M118	Overlagre håndrattposisjonering under programkjøringen
M120	Forhåndsberegne radiuskorrigert kontur (LOOK AHEAD)
M126 M127	Kjøre roteringsaksen optimalt i banen Tilbakestille M126
M128 M129	Beholde posisjon på verktøyspissen ved posisjonering av dreieakser (TCPM) Tilbakestille M128
M130	I posisjoneringsblokk: Punktene refererer til udreid koordinatsystem
M140	Retur fra konturen i verktøyakseretningen
M141	Forbikoble touch-probe-kontroll
M143	Slette grunnrotering
M148 M149	Heve verktøyet automatisk fra konturen ved NC-stopp Tilbakestille M14

G-funksjoner

Verktøybevegelser	
G00	Linjeinterpolasjon, kartesisk, i hurtiggang
G01	Linjeinterpolasjon, kartesisk
G02	Sirkelinterpolasjon, kartesisk, med urviseren
G03	Sirkelinterpolasjon, kartesisk, mot urviseren
G05	Sirkelinterpolasjon, kartesisk, uten angivelse av rotasjonsretning
G06	Sirkelinterpolasjon, kartesisk, tangential konturtilknytning
G07*	Akseparallell posisjoneringsblokk
G10	Linjeinterpolasjon, polar, i hurtiggang
G11	Linjeinterpolasjon, polar
G12	Sirkelinterpolasjon, polar, med urviseren
G13	Sirkelinterpolasjon, polar, mot urviseren
G15	Sirkelinterpolasjon, polar, uten angivelse av rotasjonsretning
G16	Sirkelinterpolasjon, polar, tangential konturtilknytning
Fas/avrunding/kjøre frem til, ev. tilbake fra kontur	
G24*	Faser med faslengde R
G25*	Hjørneavrunding med radius R
G26*	Myk (tangential) fremkjøring til en kontur med radius R
G27*	Myk (tangential) forlating av en kontur med radius R
Verktøydefinisjon	
G99*	Med verktøynummer T, lengde L, radius R
Radiuskorrigering av verktøy	
G40	Ingen radiuskorrigering av verktøyet
G41	Verktøybanekorrigering, til venstre for konturen
G42	Verktøybanekorrigering, til høyre for konturen
G43	Akseparallell korrigering for G07, forlengelse
G44	Akseparallell korrigering for G07, avkorting
Råemnedefinisjon for grafikk	
G30	(G17/G18/G19) minimumspunkt
G31	(G90/G91) maksimumspunkt
Sykluser for utføring av boringer og gjenger	
G240	Sentrering
G200	Boring
G201	Sliping
G202	Utboring
G203	Universalboring
G204	Senking bakover
G205	Universaldypboring
G206	Gjengeboring med Rigid Tapping
G207	Gjengeboring uten Rigid Tapping
G208	Borefresing
G209	Gjengeboring med sponbrudd
G241	Enkeltlippe-dypboring

19.6 DIN/ISO-funksjonsoversikt TNC 640

G-funksjoner	
Sykluser for utføring av boringer og gjenger	
G262	Gjengefresing
G263	Forsenkningsgjengefresing
G264	Boregjengefresing
G265	Heliks-boregjengefresing
G267	Fresing av utvendige gjenger
Sykluser for fresing av lommer, tapper og noter	
G251	Firkantlomme komplett
G252	Sirkellomme komplett
G253	Not komplett
G254	Avrundet not komplett
G256	Rektangulær tapp
G257	Sirkeltapp
Sykluser til utføring av punktmaler	
G220	Punktmal på sirkel
G221	Punktmal på linjer
SL-sykluser gruppe 2	
G37	Kontur, definisjon av underprogramnumre for delkontur
G120	Fastsett konturdata (gyldig for G121 til G124)
G121	Forboring
G122	Konturparallell utfresing (skrubbing)
G123	Dybdeglattdreiing
G124	Sideglattdreiing
G125	Konturtrekk (bearbeide åpen kontur)
G127	Sylindermantel
G128	Sylindermantel notfresing
Omregninger av koordinater	
G53	Nullpunktforskyvning fra nullpunkttabeller
G54	Nullpunktforskyvning i programmet
G28	Speiling av konturen
G73	Rotering av koordinatsystemet
G72	Målefaktor, forminske/forstørre kontur
G80	Dreie arbeidsplan
G247	Fastsette nullpunkt
Sykluser for planfresing	
G230	Planfresing av jevne flater
G231	Planfresing av tilfeldig skrådde flater
G232	Planfresing
*) funksjonen gjelder blokkvis	
Touch-probe-sykluser for registrering av skråstilling	
G400	Grunnrotering med to punkter
G401	Grunnrotering med to boringer
G402	Grunnrotering med to tapper
G403	Korrigere grunnrotering med en roteringsakse
G404	Fastsette grunnrotering
G405	Kompensere skråstilling med C-akse

G-funksjoner

Touch-probe-sykluser for fastsetting av nullpunkt	
G408	Nullpunkt notsentrum
G409	Nullpunkt stegsentrum
G410	Nullpunkt firkant, innvendig
G411	Nullpunkt firkant, utvendig
G412	Nullpunkt sirkel, innvendig
G413	Nullpunkt sirkel, utvendig
G414	Nullpunkt hjørne, utvendig
G415	Nullpunkt hjørne, innvendig
G416	Nullpunkt hullsirkel, sentrum
G417	Nullpunkt i touch-probe-aksen
G418	Nullpunkt i sentrum av 4 boringer
G419	Nullpunkt på valgfri akse
Touch-probe-sykluser for måling av emne	
G55	Måle valgfrie koordinater
G420	Måle valgfri vinkel
G421	Måle boring
G422	Måle sirkeltapp
G423	Måle firkantlomme
G424	Måle rektangulær tapp
G425	Måle not
G426	Måle stegbredde
G427	Messen valgfrie koordinater
G430	Måle hullsirkelsentrum
G431	Måle valgfritt plan
Touch-probe-sykluser for verktøyoppmåling	
G480	Kalibrere TT
G481	Måle verktøylengde
G482	Måle verktøyradius
G483	Måle verktøylengde og verktøyradius
Spesialsykluser	
G04*	Forsinkelse med F sekunder
G36	Spindelorientering
G39*	Programoppkalling
G62	Toleranseavvik for hurtig konturfresing
G440	Måle akseforskyvning
G441	Hurtig probe
Definere arbeidsplan	
G17	Plan X/Y, verktøyakse Z
G18	Plan Z/X, verktøyakse Y
G19	Plan Y/Z, verktøyakse X
G20	Verktøyakse IV
Måleangivelser	
G90	Måleangivelser absolutte
G91	Målangivelser inkrementale
Måleenhet	
G70	Måleenhet tomme (fastsett på programstarten
G71	Måleenhet millimeter (fastsett på programstarten)

19.6 DIN/ISO-funksjonsoversikt TNC 640

G-funksjoner

Øvrige G-funksjoner	
G29	Siste nominelle posisjonsverdi som pol (sirkelsentrum)
G38	Programkjørings-STOPP
G51*	Verktøyforhåndsvalg (ved sentralt verktøyminne)
G79*	Syklusoppkalling
G98*	Fastsette labelnummer

*) funksjonen gjelder blokkvis

Adresser

%	Programstart
%	Programoppkalling
#	Nullpunktnummer med G53
A	Roteringsbevegelse rundt X-akse
B	Roteringsbevegelse rundt Y-akse
C	Roteringsbevegelse rundt Z-akse
D	Q-parameterdefinisjoner
DL	Slitasjekorrigering lengde med T
DR	Slitasjekorrigering radius med T
E	Toleranse med M112 og M124
F	Mating
F	Forsinkelse med G04
F	Målefaktor med G72
F	Faktor F-redusering med M103
G	G-funksjoner
H	Polarkoordinatvinkel
H	Roteringsvinkel med G73
H	Grensevinkel med M112
I	X-koordinat for sirkelsentrum/pol
J	Y-koordinat for sirkelsentrum/pol
K	Z-koordinat for sirkelsentrum/pol
L	Fastsetting av et labelnummer med G98
L	Gå til et labelnummer
L	Verktøylengde med G99
M	M-funksjoner
N	Blokknummer
P	Syklusparameter i bearbeidingssykluser
P	Verdi eller Q-parameter i Q-parameterdefinisjon
Q	Parameter Q
R	Polarkoordinatradius
R	Sirkelradius med G02/G03/G05
R	Avrundingsradius med G25/G26/G27
R	Verktøyradius med G99
S	Spindelturtall
S	Spindelorientering med G36
T	Verktøydefinisjon med G99
T	Verktøyoppkalling
T	neste verktøy med G51

Adresser	
U V W	Akse parallell med X-akse Akse parallell med Y-akse Akse parallell med Z-akse
X Y Z	X-akse Y-akse Z-akse
*	Slutten av blokken

Kontursykluser

Programoppbygging ved bearbeiding med flere verktøy	
Liste over konturunderprogrammer	G37 P01 ...
Definere**konturdata**	G120 Q1 ...
Definere/kalle opp bor Kontursyklus: Forboring Syklusoppkalling	G121 Q10 ...
Definere / kalle opp grovfres Kontursyklus: Utfresing Syklusoppkalling	G122 Q10 ...
Definere / kalle opp slettfres Kontursyklus: Glattdreiing dybde Syklusoppkalling	G123 Q11 ...
Definere / kalle opp slettfres Kontursyklus: Glattdreiing side Syklusoppkalling	G124 Q11 ...
Slutten på hovedprogrammet, hopp tilbake	**M02**
Konturunderprogrammer	G98 ... G98 L0

Radiuskorrigering for konturunderprogrammene

Kontur	Programmeringsrekkefølge for konturelementer	Radiuskorrigering
Innvendig (lomme)	Med urviseren (CW) mot urviseren (CCW)	G42 (RR) G41 (RL)
Utvendig (øy)	Med urviseren (CW) mot urviseren (CCW)	G41 (RL) G42 (RR)

19.6 DIN/ISO-funksjonsoversikt TNC 640

Omregninger av koordinater

Koordinatomregning	Aktivere	Deaktivere
Nullpunktforskyvning	G54 X+20 Y+30 Z+10	G54 X0 Y0 Z0
Speiling	G28 X	G28
Rotering	G73 H+45	G73 H+0
Skalering	G72 F 0,8	G72 F1
Arbeidsplan	G80 A+10 B+10 C+15	G80
Arbeidsplan	PLANE ...	PLANE RESET

Q-parameterdefinisjoner

D	Funksjon
00	Tildeling
01	Addisjon
02	Subtraksjon
03	Multiplikasjon
04	Divisjon
05	Rot
06	Sinus
07	Cosinus
08	Rot av kvadratsum $c = \sqrt{(a^2+b^2)}$
09	Hvis lik, gå til labelnummer
10	Hvis ulik, gå til labelnummer
11	Hvis større, gå til labelnummer
12	Hvis mindre, gå til labelnummer
13	Angle (vinkel av c sin a og c cos a)
14	Feilnummer
15	Print
19	Tildeling PLC

Indeks

3

3D-korrigering
Rundfresing..... 404
3D-linjegrafikk..... 513
3D-touch-prober
kalibrer..... 473
koblende..... 473
3D-visning..... 508

A

ACC..... 355
Adaptiv matingskontroll..... 343
Administrere nullpunkter..... 460
AFC..... 343
Alternativnummer..... 539
Angi spindelturtall..... 166
Antivibrasjonsfunksjon..... 355

Å

Åpne BMP-fil..... 119
Åpne Excel-fil..... 116
Åpne GIF-fil..... 119
Åpne grafikkfiler..... 119
Åpne INI-fil..... 118
Åpne JPG-fil..... 119
Åpne konturhjørner M98..... 320
Åpne PNG-fil..... 119
Åpne tekstfiler..... 118
Åpne TXT-fil..... 118
Arbeidsromovervåking..... 519
Arbeidsromovervåkning..... 515
ASCII-filer..... 357
Automatisk programstart..... 528
Automatisk verktøymåling..... 157
Avbryte bearbeiding..... 522
Avrunde hjørner M197..... 332

B

Balansefunksjoner..... 433
Bane..... 103
Banebevegelser..... 194
Polarkoordinater..... 206
Linje..... 207
Oversikt..... 206
Sirkelbane med tangential
tilknytning..... 208
Sirkelbane rundt pol CC.... 208
rettvinklede koordinater..... 194
Linje..... 195
Oversikt..... 194
sirkelbane med definert
radius..... 200
Sirkelbane med tangential
tilknytning..... 202
sirkelbane rundt
sirkelmidtpunkt CC..... 199
Banefunksjoner..... 186
Grunnleggende..... 186
Forhåndsposisjonering..... 189
Sirkler og sirkelbuer..... 188
Bearbeide DXF-data..... 214
Fastsette nullpunkt..... 219
Filter for boreposisjoner..... 229
Grunninnstillinger..... 216
Stille inn layer..... 218
Velg boreposisjoner
Enkeltvalg..... 226
Mouse-Over..... 227
Velge bearbeidinsposisjoner... 225
Velge boreposisjoner
Diameterangivelse..... 228
Velg kontur..... 221
Blokk..... 96
sette inn, endre..... 96
slette..... 96
Brukerparametere
Maskinspesifikke..... 556
Bruk probefunksjoner med
mekaniske prober eller måleur. 490

D

D14: Vise feilmeldinger..... 259
D18: Lese systemdata..... 263
D19: Overføre verdier til PLS.... 272
D20: Synkronisere NC og PLS.. 272
D26: TABOPEN: Åpne fritt
definerbar tabell..... 364
D27: TABWRITE: Beskriv fritt
definerbar tabell..... 365
D28: TABREAD: Les fritt definerbar
tabell..... 366
D29: Overføre verdier til PLS.... 274
D37 EXPORT..... 274
Datagrensesnitt..... 540
definere..... 540
Pluggtilordninger..... 566
Dataoverføringshastighet....
540, 541, 541, 541, 541, 542, 542
DCM..... 337
Definere råemne..... 92
Definer lokale Q-parametere.... 250
Definer remanente Q-parametere...
250
Delfamilier..... 251
Dialog..... 93
Dreieakser..... 394
Dreiearbeid..... 412
Hente frem..... 419
Matehastighet..... 417
Programmere turtallet..... 416
Skjæreradiuskorrigering..... 424
Dreie arbeidsplan
manuelt..... 491
Dreiing av arbeidsplanet... 369, 491
Driftsmoduser..... 69
Driftstider..... 538
Dynamisk kollisjonsovervåkning....
337

E

Ekstern dataoverføring
iTNC 530..... 120
Ekstern tilgang..... 534
Emneposisjoner..... 89
Endre spindelturtall..... 453
Erstatte tekster..... 99
Ethernet-grensesnitt..... 546
Innføring..... 546
Koble til og løsne
nettverksstasjoner..... 122
konfigurere..... 546
Tilkoblingsmuligheter..... 546

F

Fas..... 196
Fastsett bearbeidingstid..... 512
Fastsette nullpunkt manuelt..... 481
Hjørne som nullpunkt..... 482
i en hvilken som helst akse.... 481
Midtakse som nullpunkt..... 486
Sirkelmidtpunkt som nullpunkt....
484
FCL..... 539
FCL-funksjon..... 11
Feilmeldinger..... 135, 135
Hjelp ved..... 135
Fil
opprette..... 107
Filbehandling..... 100, 103
Beskytte fil..... 114
ekstern dataoverføring..... 120
Filtype..... 100
Eksterne filtyper..... 102
Funksjonsoversikt..... 104
Gi fil nytt navn..... 113
Gi fil nytt navn..... 113
kalle opp..... 105
Kataloger..... 103
kataloger
opprette..... 107
Kopiere fil..... 107
Kopiere kataloger..... 110
Kopiere tabeller..... 109
Merke filer..... 112
Opprette fil..... 107
Overskrive filer..... 108
Slette fil..... 111
Velge fil..... 106
Filstatus..... 105
Filter for boreposisjoner ved DXF-
dataoverføring..... 229
Fleraksebearbeiding..... 399

FN14: ERROR: Vise feilmeldinger... 259
FN18: SYSREAD: Lese systemdata. 263
FN19: PLS: Overføre verdier til PLS... 272
FN27: TABWRITE: Beskriv fritt definerbar tabell... 365
FN28: TABREAD: Les fritt definerbar tabell... 366
Forhåndsinnstillingstabell. 460, 472
Overføring av proberesultater 472
Forlate kontur... 190
Formularvisning... 363
FS, funksjonell sikkerhet... 454
Funksjonell sikkerhet FS... 454
Funksjonssammenligning... 580

G

Gjenopptakelse av kjøring til konturen... 527
Grafikker... 504
Utsnittsforstørrelse... 510
ved programmering... 132
ved programmering utsnittsforstørrelse... 134
Visninger... 506
Grafisk simulering... 511
vise verktøy... 511
Grunnleggende... 86
Grunnrotering... 479
registrer i driftsmodusen Manuell... 479
Håndratt... 442

H

Harddisk... 100
Heliks-interpolasjon... 209
Hel sirkel... 199
Hjelpesystem... 141
Hjelp ved feilmeldinger... 135
Hjørneavrunding... 197
Hovedakser... 87, 87
Hurtiggang... 150

I

Indekserte verktøy... 161
Inndeling av programmer... 129
Innstikk og undersnitt... 425
iTNC 530... 66

K

Kalkulator... 130
Katalog... 103, 107
kopiere... 110
opprette... 107
slette... 111
Kjøre maskinakser... 441
med eksterne retningstaster.. 441
med håndrattet... 442
trinnvist... 441
Kjøre mot kontur... 190
Kjøre over referansepunktene.. 438
Klartekstdialog... 93
Koble til / fjerne USB-enheter... 123
Kollisjonsovervåkning... 337
Kompensere skråstilling av emnet gjennom måling av to punkter på en linje... 478
Kontekstsensitiv hjelp... 141
Kontroller akseposisjoner... 456
Kontrollpanel... 68
Kopiere programdeler... 97
Kopiering av programdeler... 97
Læresnitt... 348

L

Laste ned hjelpefiler... 146
Lese maskinparametere... 298
Linje... 195, 207
Look ahead... 324

M

M91, M92... 316
Måle emner... 487
Maskininnstillinger... 534
Matefaktor for innstikkingsbevegelser M103... 321
Mating... 452
endre... 453
ved roteringsakser, M116... 391
Mating i millimeter/spindel-omdreining M136... 322
Matingskontroll, automatisk... 343
M-funksjoner
Se tilleggsfunksjoner... 314
MOD-funksjon... 532
forlate... 532
Oversikt... 533
velge... 532

N

NC-feilmeldinger... 135
Nestinger... 239
Nettverksinnstillinger... 546
Nettverkstilkobling... 122
Normalvektor for flater... 378
Nullpunkttabell... 471
Overføring av proberesultater 471
Nøkkeltall... 539

O

Oppstart midt i programmet... 525
etter strømbrudd... 525
Oppstilt bearbeiding... 431
Overfør aktuell posisjon... 94
Overlagre håndrattposisjonering M118... 326
Overvåke spindelbelastning... 354
Overvåkning
Kollisjon... 337

P

Palettabell... 406
Overføring av koordinater... 406, 406
Program... 406
velge og forlate... 408
Palettabeller
kjøre... 408
Parameterprogrammering:Se Q-parameterprogrammering 248, 290
PDF-visning... 115
PLANE-funksjon... 369
Aksevinkeldefinisjon... 383
Automatisk dreiing... 385
Eulervinkeldefinisjon... 376
inkrementell definisjon... 382
Nullstille... 372
Posisjonering... 385
Projeksjonsvinkeldefinisjon... 375
Punktdefinisjon... 380
Romvinkeldefinisjon... 373
Skråfresing... 390
Utvalg av mulige løsninger... 388
Vektordefinisjon... 378
Plantegning... 507
Pluggtilordning datagrensesnitt 566
Pocket table... 163
Polarkoordinater... 88
Grunnleggende... 88
Programmering... 206
Posisjonering... 498
med manuell inntasting... 498
ved dreid arbeidsplan... 318, 398
Probesykluser... 466
Driftsmodus Manuell... 466
Se brukerhåndboken Touch-probe-sykluser
Program... 91
åpne nytt... 92
dele inn... 129
redigere... 95
Programbehandling:Se filbehandling... 100
Programdelgjentakelse... 235
Programinnstillinger... 335
Programkjøring... 520
avbryte... 522
fortsette etter avbrudd... 523
Hoppe over blokker... 529
Oppstart midt i programmet.. 525
Oversikt... 520
utføre... 521
Programmere verktøybevegelser.... 93

Programoppbygning..... 91
Programoppkalling
Vilkårlig program som underprogram..... 237
Programtest..... 516
Oversikt..... 516
Stille inn hastigheten..... 505
Programvare for dataoverføring 544
Programvarenummer..... 539

Q

Q-parameter..... 248, 290
Export..... 274
lokale parametere QL..... 248
Overføre verdier til PLS.. 272, 274
Q-Parameter
remanente parametere QR.... 248
Q-parametere
forhåndsinnstilte..... 301
kontrollere..... 256
Q-parameterprogrammering.... 248, 290
Ekstra funksjoner..... 258
Hvis/så-avgjørelser..... 255
Matematiske grunnfunksjoner 252
Programmeringsmerknader.... 249, 291, 292, 293, 295, 297
Vinkelfunksjoner..... 254

R

Radiuskorrektur
Utvendige hjørner, innvendige hjørner..... 183
Radiuskorrigering..... 181
Inntasting..... 182
Referansesystem..... 87, 87
Regning med parentes..... 286
Retur fra konturen..... 328
Roteringsakse..... 391
kjøre optimalt i banen: M126.. 392
Redusere visning M94..... 393

S

Sette nullpunkt..... 459
Uten 3D-touch-probe..... 459
Sett inn kommentarer..... 126, 128
Sikkerhetskopiering av data..... 102
Sirkelbane. 199, 200, 202, 208, 208
Sirkelmidtpunkt..... 198
Skjermen..... 67
Skjerminndelingen..... 67
Skråfresing i dreid plan..... 390
Skrive probeverdier i forhåndsinnstillingstabell..... 472
Skrive probeverdier i nullpunkttabell 471
Skruelinje..... 209
Slå av..... 440
Slå på..... 438
SPEC FCT..... 334
Spesialfunksjoner..... 334
SQL-kommandoer..... 275
Statusvisning..... 71, 71
ekstra..... 72
generelt..... 71
Stille inn dataoverføringshastighet.. 540, 541, 541, 541, 541, 542, 542
Strengparameter..... 290
Synkronisere NC og PLS.. 272, 272
Søkefunksjon..... 98

T

Tabelltilganger..... 275
TCPM..... 399
Tilbakestille..... 403
Teach In..... 94, 195
Tekstfil..... 357
åpne og forlate..... 357
Find tekstdeler..... 360
Slettefunksjon..... 358
Tekstvariabler..... 290
Tilbehør..... 82
Tilleggsakser..... 87, 87
Tilleggsfunksjoner..... 314
angi..... 314
for baneatferden..... 319
for koordinatangivelser..... 316
for roteringsakser..... 391
for spindel og kjølemiddel..... 315
Tilleggsfunksjoner for programkjøringskontroll..... 315
TNCguide..... 141
TNCremo..... 544
TNCremoNT..... 544
Touch-probe-kontroll..... 329
Trådløst håndratt
konfigurere..... 552
Statistikkdata..... 554
Stille inn kanal..... 553
Stille inn sendereffekt..... 553
Tilordne håndrattholder..... 552
Trigonometri..... 254

U

Underprogram..... 233
Utføre programtest..... 519
utviklingsnivå..... 11

V

Velg dreiemodus..... 413
Velge kinematikk..... 536
Velge kontur fra DXF..... 221
Velge posisjoner fra DXF..... 225
Velg måleenhet..... 92
Velg nullpunkt..... 90
Verktøybehandling..... 173
Verktøybruddovervåkning..... 353
Verktøydata..... 152
Angi i programmet..... 153
Angi i tabellen..... 154
Deltaverdier..... 153
indeksere..... 161
kall opp..... 166
Verktøyinnsatsfil..... 171
Verktøyinnsatstest..... 171
Verktøykorrigering..... 180
Lengde..... 180
Radius..... 181
Verktøylengde..... 152
Verktøymåling..... 157
Verktøynavn..... 152
Verktøynummer..... 152
Verktøyradius..... 152
Verktøyskifte..... 168
Verktøytabell..... 154
Inntastingsmuligheter..... 154
Redigeringsfunksjoner.... 161, 175, 176
Verktøytabeller
redigere, forlate..... 158
Versjonsnumre..... 539
Vinkelfunksjoner..... 254
Virtuell verktøyakse..... 327
Vise HTML-filer..... 116
Vise Internett-filer..... 116
Visning i 3 plan..... 507

W

Window-manager..... 79

Z

ZIP-arkiv..... 117

HEIDENHAIN

DR. JOHANNES HEIDENHAIN GmbH
Dr.-Johannes-Heidenhain-Straße 5
83301 Traunreut, Germany
☏ +49 8669 31-0
FAX +49 8669 5061
E-mail: info@heidenhain.de

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

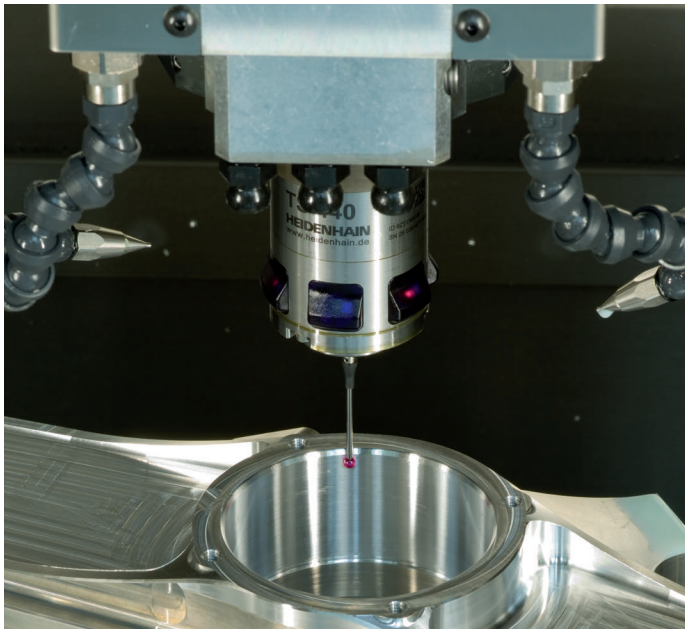
Touch-prober fra HEIDENHAIN

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

892909-N0 · Ver00 · SW02 · 6/2013 · PDF