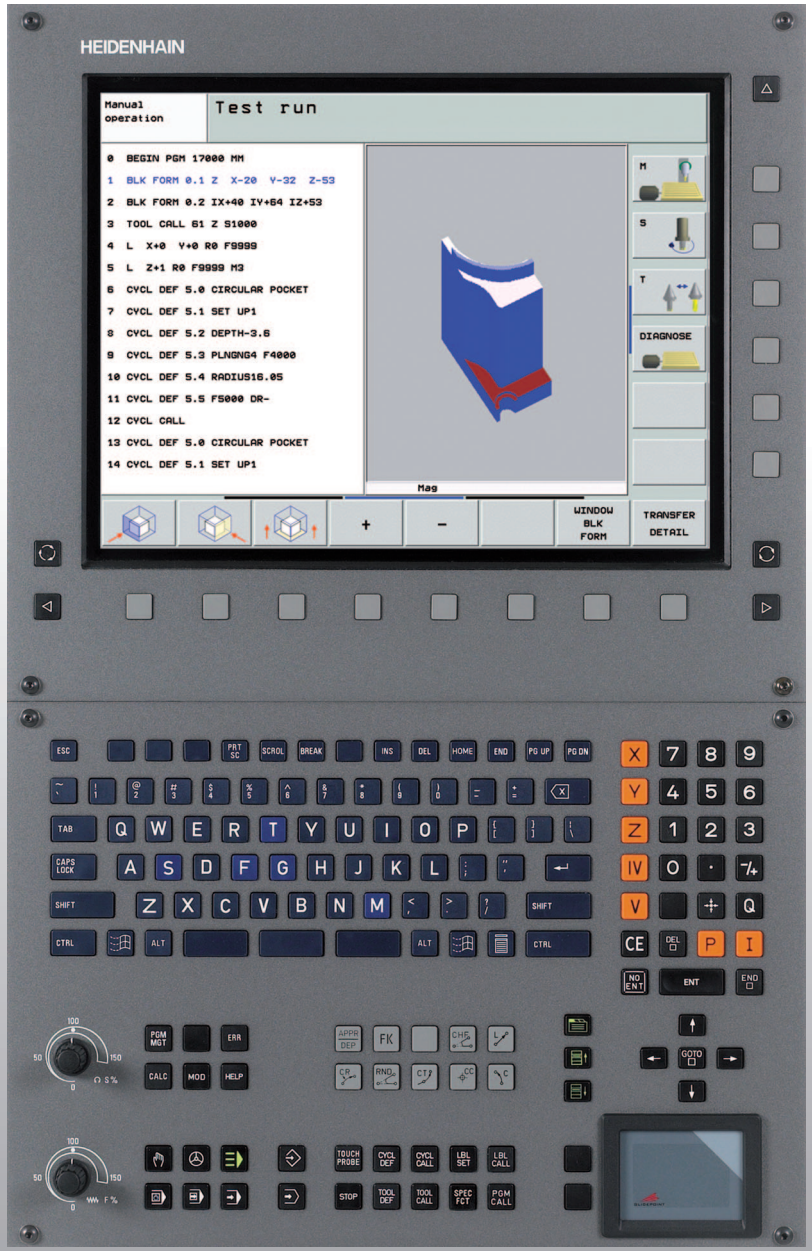
HEIDENHAIN



Brukerhåndbok
DIN/ISO-
programmering

iTNC 530

NC-programvare
340 490-04
340 491-04
340 492-04
340 493-04
340 494-04

Norsk (no)
12/2007

Betjeningselementer på skjermenheten

Velge skjerminndeling

Velg skjerminndeling mellom maskin- og programmeringsdriftsmodus

Funksjonstaster: Velge funksjon i skjermbildet

Endre funksjonstastrekke

Alfatastatur: Taste inn bokstaver og tegn

Q W E R T Y

G F S T M

Filnavn kommentarer DIN/ISO-programmer

Velge maskindriftsmoduser

Manuell drift

El. håndratt

smarT.NC

Posisjonering med manuell inntasting

Programkjøring enkeltblokk

Programkjøring blokkrekke

Velge programmeringsdriftsmodus

Lagre/rediger program

Programtest

Administrere programmer/filer, TNC-funksjoner

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

ERR — Vise alle feilmeldinger som venter

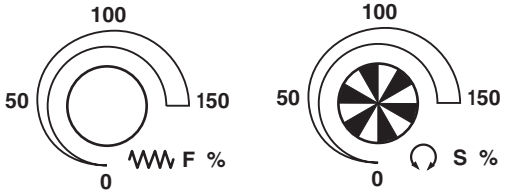
CALC — Vise lommekalkulator

Forskyve markeringer og velge blokker, sykluser og parameterfunksjoner direkte

Forskyve markeringer

GOTO — Velge blokker, sykluser og parameterfunksjoner direkte

Override-dreieknapper for mating/spindelturtall



Programmere banebevegelser

APPR DEP — Kjøre til/forlate kontur

FK — Fri konturprogrammering FK

L — Linje

CC — Sirkelsentrum/pol for polarkoordinater

C — Sirkelbane rundt sirkelsentrum

CR — Sirkelbane med radius

CT — Sirkelbane med tangential tilknytning

CHF RND — Fase/hjørneavrunding

Informasjon om verktøy

TOOL DEF TOOL CALL — Angi og hente fram verktøylengde og verktøyradius

Sykluser, underprogrammer og programdelgjentakelser

CYCL DEF CYCL CALL — Definere og kalle opp sykluser

LBL SET LBL CALL — Angi og hente fram underprogrammer og programdelgjentakelser

STOP — Angi programstopp i et program

TOUCH PROBE — Definere touch-probe-sykluser

Angi og redigere koordinatakser og tall

X ... V — Velge koordinatakser eller angi i programmet

0 ... 9 — Tall

. — -/+ — Endre desimalpunkt/fortegn

P — I — Angi polarkoordinater/ inkrementalverdier

Q — Q-parameterprogrammering/Q-parameterstatus

Aktuell posisjon, overta verdier fra lommekalkulatorer

NO ENT — Ignorere dialogspørsmål og slette ord

ENT — Avslutte inntasting og fortsette dialog

END — Avslutte blokk, avslutte inntasting

CE — Tilbakestille tallverdiangivelser eller slette TNC-feilmeldinger

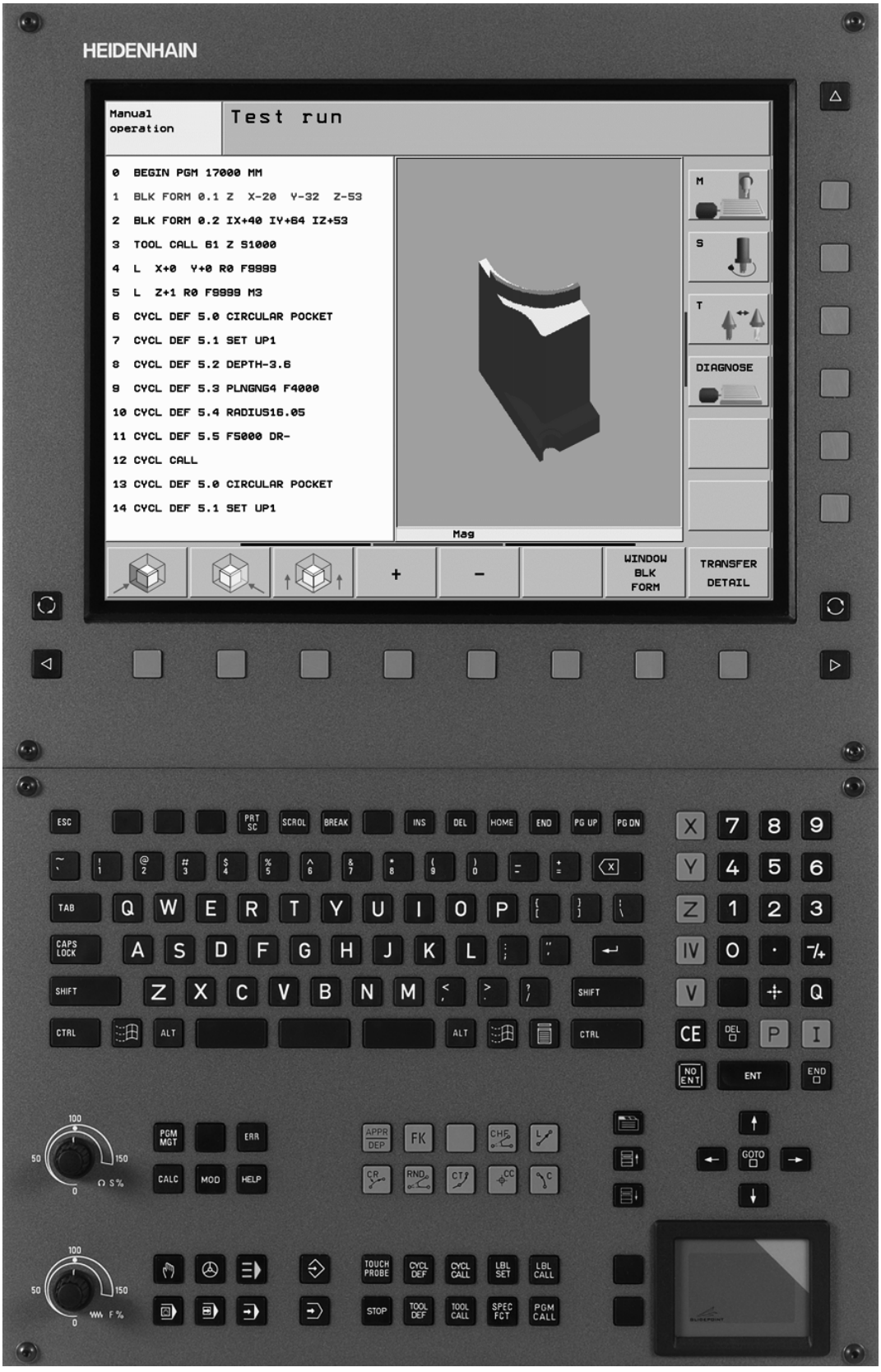
DEL — Avbryte dialog, slette programdel

Spesialfunksjoner/smarT.NC

SPEC FCT — Vise spesialfunksjoner

smarT.NC: Velge neste arkfane i formularet

smarT.NC: Velge første inndatafelt i forrige/ neste ramme


HEIDENHAIN
Manual operation
Test run
0 BEGIN PGM 17000 MM
1 BLK FORM 0.1 Z X-20 Y-32 Z-53
2 BLK FORM 0.2 IX+40 IY+64 IZ+53
3 TOOL CALL 61 Z S1000
4 L X+0 Y+0 R0 F9999
5 L Z+1 R0 F9999 M3
6 CYCL DEF 5.0 CIRCULAR POCKET
7 CYCL DEF 5.1 SET UP1
8 CYCL DEF 5.2 DEPTH-3.6
9 CYCL DEF 5.3 PLNGNG4 F4000
10 CYCL DEF 5.4 RADIUS16.05
11 CYCL DEF 5.5 F5000 DR-
12 CYCL CALL
13 CYCL DEF 5.0 CIRCULAR POCKET
14 CYCL DEF 5.1 SET UP1
M
S
T
DIAGNOSE
Mag
+
-
WINDOW BLK FORM
TRANSFER DETAIL
ESC
TAB
CAPS LOCK
SHIFT
CTRL
ALT
INS
DEL
HOME
END
PG UP
PG DN
ENT
GOTO
CE
PGM MGT
CALC
MOD
HELP
ERR
TOUCH PROBE
CYCL DEF
CYCL CALL
LBL SET
LBL CALL
STOP
TOOL DEF
TOOL CALL
SPEC FCT
PGM CALL

TNC-type, programvare og funksjoner

Håndboken beskriver funksjoner som er tilgjengelige i TNC fra og med følgende NC-programvarenummer.

TNC-type	NC-programvarenr.
iTNC 530	340 490-04
iTNC 530 E	340 491-04
iTNC 530	340 492-04
iTNC 530 E	340 493-04
iTNC 530 programmeringsstasjon	340 494-04

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

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

- Verktøyoppmåling med TT

Kontakt maskinprodusenten for 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 touch-probe-sykluser:

Alle touch-probe-funksjonene blir beskrevet i en separat brukerhåndbok. Ta kontakt med HEIDENHAIN hvis du har behov for denne håndboken. ID 533 189-xx



Brukerdokumentasjon smarT.NC:

Driftsmodusen smarT.NC er beskrevet i en egen bruksanvisning. Ta kontakt med HEIDENHAIN hvis du har behov for denne bruksanvisningen. ID 533 191-xx.

Programvarevalg

iTNC 530 tilbyr forskjellige programvarealternativer som du selv eller maskinprodusenten kan aktivere. Alternativene kan aktiveres separat. De forskjellige alternativene har følgende funksjoner:

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

Programvarealternativ 2
Bearbeidelsestid per blokk 0,5 ms i stedet for 3,6 ms
5-aksers interpolasjon
Spline-interpolasjon
3D-bearbeiding ■ **M114**: Automatisk korrigering av maskingeometrien når du arbeider med dreieakser ■ **M128**: Verktøyspissen blir stående i samme posisjon når dreieaksene posisjoneres (TCPM) ■ **FUNCTION TCPM**: Verktøyspissen blir stående i samme posisjon når dreieaksene posisjoneres (TCPM). Virkemåten kan stilles inn ■ **M144**: Det blir tatt hensyn til maskinkinematikken i faktiske/nominelle posisjoner ved blokkslutt ■ Ekstra parametre **Slettfresing/skrubbing** og **Toleranse for roteringsakser** i syklus 32 (G62) ■ **LN**-blokker (3D-korrigering)

Programvarealternativ DCM Collison (DCM kollisjon)	**Beskrivelse**
Overvåker områder som er definert av maskinprodusenten og skal forhindre kollisjoner	Side 96

Programvarealternativ DXF-Converter	**Beskrivelse**
Ekstrahere konturer fra DXF-filer (R12-format)	Side 250

Programvarealternativet Ekstra dialogspråk	Beskrivelse
Funksjon for aktivering av dialogspråkene slovensk, slovakisk, norsk, lettisk, estisk, koreansk, tyrkisk og rumensk.	Side 652

Programvarealternativet Globale program-innstillinger	Beskrivelse
Funksjon for overlagring av koordinattransformasjoner i driftsmodusene for kjøring, manuelt overlagret kjøring i virtuell akseretning.	Side 599

Programvarealternativet AFC	Beskrivelse
Funksjon for adaptiv matingskontroll for optimering av snittbetingelsene ved serieproduksjon	Side 606

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

Utviklingsnivå (upgrade-funksjoner)

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.

Disse funksjonene er merket med **FCL n** i håndboken. **n** er funksjonens fortløpende nummer i FCL.

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

FCL 4-funksjoner	Beskrivelse
Grafisk fremstilling av beskyttelsesrom ved aktiv kollisjonsovervåkning DCM	Side 96
Håndrattoverlagring i stanset tilstand ved aktiv kollisjonsovervåkning DCM	Side 278
3D-grunnrotering (oppspenningskompensasjon)	Maskinhåndbok

FCL 3-funksjoner	Beskrivelse
Touch-probe-syklus for 3D-prober	Brukerhåndbok for touch-probe-sykluser
Touch-probe-syklus for automatisk fastsetting av nullpunkt i midten av noten/steget	Brukerhåndbok for touch-probe-sykluser
Matereduksjon ved konturlommebearbeiding når verktøyet er i fullt inngrep.	Side 404
PLANE-funksjon: inndata for aksevinkel	Side 500
Brukerdokumentasjon som kontekstsensitivt hjelpesystem	Side 167
smarT.NC: smarT.NC programmeres parallelt med bearbeidingen	Brukerhåndboken Klartekstdialog
smarT.NC: konturlomme på punktmal	Bruksanvisning til smarT.NC
smarT.NC: Forhåndsvisning av konturprogrammer i filbehandleren	Bruksanvisning til smarT.NC
smarT.NC: Posisjoneringsstrategi ved punktbearbeidinger	Bruksanvisning til smarT.NC

FCL 2-funksjoner	Beskrivelse
3D-linjegrafikk	Side 150
Virtuell verktøyakse	Side 95
USB-støtte for blokkenheter (minnepinner, harddisker, CD-ROM-stasjoner)	Side 135
Filtrering av konturer som er opprettet eksternt	Brukerhåndboken Klartekstdialog
Mulighet til å gi delkonturene forskjellige dybder i konturformelen	Brukerhåndboken Klartekstdialog
DHCP, dynamisk administrasjon av IP-adresser	Side 627
Touch-probe-sykluser for global innstilling av touch-probe-parametre	Brukerhåndbok for touch-probe-sykluser
smarT.NC: grafisk støtte av mid-program-oppstart	Bruksanvisning til smarT.NC
smarT.NC: Transformasjon av koordinater	Bruksanvisning til smarT.NC
smarT.NC: PLANE-funksjon	Bruksanvisning til smarT.NC

Beregnet bruksområde

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

Juridisk informasjon

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

- Driftsmodusen Lagre/rediger
- MOD-funksjon
- Funksjonstasten RECHTLICHE HINWEISE (JURIDISK INFORMASJON)

Nye funksjoner i 340 49x-01 i forhold til de tidligere versjonene 340 422-xx/340 423-xx

- Den nye formularbaserte driftsmodusen smarT.NC er innført. Det finnes en egen brukerdokumentasjon for denne. I denne sammenhengen ble også TNCs kontrollpanel utvidet. Det har kommet til nye taster for rask navigering i smarT.NC. (se „Kontrollpanel" på side 49).
- Versjonen med én prosessor støtter pekeenheter (mus) via USB 2.0-grensesnittet
- Syklusen **SENTRERING** (se „SENTRERING (syklus 240)" på side 310)
- Ny M-funksjon M150 for å velge bort endebrytermeldinger (se „Forbikoble endebrytermeldinger: M150" på side 284).
- M128 er nå også tillatt ved midprogram-oppstart (se „Valgfri start av programmet (mid-program-oppstart)" på side 591)
- Antall tilgjengelige Q-parametere har økt til 2000 (se „Programmering: Q-parameter" på side 525).
- Antall tilgjengelige labelnummer har økt til 1000. Det kan nå også brukes labelnavn i tillegg (se „Gi navn til underprogrammer og programdelgjentakelser" på side 510).
- Ved Q-parameterfunksjonene D9 til D12 kan også labelnavn brukes som mål for en hoppinstruksjon. (se „Hvis-/så-avgjørelser med Q-parametere" på side 535)
- I den ekstra statusvisningen vil nå også gjeldende klokkeslett bli vist (se „Generell programinformasjon (arkfane PGM)" på side 56).
- Verktøytabellen er utvidet med flere kolonner (se „Verktøytabell: Standard verktøydata" på side 195).
- En programtest kan nå stoppes og startes på nytt igjen innenfor en bearbeidingssyklus (se „Utføre programtest" på side 584).

Nye funksjoner i 340 49x-02

- DXF-filer kan nå åpnes direkte i TNC. Dermed kan konturer ekstraheres til et dialogprogram med klartekst (se „Behandle DXF-filer (programvarealternativ)" på side 250).
- I driftsmodusen Lagre program er 3D-linjegrafikk blitt tilgjengelig (se „3D-linjegrafikk (FCL2-funksjon)" på side 150).
- Ved manuell drift kan den aktive retningen på verktøyaksen nå defineres som aktiv bearbeidingsretning (se „Stille inn gjeldende retning på verktøyaksen som aktiv bearbeidingsretning (FCL 2-funksjon)" på side 95).
- Maskinprodusenten kan nå utføre kollisjonskontroll av vilkårlig definerbare områder på maskinen (se „Dynamisk kollisjonskontroll (programvarealternativ)" på side 96).
- TNC kan nå fremstille fritt definerbare tabeller i den hittil brukte tabellvisningen eller i en formularvisning (se „Skifte mellom tabell- og formularvisning" på side 219).
- For konturer som knyttes sammen via konturformelen, kan det nå angis en separat bearbeidingsdybde for hver delkontur (se „SL-sykluser med konturformel" på side 430).
- Versjonen med én prosessor støtter i tillegg til pekeenheter (mus) også USB-blokkenheter, dvs. minnepenn, diskettstasjoner, harddisker, CD-ROM-stasjoner (se „USB-enheter tilkoblet TNC (FCL 2-funksjon)" på side 135).

Nye funksjoner i 340 49x-03

- Den nye funksjonen Automatisk matingskontroll AFC (**A**daptive **F**eed **C**ontrol) er ny (se „Adaptiv matingskontroll AFC (programvarealternativ)" på side 606).
- Med funksjonen Globale programinnstillinger er det mulig å stille inn ulike transformasjoner og programinnstillinger for programkjøringsmodusene (se „Globale program-innstillinger (programvarealternativ)" på side 599).
- Med **TNCguide** har brukeren nå et kontekstsensitivt hjelpesystem tilgjengelig på TNC (se „Kontekstsensitivt hjelpesystem TNCguide (FCL3-funksjon)" på side 167).
- Du kan nå ekstrahere punktfiler fra DXF-filer (se „Velge og lagre bearbeidingsposisjoner" på side 260).
- Når du velger konturer, kan du nå ved hjelp av DXF-konvertereren dele eller forlenge konturelementer som ligger mot hverandre (se „Dele opp, forlenge og forkorte konturelementer" på side 258).
- I **PLANE**-funksjonen kan arbeidsplanet nå defineres direkte via aksevinkelen (se „Arbeidsplan over aksevinkel: PLANE AXIAL (FCL 3-funksjon)" på side 500).
- I syklus 22 **UTFRESING** kan du nå definere en matereduksjon når verktøyet skjærer for fullt (FCL3-funksjon, se „UTFRESING (syklus G122)" på side 404).
- I syklus 208 **BORFRESING** kan du nå velge type fresing (med-/motfres) (se „FRESEBORING (syklus G208)" på side 325).
- For programmering av Q-parameter er det nå mulig med strengbehandling (se „Strengparameter" på side 548).
- Med maskinparameter 7392 kan du aktivere en skjermsparer (se „Generelle brukerparametere" på side 652).
- TNC støtter nå en nettverksforbindelse via NFS V3-protokollen (se „Ethernet-grensesnitt" på side 627).
- Antall verktøy som kan administreres i en pocket table, er økt til 9999 (se „Pocket table for verktøyveksler" på side 202).
- Systemtiden kan nå stilles inn ved hjelp av MOD-funksjonen (se „Innstille systemtid" på side 647).

Nye funksjoner i 340 49x-04

- Med funksjonen globale programinnstillinger kan også manuelt overlagret kjøring aktiveres i den aktive retningen på verktøyaksen (virtuell akse) (se „Virtuell akse VT" på side 605)
- Ny syklus 256 for fresing av firkanttapper (se „FIRKANTTAPP (syklus 256)" på side 378)
- Ny syklus 257 for fresing av firkanttapper (se „SIRKELTAPP (syklus 257)" på side 382)
- I syklus 209 **GJENGEBORING SPONBRUDD** kan du definere en faktor for returturtall, slik at du kan kjøre raskere ut av boringen (se „GJENGEBORING SPONBRUDD (syklus G209)" på side 331)
- I syklus 22 **UTFRESING** kan du definere en etterbearbeidingsstrategi (se „UTFRESING (syklus G122)" på side 404)
- I den nye syklusen 270 **KONTURKJEDEDATA** kan fremkjøringsmåten i syklus 25 **KONTURKJEDE** fastsettes (se „KONTURKJEDEDATA (syklus G270)" på side 411)
- Ny Q-parameterfunksjon for lesing av systemdato er innført (se „Kopiere systemdata til en strengparameter" på side 552)
- DCM: Kollisjonsenheter kan vises tredimensjonalt under kjøringen (se „Grafisk visning av beskyttelsesrommet (FCL4-funksjon)" på side 99)
- DXF-konverter: En ny innstillingsmulighet er innført for automatisk valg av sirkelsentrum ved overtakelse av punkter fra sirkelelementer (se „Grunninnstillinger" på side 252)
- DXF-konverter: Elementinformasjon vises i tillegg i et infovindu (se „Elementinformasjon" på side 259)
- AFC: På den ekstra statusvisningen for AFC vises det nå et linjediagram (se „Adaptiv matingskontroll AFC (arkfane AFC, programvarealternativ)" på side 61)
- AFC: Reguleringsinngangsparameter kan velges av maskinprodusenten (se „Adaptiv matingskontroll AFC (programvarealternativ)" på side 606)
- AFC: I læremodus vises den aktuelle innlærte spindelreferanselasten i et overlappingsvindu. I tillegg kan man når som helst starte lærefasen på nytt ved å trykke på en funksjonstast (se „Gjennomføre læresnitt" på side 610)
- AFC: Den avhengige filen **<navn>.H.AFC.DEP** kan nå også modifiseres i driftsmodusen **Lagre/rediger program** (se „Gjennomføre læresnitt" på side 610)

- Den maksimalt tillatte avstanden ved LIFTOFF er økt til 30 mm (se „Heve verktøyet automatisk fra konturen ved NC-stopp: M148" på side 283)
- Filbehandlingen er blitt tilpasset filbehandlingen i smarT.NC (se „Oversikt: Funksjonene i filbehandlingen" på side 116)
- En ny funksjon for oppretting av servicefiler er innført (se „Opprette servicefiler" på side 166)
- Window-manager er innført (se „Window-manager" på side 62)
- Nye dialogspråk (tyrkisk og rumensk) er innført (programvarealternativ, fra Side 652)

Endrede funksjoner 340 49x-01 i forhold til de tidligere versjonene 340 422-xx/340 423-xx

- Oppsettet i statusvisningen og den ekstra statusvisningen har blitt omorganisert (se „Statusvisning" på side 53).
- Programvaren 340 490 støtter ikke lenger lav oppløsning for skjermen BC 120 (se „Skjermbilde" på side 47).
- Nytt tastaturoppsett for tastaturenheten TE 530 B (se „Kontrollpanel" på side 49).
- Som klargjøring for fremtidige funksjoner har antall verktøy som kan velges i verktøytabellen, blitt utvidet.

Endrede funksjoner i 340 49x-02

- Tilgangen til forhåndsinnstillingstabellen har blitt forenklet. Videre finnes det også nye muligheter for å taste inn verdier i forhåndsinnstillingstabellen (se „Manuell lagring av nullpunkt i forhåndsinnstillingstabellen" på side 85)
- Funksjonen M136 i Inch-programmer (mating i 0,1 tommer/o) kan ikke lenger kombineres med funksjonen FU
- Potensiometerne for matingen til HR 420 blir ikke lenger omkoblet automatisk ved valg av håndratt. Valget foretas ved hjelp av funksjonstasten på håndrattet. I tillegg har overlappingsvinduet ved aktivt håndratt blitt mindre, slik at det er lettere å se det som vises i bakgrunnen (se „Innstillinger for potensiometer" på side 75).
- Maksimum antall konturelementer ved SL-sykluser har økt til 8192, slik at det er mulig å bearbeide konturer med vesentlig høyere kompleksitet (se „SL-sykluser" på side 395).
- **FN16: F-PRINT**: Maksimalt antall Q-parametere som kan vises per linje i filen for formatbeskrivelse, har blitt utvidet til 32 (brukerhåndboken Klartekstdialog).
- Funksjonstastene START og START ENKELTBLOKK i driftsmodusen Programtest har blitt skiftet ut, slik at alle driftsmodusene har den samme funksjonstaststrukturen (Lagre, SmarT.NC, Test) (se „Utføre programtest" på side 584)
- Funksjonstastene har fått ny utforming.

Endrede funksjoner i 340 49x-03

- I syklus 22 kan du nå også definere et verktøynavn for grovbearbeidingsverktøyet (se „UTFRESING (syklus G122)" på side 404).
- Ved kjøring av programmer hvor det er programmert akser med åpne sløyfer, avbryter TNC nå programkjøringen og viser en meny for kjøring frem til den programmerte posisjonen (se „Programmering av ikke-styrte akser (måleakser)" på side 588).
- Den totale bearbeidingstiden legges inn i filen for verktøyinnsats, og fungerer som grunnlag for prosentverdien på fremdriftsindikatoren i driftsmodus Programkjøring blokkrekke (se „Verktøyinnsatstest" på side 594).
- Ved beregning av bearbeidingstiden i Programtest tar TNC nå hensyn til forsinkelser (se „Beregne bearbeidingstid" på side 580).
- Sirkler som ikke er programmert i det aktive arbeidsplanet, kan nå utføres med dreiing (se „Sirkelbane G02/G03/G05 rundt sirkelsentrum I J" på side 235).
- Funksjonstasten EDITIEREN AUS/EIN (redigere av/på) i pocket table kan deaktiveres av maskinprodusenten (se „Pocket table for verktøyveksler" på side 202).
- Den ekstra statusvisningen har fått ny utforming. Følgende funksjoner er nye (se „Ekstra statusvisninger" på side 55):
  - Det finnes nå en oversiktsside med de viktigste statusvisningene.
  - De individuelle statussidene blir nå vist som arkfaner (på samme måte som i smarT.NC). Du velger en arkfane ved hjelp av funksjonstasten for å bla i sidene eller med musen.
  - Den faktiske kjøretiden for programmet blir vist prosentvis i en fremdriftsindikator.
  - Verdiene som er angitt med syklus 32 Toleranse, blir vist.
  - Aktive, globale programinnstillinger blir vist hvis dette programvarealternativet er aktivert.
  - Status for adaptiv matingskontroll AFC blir vist hvis dette programvarealternativet er aktivert

Endrede funksjoner 340 49x-04

- DCM: Frikjøring etter kollisjon forenklet
- Inndataområdet for polarvinkler et blitt utvidet (se „Skruelinje (heliks)“ på side 245)
- Verdiområdet for Q-parametertilordninger er blitt utvidet (se „Merknader til programmeringen” på side 527)
- Syklusene 210 til 214 for fresing av lommer, tapper og spor er blitt fjernet fra standard-funksjonstastrekken (CYCL DEF > LOMMER/ TAPPER/SPOR). Av hensyn til kompatibiliteten står syklusene fortsatt til disposisjon og kan velges med tasten GOTO.
- Funksjonstastrekken i driftsmodusen programtest er blitt tilpasset til funksjonstastrekken i driftsmodusen smarT.NC
- Windows XP brukes nå for to-prosessorversjonen (se „Innføring” på side 680)
- Overtakelse av tall til kalkulatoren er blitt endret (se „Overføre den beregnede verdien til programmet.” på side 161)

Innhold

Innføring 1

Manuell drift og oppsett 2

Posisjonering med manuell inntasting 3

Programmering: grunnleggende databehandling, tips til programmering 4

Programmering: verktøy 5

Programmering: programmere konturer 6

Programmering: tilleggsfunksjoner 7

Programmering: sykluser 8

Programmering: spesialfunksjoner 9

Programmering: underprogrammer og programdelgjentakelser 10

Programmering: Q-parameter 11

Programtest og programkjøring 12

MOD-funksjoner 13

Tabeller og oversikter 14

iTNC 530 med Windows XP (kan velges) 15

1 Innføring 45

1.1 iTNC 530 46
Programmering: HEIDENHAIN klartekstdialog, smarT.NC og DIN/ISO 46
Kompatibilitet 46
1.2 Skjermen og kontrollpanelet 47
Skjermbilde 47
Definere skjerminndelingen 48
Kontrollpanel 49
1.3 Driftsmoduser 50
Manuell drift og el. håndratt 50
Posisjonering med manuell inntasting 50
Lagre/rediger program 51
Programtest 51
Programkjøring Mid-program-oppstart og Programkjøring Enkeltblokk 52
1.4 Statusvisning 53
Generell statusvisning 53
Ekstra statusvisninger 55
1.5 Window-manager 62
1.6 Tilbehør: 3D-touch-prober og elektroniske håndratt fra HEIDENHAIN 63
3D-touch-prober 63
Elektroniske håndratt (HR) 64

2 Manuell drift og oppsett 65

2.1 Slå av og på TNC 66
Innkobling 66
Utkobling 69
2.2 Kjøre maskinaksene 70
Merknad 70
Kjøre en akse med de eksterne retningstastene 70
Trinnvis posisjonering 71
Kjøring med det elektroniske håndrattet HR 410 72
Elektronisk håndratt HR 420 73
2.3 Spindelturtall S, mating F og tilleggsfunksjon M 79
Bruk 79
Angi verdier 79
Endre spindelturtall og mating 80
2.4 Sette nullpunkt (uten 3D-touch-probe) 81
Merknad 81
Klargjøring 81
Sette nullpunkt med aksetastene 82
Administrere nullpunkt med forhåndsinnstillingstabellen 83
2.5 Dreie arbeidsplan (programvarealternativ 1) 90
Bruk, arbeidsmåte 90
Kjøre frem til referansepunktene med dreide akser 91
Sette nullpunkt i et dreid system 92
Sette nullpunkt i maskiner med rundbord 92
Sette nullpunkt i maskiner med system for skifte av hode 93
Posisjonsvisning i et dreid system 93
Begrensninger ved dreiing av arbeidsplanet 93
Aktivere manuell dreiing 94
Stille inn gjeldende retning på verktøyaksen som aktiv bearbeidingsretning (FCL 2-funksjon) 95
2.6 Dynamisk kollisjonskontroll (programvarealternativ) 96
Funksjon 96
Kollisjonskontroll i de manuelle driftsmodusene 97
Kollisjonskontroll ved automatisk drift 99

3 Posisjonering med manuell inntasting 101

3.1 Programmere og kjøre enkle bearbeidinger 102

Bruke Posisjonering med manuell inntasting 102

Lagre eller slette programmer fra $MDI 105

4 Programmering: grunnleggende, filbehandling, programmeringshjelp, palettstyring 107

4.1 Grunnleggende 108
Avstandsenkodere og referansemerker 108
Referansesystem 108
Referansesystem på fresmaskiner 109
Polarkoordinater 110
Absolutte og inkrementale emneposisjoner 111
Velge nullpunkt 112
4.2 Filbehandling: Grunnleggende 113
Filer 113
Sikkerhetskopiere data 114
4.3 Arbeide med filbehandlingen 115
Kataloger 115
Baner 115
Oversikt: Funksjonene i filbehandlingen 116
Åpne filbehandlingen 117
Velge stasjoner, kataloger og filer 118
Opprette ny katalog (bare mulig på stasjonen TNC:\) 121
Opprette ny fil (bare mulig på stasjonen TNC:\) 121
Kopiere enkeltfiler 122
Kopiere fil til en annen katalog 123
Kopiere tabeller 124
Kopiere katalog 125
Velge en av de sist valgte filene 125
Slette fil 126
Slette katalog 126
Merke filer 127
Gi filen nytt navn 129
Tilleggsfunksjoner 129
Arbeide med snarveier 131
Overføre data til/fra eksternt lagringsmedium 132
TNC i nettverket 134
USB-enheter tilkoblet TNC (FCL 2-funksjon) 135
4.4 Opprette og skrive programmer 137
Oppbygging av et NC-program i DIN/ISO-format 137
Definere råemne: **G30/G31** 137
Åpne et nytt bearbeidingsprogram 138
Programmere verktøybevegelser 140
Overføre aktuelle posisjoner 141
Redigere program 142
TNCs søkefunksjoner 146

4.5 Programmeringsgrafikk 148
Inkludere/ikke inkludere programmeringsgrafikk 148
Opprette programmeringsgrafikk for eksisterende program 148
Vise og skjule blokknummer 149
Slette grafikk 149
Forstørre eller forminske utsnitt 149
4.6 3D-linjegrafikk (FCL2-funksjon) 150
Bruk 150
3D-linjegrafikkens funksjoner 151
Fremheve NC-blokker med annen farge i grafikken 153
Vise og skjule blokknummer 153
Slette grafikk 153
4.7 Dele inn programmer 154
Definisjon, mulige bruksområder 154
Vise inndelingsvindu / bytte aktivt vindu 154
Legge til inndelingsblokk i programvinduet (venstre) 154
Velge blokker i inndelingsvinduet 154
4.8 Sette inn kommentarer 155
Bruk 155
Kommentar når programmet skrives 155
Sette inn kommentar senere 155
Kommentar i separat blokk 155
Funksjoner for redigering av kommentar 155
4.9 Opprette tekstfiler 156
Bruk 156
Åpne og forlate tekstfiler 156
Redigere tekster 157
Klippe ut og sette inn tegn, ord og linjer 158
Bearbeide tekstblokker 159
Finne tekstdeler 160
4.10 Kalkulator 161
Bruk 161
4.11 Direkte hjelp ved NC-feilmeldinger 162
Vise feilmeldinger 162
Vise hjelp 162

4.12 Liste over alle ubehandlede feilmeldinger 163
Funksjon 163
Vise liste over feilmeldinger 163
Vindustekster 164
Kalle opp hjelpesystemet TNCguide 165
Opprette servicefiler 166
4.13 Kontekstsensitivt hjelpesystem TNCguide (FCL3-funksjon) 167
Bruk 167
Arbeide med TNCguide 168
Laste ned aktuelle hjelpefiler 172
4.14 Palettstyring 174
Bruk 174
Velge palettabell 176
Gå ut av palettfilen 176
Kjøre palettfil 177
4.15 Palettmodus med verktøyorientert bearbeiding 178
Bruk 178
Velge palettfil 182
Sette opp palettfil med inndataformular 183
Fremgangsmåte for verktøyorientert bearbeiding 188
Gå ut av palettfilen 189
Kjøre palettfil 189

5 Programmering: verktøy 191

5.1 Verktøyrelevante innføringer 192
Mating F 192
Spindelturtall S 192
5.2 Verktøydata 193
Forutsetning for verktøykorrigering 193
Verktøynummer og verktøynavn 193
Verktøylengde L 193
Verktøyradius R 194
Deltaverdier for lengder og radiuser 194
Legge inn verktøydata i programmet 194
Legge inn verktøydata i tabellen 195
Overskrive utvalgte verktøydata fra en ekstern PC 201
Pocket table for verktøyveksler 202
Hente frem verktøydata 205
Verktøyskift 206
5.3 Verktøykorrektur 208
Innføring 208
Lengdekorrigering av verktøy 208
Radiuskorrigering av verktøy 209
5.4 Rundfresing: 3D-radiuskorrigering med verktøyorientering 212
Bruk 212
5.5 Arbeide med skjæredatatabeller 213
Merknad 213
Anvendelsesområder 213
Tabell for emnematerialer 214
Tabell over verktøyets skjærematerialer 215
Tabell for skjæredata 215
Nødvendige innføringer i verktøytabellen 216
Fremgangsmåte ved arbeid med automatisk beregning av turtall/mating 217
Endre tabellstruktur 218
Skifte mellom tabell- og formularvisning 219
Dataoverføring av skjæredatatabeller 220
Konfigurasjonsfilen TNC.SYS 220

6 Programmering: programmere konturer 221

6.1 Verktøybevegelser 222
Banefunksjoner 222
Tilleggsfunksjonene M 222
Underprogrammer og programdelgjentakelser 222
Programmere med Q-parametere 222
6.2 Banefunksjonenes grunnleggende egenskaper 223
Programmere verktøybevegelser for en bearbeiding 223
6.3 Kjøre til og fra en kontur 226
Start- og sluttpunkt 226
Tangential frem- og tilbakekjøring 228
6.4 Banebevegelser – rettvinklede koordinater 230
Oversikt over banefunksjonene 230
Rett linje med hurtiggang G00
Rett linje med mating G01 F. 231
Legge inn fas mellom to rette linjer 232
Hjørneavrunding G25 233
Sirkelsentrum I, J 234
Sirkelbane G02/G03/G05 rundt sirkelsentrum I J 235
Sirkelbane G02/G03/G05 med definert radius 236
Sirkelbane G06 med tangential tilknytning 238
6.5 Banebevegelser – polarkoordinater 243
Oversikt over banefunksjonene med polarkoordinater 243
Utgangspunkt for polarkoordinatene: Pol I, J 243
Rett linje med hurtiggang G10
Rett linje med mating G11 F 244
Sirkelbane G12/G13/G15 rundt polen I, J 244
Sirkelbane G16 med tangential tilknytning 245
Skruelinje (heliks) 245
6.6 Behandle DXF-filer (programvarealternativ) 250
Bruk 250
Åpne en DXF-fil 251
Grunninnstillinger 252
Innstille layer 254
Bestemme nullpunkt 255
Velge og lagre kontur 257
Velge og lagre bearbeidingsposisjoner 260
Zoom-funksjon 261

7 Programmering: tilleggs-funksjoner 263

7.1 Angi tilleggsfunksjonene M og G38 264
Grunnleggende 264
7.2 Tilleggsfunksjoner for programkjøringskontrollen, spindelen og kjølevæsken 265
Oversikt 265
7.3 Tilleggsfunksjoner for koordinatangivelser 266
Programmere maskinrelaterte koordinater: M91/M92 266
Aktivere sist definerte nullpunkt: M104 268
Kjøre frem til posisjonene i et ikke-dreid koordinatsystem mens arbeidsplanet er dreid: M130 268
7.4 Tilleggsfunksjoner for banebevegelser 269
Slipe hjørner: M90 269
Føye til en definert avrundingsbue mellom linjestykker: M112 270
Hoppe over punkter når TNC kjører ukorrigerte, lineære blokker: M124 270
Bearbeide små konturtrinn: M97 271
Bearbeide åpne konturhjørner fullstendig: M98 273
Matefaktor for innstikksbevegelser: M103 274
Mating i millimeter/spindelomdreining: M136 275
Matehastighet ved sirkelbuer: M109/M110/M111 276
Forhåndsberegning av radiuskorrigert kontur (LOOK AHEAD): M120 276
Overlagre håndrattposisjonering under programkjøringen: M118 278
Retur fra konturen i verktøyets akseretning: M140 279
Overstyre touch-probe-overvåking: M141 281
Slette modal programinformasjon: M142 282
Slette grunnrotering: M143 282
Heve verktøyet automatisk fra konturen ved NC-stopp: M148 283
Forbikoble endebrytermeldinger: M150 284
7.5 Tilleggsfunksjoner for roteringsakser 285
Mating i mm/min for roteringsaksene A, B, C: M116 (programvarealternativ 1) 285
Kjøre roteringsaksene optimalt i banen: M126 286
Redusere verdien for roteringsaksen til under 360°: M94 287
Automatisk korrigering av maskingeometrien under arbeid med dreieakser: M114 (programvarealternativ 2) 288
Beholde posisjon på verktøyspissen ved posisjonering av dreieakser (TCPM): M128 (programvarealternativ 2) 289
Presisjonsstopp på hjørner med ikke tangentiale overganger: M134 292
Velge dreieakser: M138 292
Tilpasning til maskinkinematikken i aktuelle/nominelle posisjoner ved blokkslutt: M144 (programvarealternativ 2) 293

7.6 Tilleggsfunksjoner for laserskjæremaskiner 294
Prinsipp 294
Vis den programmerte spenningen direkte: M200 294
Spenning som funksjon av distanse: M201 294
Spenning som funksjon av hastigheten: M202 295
Vis spenningen som funksjon av tid (tidsavhengig rampefunksjon): M203 295
Avgi spenning som funksjon av tid (tidsavhengig puls): M204 295

8 Programmering: sykluser 297

8.1 Arbeide med sykluser 298
Maskinspesifikke sykluser 298
Definere syklus ved hjelp av funksjonstaster 299
Kalle opp syklus 301
Syklusoppkalling med G79 (CYCL CALL) 301
Syklusoppkalling med G79 PAT (CYCL CALL PAT) 301
Syklusoppkalling med G79:G01 (CYCL CALL POS) 302
Syklusoppkalling med M99/M89 302
Arbeide med tilleggsakser U/V/W 303
8.2 Punkttabeller 304
Bruk 304
Opprette punkttabell 304
Skjule enkeltpunkter for bearbeidingen 305
Velge en punkttabell i programmet 305
Aktivere syklus i forbindelse med punkttabeller 306
8.3 Sykluser for boring, gjengeboring og gjengefresing 308
Oversikt 308
SENTRERING (syklus 240) 310
BORING (syklus G200) 312
SLIPING (syklus G201) 314
UTBORING (syklus G202) 316
UNIVERSALBORING (syklus G203) 318
SENKING BAKFRA (syklus G204) 320
UNIVERSALDYBDEBORING (syklus G205) 322
FRESEBORING (syklus G208) 325
GJENGING NY med Rigid Tapping (syklus G206) 327
GJENGEBORING uten Rigid Tapping GS NY (syklus G207) 329
GJENGEBORING SPONBRUDD (syklus G209) 331
Grunnleggende om gjengefresing 333
GJENGEFRESING (syklus G262) 335
FORSENKNINGSGJENGEFRESING (syklus G263) 337
BOREGJENGEFRESING (syklus G264) 341
HELIKS-BOREGJENGEFRESING (syklus G265) 345
FRESING AV UTVENDIG GJENGE (syklus 267) 349
8.4 Sykluser for fresing av lommer, tapper og spor 359
Oversikt 359
REKTANGULÆR LOMME (syklus G251) 360
SIRKELLOMME (syklus G252) 365
NOTFRESING (syklus 253) 369
RUND NOT (syklus 254) 373
FIRKANTTAPP (syklus 256) 378
SIRKELTAPP (syklus 257) 382

8.5 Sykluser for fremstilling av punktmaler 388
Oversikt 388
PUNKTMAL FOR SIRKEL (syklus G220) 389
PUNKTMAL FOR LINJER (syklus G221) 391
8.6 SL-sykluser 395
Grunnleggende 395
Oversikt over SL-sykluser 397
KONTUR (syklus G37) 398
Overlagrede konturer 399
KONTURDATA (syklus G120) 402
FORBORING (syklus G121) 403
UTFRESING (syklus G122) 404
BUNNPLAN DYBDE (syklus G123) 407
SIDETOLERANSE (syklus G124) 408
KONTURKJEDE (syklus G125) 409
KONTURKJEDEDATA (syklus G270) 411
SYLINDERMANTEL (syklus G127, programvarealternativ 1) 412
SYLINDERMANTEL, notfresing (syklus G128, programvarealternativ 1) 414
SYLINDERMANTEL, stegfresing (syklus G129, programvarealternativ 1) 417
SYLINDERMANTEL, frese utvendig kontur (syklus G139, programvarealternativ 1) 419
8.7 SL-sykluser med konturformel 430
Grunnleggende 430
Velge program med konturdefinisjoner 431
Definere konturbeskrivelser 432
Programmere konturformler 433
Overlagrede konturer 434
Bruke konturer med SL-sykluser 436
8.8 Sykluser for planfresing 440
Oversikt 440
KJØR 3D-DATA (syklus G60) 441
PLANFRESING (syklus G230) 442
SKRÅFLATE (syklus G231) 444
PLANFRESING (syklus G232) 447

8.9 Sykluser for koordinatomregning 455
Oversikt 455
Aktivere koordinatomregning 455
NULLPUNKT-forskyvning (syklus G54) 456
NULLPUNKT-forskyvning med nullpunkttabeller (syklus G53) 457
FASTSETT NULLPUNKT (syklus G247) 461
REFLEKTER (syklus G28) 462
ROTERING (syklus G73) 464
SKALERING (syklus G72) 465
ARBEIDSPLAN (syklus G80, programvarealternativ 1) 466
8.10 Spesialsykluser 474
FORSINKELSE (syklus G04) 474
PROGRAMANROP (syklus G39) 475
SPINDELORIENTERING (syklus G36) 476
TOLERANSE (syklus G62) 477

9 Programmering: spesialfunksjoner 481

9.1 Oversikt spesialfunksjoner 482
Hovedmeny spesialfunksjoner SPEC FCT 482
Meny programinnstillinger 482
Meny funksjoner for kontur- og punktbearbeidinger 483
Definere forskjellige DIN/ISO-funksjoner 483
Menyprogrammeringshjelp (bare klartekstdialog) 484
9.2 PLANE-funksjon: Dreie arbeidsplanet (programvare-valg 1) 485
Innføring 485
Definere PLANE-funksjon 487
Posisjonsvisning 487
Tilbakestille PLANE-funksjon 488
9.3 Definere arbeidsplan via romvinkler: PLANE SPATIAL 489
Bruk 489
Inndataparametere 490
9.4 Definere arbeidsplan via projeksjonsvinkler: PLANE PROJECTED 491
Bruk 491
Inndataparametere 492
9.5 Definere arbeidsplan via eulervinkler: PLANE EULER 493
Bruk 493
Inndataparametere 494
9.6 Definere et arbeidsplan via to vektorer: PLANE VECTOR 495
Bruk 495
Inndataparametere 496
9.7 Definere et arbeidsplan via tre punkter: PLANE POINTS 497
Bruk 497
Inndataparametere 498
9.8 Definere arbeidsplan via én enkelt inkremental romvinkel: PLANE RELATIVE 499
Bruk 499
Inndataparametere 499
9.9 Arbeidsplan over aksevinkel: PLANE AXIAL (FCL 3-funksjon) 500
Bruk 500
Inndataparametere 501
9.10 Fastsette posisjoneringen til PLANE-funksjonen 502
Oversikt 502
Automatisk dreining: **MOVE/TURN/STAY** (inntasting er obligatorisk) 502
Velge alternative dreiemuligheter: SEQ +/– (valgfri inntasting) 505
Velge transformasjonstype (valgfri inntasting) 506
9.11 Skråfresing i dreid plan 507
Funksjon 507
Skråfresing ved inkremental kjøring av en roteringsakse 507

10 Programmering: Underprogrammer og programdelgjentakelser 509

10.1 Gi navn til underprogrammer og programdelgjentakelser 510
Label 510
10.2 Underprogram 511
Virkemåte 511
Merknader til programmeringen 511
Programmere underprogrammer 511
Starte underprogrammer 511
10.3 Programdelgjentakelser 512
Label G98 512
Virkemåte 512
Merknader til programmeringen 512
Programmere programdelgjentakelser 512
Starte programdelgjentakelser 512
10.4 Vilkårlig program som underprogram 513
Virkemåte 513
Merknader til programmeringen 513
Starte vilkårlig program som underprogram 514
10.5 Nestinger 515
Nestingstyper 515
Nestingsdybde 515
Underprogram i underprogram 515
Gjenta programdelgjentakelser 516
Gjenta underprogram 517
10.6 Programmeringseksempler 518

11 Programmering: Q-parameter 525

11.1 Prinsipp og funksjonsoversikt 526
Merknader til programmeringen 527
Starte Q-parameterfunksjoner 528
11.2 Delfamilier – Q-parametere i stedet for tallverdier 529
NC-eksempelblokker 529
Eksempel 529
11.3 Beskrive konturer ved hjelp av matematiske funksjoner 530
Bruk 530
Oversikt 530
Programmere hovedregnetyper 531
11.4 Vinkelfunksjoner (trigonometri) 533
Definisjoner 533
Programmere vinkelfunksjoner 534
11.5 Hvis-/så-avgjørelser med Q-parametere 535
Bruk 535
Absolutte hopp 535
Programmere hvis/så-avgjørelser 535
Forkortelser og begreper som er brukt 536
11.6 Kontrollere og endre Q-parameter 537
Fremgangsmåte 537
11.7 Tilleggsfunksjoner 538
Oversikt 538
D14:ERROR: Vis feilmeldinger 539
D15: PRINT: Vise tekster eller Q-parameterverdier 543
D19: PLS: overføre verdier til PLS 543
11.8 Angi formel direkte 544
Angi formel 544
Regneregler 546
Inntastingseksempel 547
11.9 Strengparameter 548
Funksjonene i strengbehandlingen 548
Tilordne strengparameter 549
Kjede strengparametere 549
Konvertere en tallverdi til en strengparameter 550
Kopiere en delstreng fra en strengparameter 551
Kopiere systemdata til en strengparameter 552
Konvertere en strengparameter til en tallverdi 554
Kontrollere en strengparameter 555
Registrere lengden på en strengparameter 556
Sammenligne alfabetisk rekkefølge 557

11.10 Forhåndsinnstilte Q-parametere 558
Verdier fra PLS: Q100 til Q107 558
WMAT-blokk: QS100 558
Aktiv verktøyradius: Q108 558
Verktøyakse: Q109 559
Spindelstatus: Q110 559
Kjølevæsketilførsel: Q111 560
Overlappingsfaktor: Q112 560
Måleangivelser i programmet: Q113 560
Verktøylengde: Q114 560
Koordinater etter probing i løpet av programkjøringen 561
Diff. mellom aktuell og nominell verdi ved automatisk verktøyoppmåling med TT 130 561
Dreie arbeidsplanet med emnevinkler: koordinater for roteringsaksene beregnet av TNC 561
Måleresultater for touch-probe-sykluser
(se også brukerhåndboken for touch-probe-sykluser) 562
11.11 Programmeringseksempler 564

12 Programtest og programkjøring 571

12.1 Grafikker 572
Bruk 572
Oversikt: visninger 574
Plantegning 574
Visning i 3 plan 575
3D-visning 576
Forstørre utsnitt 578
Gjenta grafisk simulering 579
Vise verktøy 579
Beregne bearbeidingstid 580
12.2 Funksjoner for programvisning 581
Oversikt 581
12.3 Programtest 582
Bruk 582
12.4 Programkjøring 586
Bruk 586
Utføre bearbeidingsprogram 586
Avbryte bearbeidingen 587
Bevege maskinakser under avbrudd 589
Fortsette programkjøringen etter et avbrudd 590
Valgfri start av programmet (mid-program-oppstart) 591
Ny start mot kontur 593
Verktøyinnsatstest 594
12.5 Automatisk programstart 596
Bruk 596
12.6 Hoppe over blokker 597
Bruk 597
Slette „/“-tegnet 597
12.7 Valgfri programkjøringsstopp 598
Bruk 598
12.8 Globale program-innstillinger (programvarealternativ) 599
Bruk 599
Aktivere/deaktivere funksjonen 600
Skifte akser 602
Grunnrotering 602
Ekstra additiv nullpunktforskyvning 603
Overlagret speiling 603
Overlagret rotering 604
Sperre akser 604
Matefaktor 604
Håndrattoverlagring 605

12.9 Adaptiv matingskontroll AFC (programvarealternativ) 606
Bruk 606
Definere AFC-grunninnstillinger 608
Gjennomføre læresnitt 610
Aktivere/deaktivere AFC 613
Protokollfil 614

13 MOD-funksjoner 617

13.1 Velge MOD-funksjon 618
Velge MOD-funksjoner 618
Endre innstillingene 618
Forlate MOD-funksjoner 618
Oversikt over MOD-funksjoner 619
13.2 Programvarenumre 620
Bruk 620
13.3 Angi nøkkeltall 621
Bruk 621
13.4 Laste servicepakker 622
Bruk 622
13.5 Opprette datagrensesnitt 623
Bruk 623
Opprette RS-232-grensesnitt 623
Opprette RS-422-grensesnitt 623
Velge MODUS for ekstern enhet 623
Stille inn overføringshastighet 623
Tildeling 624
Programvare for dataoverføring 625
13.6 Ethernet-grensesnitt 627
Innføring 627
Muligheter for tilkobling 627
Koble iTNC direkte til en Windows-PC 628
Konfigurere TNC 630
13.7 Konfigurere PGM MGT 634
Bruk 634
Endre innstillingen PGM MGT 634
Avhengige filer 635
13.8 Maskinspesifikke brukerparametere 636
Bruk 636
13.9 Vise råemne i arbeidsrom 637
Bruk 637
Rotere hele visningen 638
13.10 Velge posisjonsvisning 639
Bruk 639
13.11 Velge målesystem 640
Bruk 640
13.12 Velge programmeringsspråk for $MDI 641
Bruk 641
13.13 Aksevalg for lineær-blokk-generering 642
Bruk 642

13.14 Taste inn arbeidsområdebegrensningene, nullpunktvisning 643
Bruk 643
Arbeide uten arbeidsområdebegrensning 643
Fastsette og taste inn maksimalt arbeidsområde 643
Nullpunktvisning 644
13.15 Vise HJELP-filer 645
Bruk 645
Velge HJELP-FILER 645
13.16 Vise driftstider 646
Bruk 646
13.17 Innstille systemtid 647
Bruk 647
Foreta innstillinger 647
13.18 Teleservice 648
Bruk 648
Starte/avslutte teleservice 648
13.19 Ekstern tilgang 649
Bruk 649

14 Tabeller og oversikter 651

14.1 Generelle brukerparametere 652
Inntastingsmuligheter for maskinparametere 652
Velge generelle brukerparametere 652
14.2 Pluggtilordning og tilkoblingskabel for datagrensesnitt 666
Grensesnitt V.24/RS-232-C HEIDEHAIN-enheter 666
Eksterne enheter 667
Grensesnitt V.11/RS-422 668
Ethernet-grensesnitt RJ45-bøssing 668
14.3 Teknisk informasjon 669
14.4 Skifte bufferbatteri 677

15 iTNC 530 med Windows XP (kan velges) 679

15.1 Innføring 680
Sluttbrukers lisenskontrakt (EULA) for Windows XP 680
Generelt 680
Tekniske data 681
15.2 Starte iTNC 530-applikasjon 682
Logge på Windows 682
Pålogging som TNC-bruker 682
Logge på som lokal administrator 683
15.3 Slå av iTNC 530 684
Grunnleggende 684
Logge av en bruker 684
Slå av iTNC-applikasjonen 685
Slå av Windows 686
15.4 Nettverksinnstillinger 687
Forutsetning 687
Tilpasse innstillingene 687
Tilgangsstyring 688
15.5 Særegenheter ved filbehandlingen 689
Stasjoner i iTNC 689
Overføre data til iTNC 530 690



1

Innføring

1.1 iTNC 530

HEIDENHAINs TNCer er systemer for konturkontroll beregnet på verksteder. Disse systemene gjør det mulig å programmere vanlige fres- og borebearbeidinger direkte i maskinen ved hjelp av en lett forståelig klartekstdialog. De er beregnet brukt til fres- og bormaskiner samt til bearbeidingssentre. iTNC 530 kan styre opptil 12 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, smarT.NC og DIN/ISO

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

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

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

Det er også mulig å angi og teste et program samtidig med at et annet program utfører en emnebearbeiding (gjelder ikke smarT.NC).

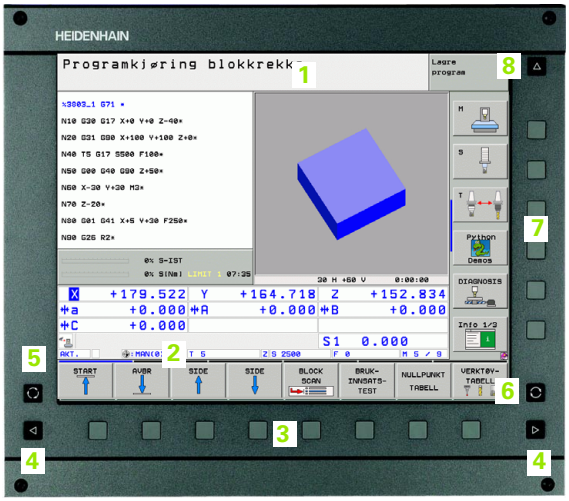
Kompatibilitet

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

1.2 Skjermen og kontrollpanelet

Skjermbilde

TNC leveres med flat fargeskjerm BF 150 (TFT) som vist i illustrasjonen til høyre.



1 Topptekst

Når TNC er slått på, viser topptekstene i skjermbildet de valgte driftsmodusene: Maskindriftsmoduser til venstre og programmeringsdriftsmoduser til høyre. I det største feltet i topptekstene 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 funksjonstastrekke

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

Definere skjerminndelingen

Brukeren velger inndelingen av skjermbildet: I driftsmodusen Lagre/rediger program kan TNC vise programmet i det venstre vinduet. I det høyre vinduet vises det samtidig en programmeringsgrafikk. En annen mulighet er å vise programinndelingen i det høyre vinduet eller å bare vise programmet i et stort vindu. Hvilke vinduer TNC kan vise, avhenger av den valgte driftsmodusen.

Definere inndeling av skjermbildet:



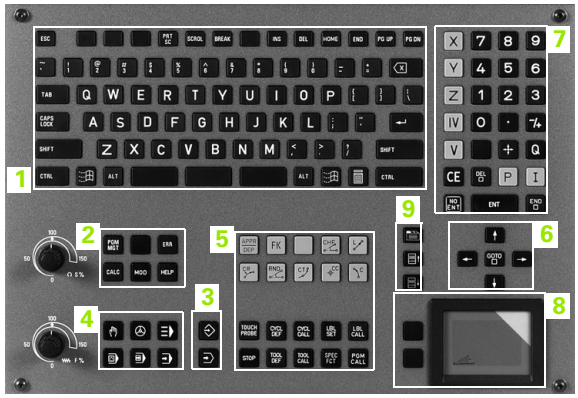
Trykk på tasten for skifte av skjermbilde: Funksjonstastrekken viser de mulighetene som finnes for inndeling av skjermbildet, se „Driftsmoduser" på side 50



Velg inndeling av skjermen med funksjonstasten.

Kontrollpanel

TNC leveres med kontrollpanelet TE 530. Illustrasjonen oppe til høyre viser styringselementene på kontrollpanelet TE 530:



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

Versjonen med to prosessorer: tilleggstaster for bruk av Windows

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

3 Driftsmoduser for programmering

4 Driftsmoduser for maskinen

5 Åpne en programmeringsdialog

6 Piltaster og hoppkommando GOTO

7 Tallinntasting og aksevalg

8 Berøringsplate: bare til betjening av versjonen med to prosessorer, med funksjonstaster og med smarT.NC

9 smarT.NC navigasjonstaster

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

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

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

1.3 Driftsmoduser

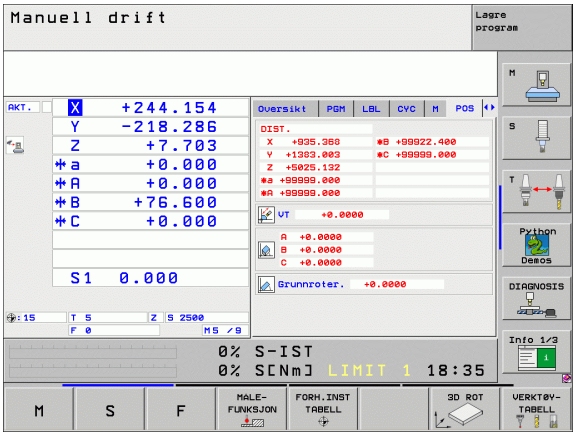
Manuell drift og el. håndratt

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

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

Funksjonstaster til inndeling av skjermbildet (velg som beskrevet over)

Vindu	Funksjonstast
Posisjoner	POSISJON
Venstre: posisjoner, høyre: statusvisning	POS.- + STATUS
Venstre: posisjoner, høyre: aktive kollisjonsenheter (FCL4-funksjon)	PROGRAM + KINEMATIKK

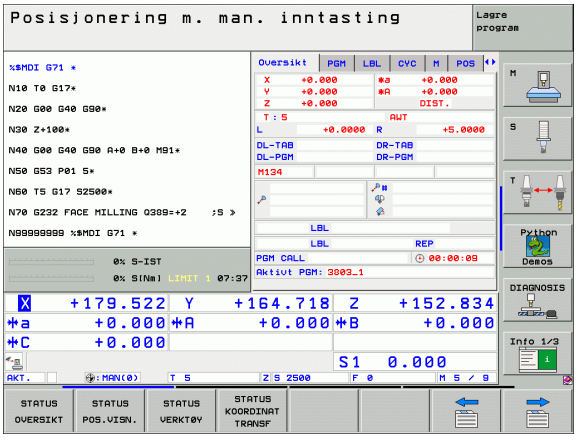


Posisjonering med manuell inntasting

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

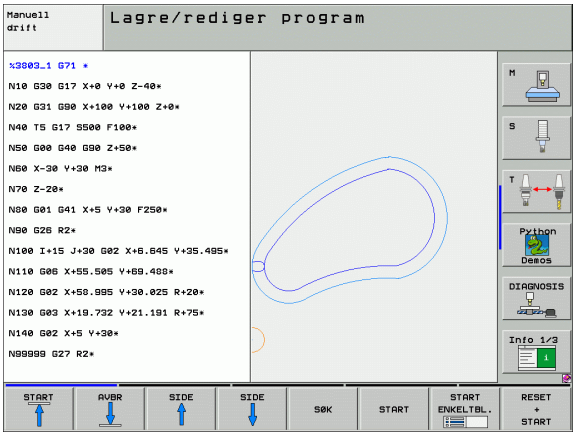
Funksjonstaster til inndeling av skjermbildet

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



Lagre/rediger program

Du skriver bearbeidingsprogrammene dine i denne driftsmodusen. De ulike syklusene og Q-parameterfunksjonene gir deg ulike typer støtte og alternativer under programmeringen. Du kan velge om programmeringsgrafikken skal vise de enkelte trinnene.



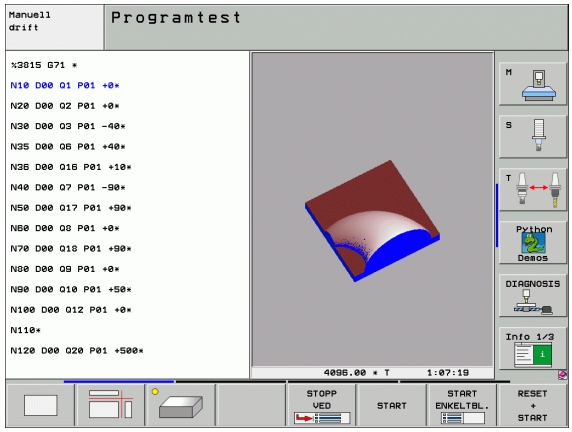
Funksjonstaster til inndeling av skjermbildet

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

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.

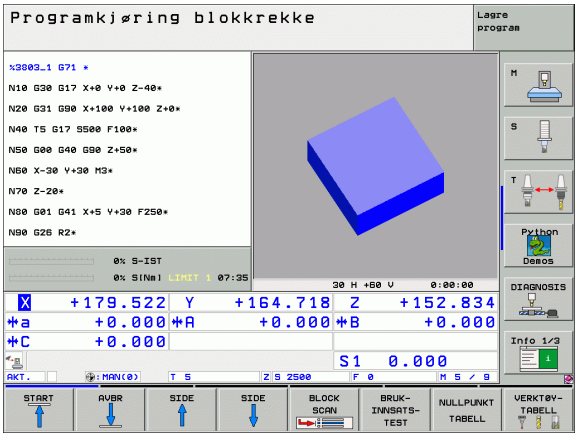
Funksjonstaster for inndeling av skjermbildet: se „Programkjøring Mid-program-oppstart og Programkjøring Enkeltblokk” på side 52.

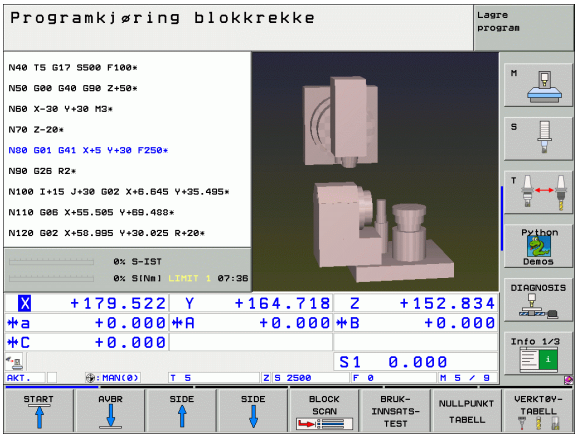


Programkjøring Mid-program-oppstart og Programkjøring Enkeltblokk

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

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





Funksjonstaster til inndeling av skjermbildet

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

Funksjonstaster til inndeling av skjermbildet ved palettabeller

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

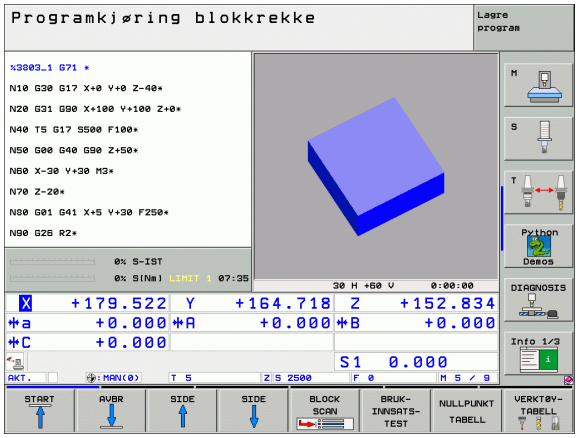
1.4 Statusvisning

Generell statusvisning

Den generelle statusvisningen informerer deg 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 fra statusvisningen

Symbol	Beskrivelse
AKT.	Aktuelle eller nominelle koordinater for den gjeldende posisjonen.
XYZ	Maskinakser; TNC angir hjelpeaksene med små bokstaver. Rekkefølgen og antall anviste akser fastsettes av maskinprodusenten. Følg brukerhåndboken.
FSM	Visning av matingen i tommer tilsvarer en tiendedel av den aktive verdien. Turtall S, mating F og virksom tilleggsfunksjon M.
*	Programkjøringen har startet.
	Aksen har kjørt seg fast.
	Aksen kan kjøres med håndrattet.
	Aksen kjøres i overensstemmelse med grunnroteringen.
	Aksen kjøres med dreid arbeidsplan.
	Funksjonen **M128** eller **FUNKSJON TCPM** er aktiv.
	Funksjonen **Dynamisk kollisjonskontroll** DCM er aktiv.

Symbol	Beskrivelse
	Funksjonen **Adaptiv matingskontroll** AFC er aktiv (programvarealternativ).
	En eller flere globale programinnstillinger er aktive (programvarealternativ).
	Nummeret på det aktive nullpunktet i forhåndsinnstillingstabellen. Hvis nullpunktet ble satt manuelt, viser TNC teksten **MAN** etter symbolet.

Ekstra statusvisninger

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

Slå på ekstra statusvisning



Kall opp funksjonstastrekken for inndeling av skjermbilde.



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.

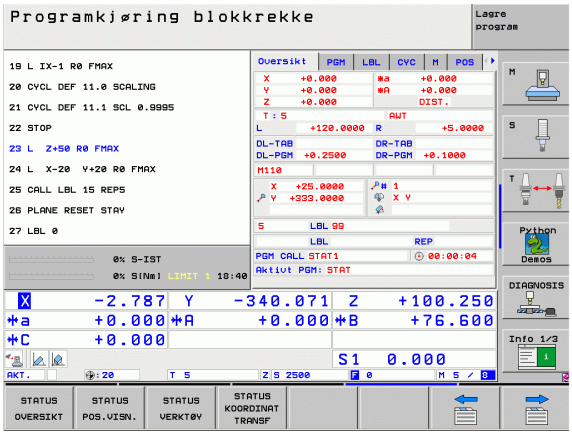
Under følger en beskrivelse av de tilgjengelige statusvisningene som du kan velge direkte ved hjelp av funksjonstastene eller funksjonstastene for omkobling.



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

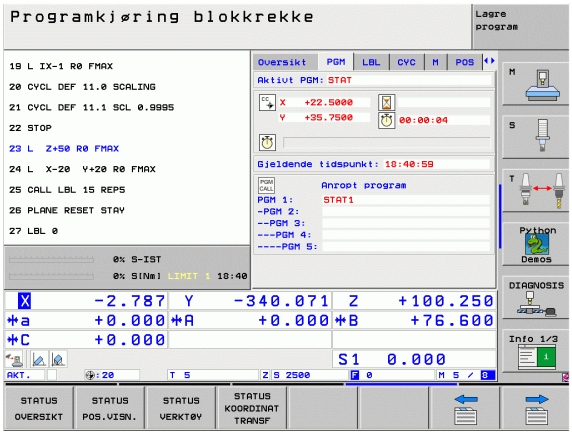
Oversikt

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

Generell programinformasjon (arkfane PGM)



Funksjonstast	Beskrivelse
Direktevalg er ikke mulig	Navnet på det aktive hovedprogrammet
	Sirkelsentrum CC (pol)
	Teller for forsinkelse
	Bearbeidingstid
	Aktuell bearbeidingstid i %
	Gjeldende tidspunkt
	Aktuell/programmert banemating
	Oppkalte programmer

Programdelgjentakelse/underprogrammer (arkfane LBL)

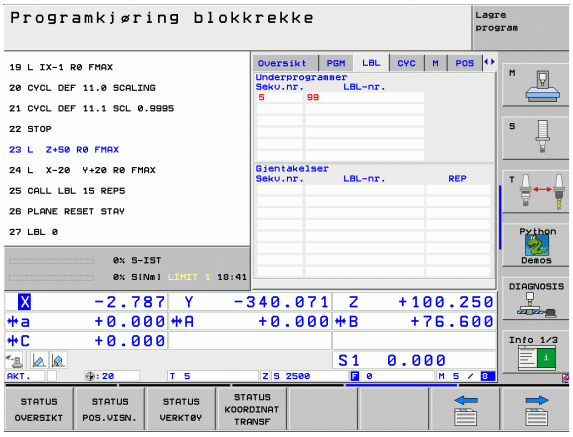
Funksjonstast	Beskrivelse
Direktevalg er ikke mulig	Aktive programdelgjentakelser med blokknummer, labelnummer og antall programmerte/gjenstående repetisjoner
	Aktive underprogramnummer med blokknummer som underprogrammet ble kalt opp for, og det oppkalte labelnummeret

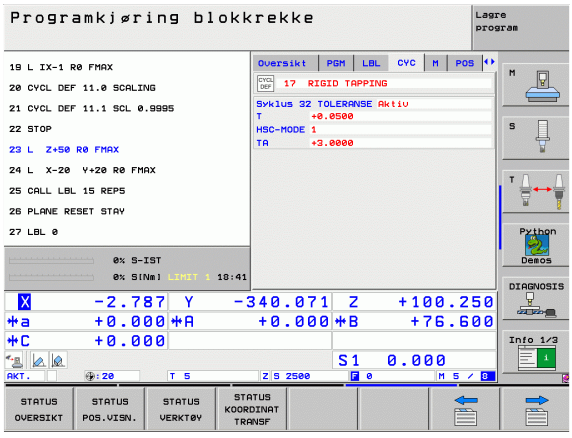
Informasjon om standardsykluser (arkfane CYC)

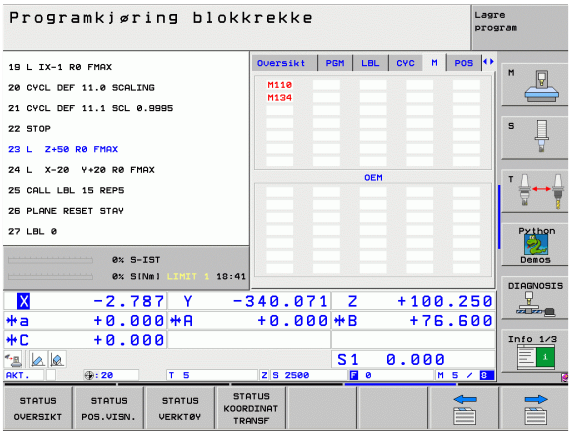
Funksjonstast	Beskrivelse
Direktevalg er ikke mulig	Aktive bearbeidingssykluser
	Aktive verdier for syklus G62 Toleranse

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 er tilordnet av maskinprodusenten.

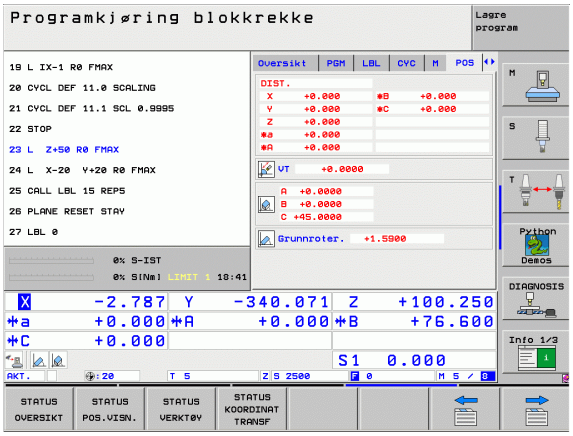






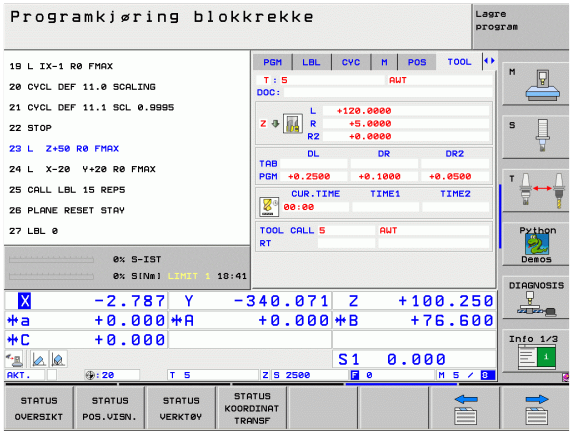
Posisjoner og koordinater (arkfane POS)

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



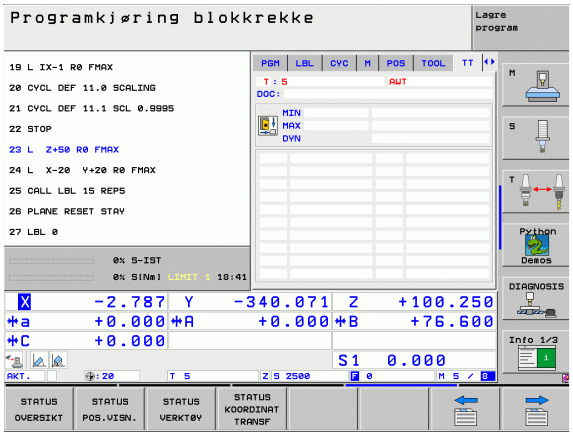
Informasjon om verktøyene (arkfane TOOL)

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



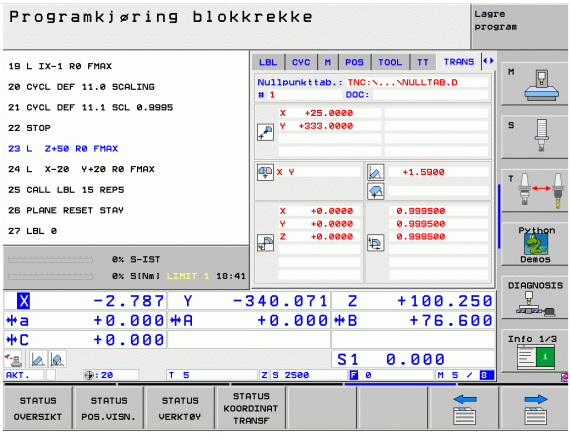
Verktøymåling (arkfane TT)

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



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

Omregning av koordinater (arkfane TRANS)



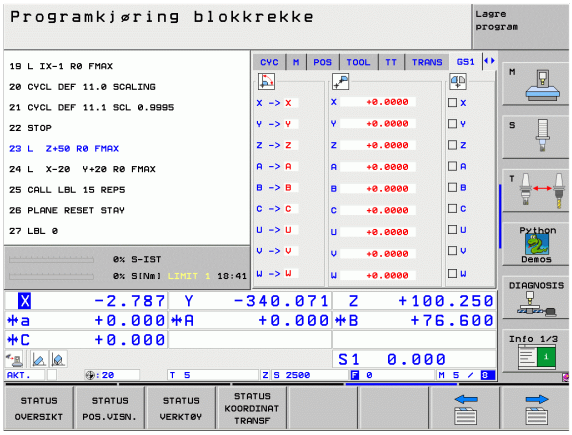
Funksjonstast	Beskrivelse
STATUS KOORDINAT TRANSF	Navn på den aktive nullpunkttabellen
	Aktivt nullpunktnummer (**#**), kommentar fra den aktive linjen i det aktive nullpunktnummeret (**DOC**) fra syklus G53
	Aktiv nullpunktforskyvning (syklus G54); TNC viser en aktiv nullpunktforskyvning i opptil 8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

Se "Sykluser for koordinatomregning" på side 455.

Globale programinnstillinger 1 (arkfane GPS1, programvarealternativ)

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

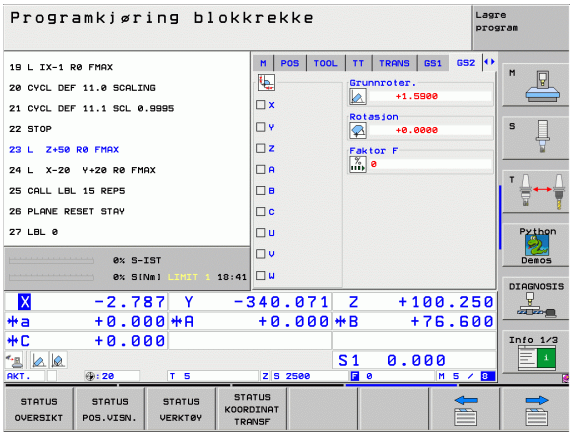
Funksjonstast	Beskrivelse
Direktevalg er ikke mulig	Byttede akser
	Overlagret nullpunktforskyvning
	Overlagret speiling



Globale programinnstillinger 2 (arkfane GPS2, programvarealternativ)

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

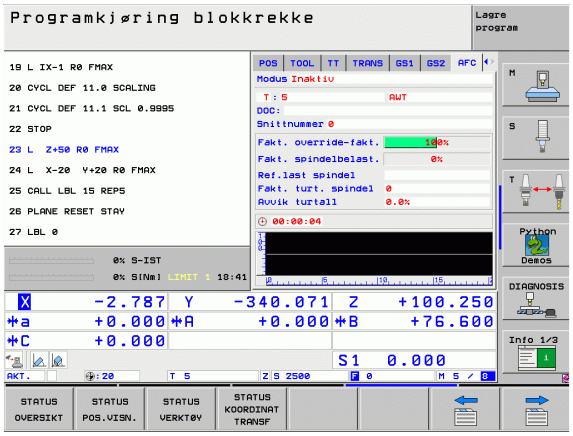
Funksjonstast	Beskrivelse
Direktevalg er ikke mulig	Sperrede akser
	Overlagret grunnrotering
	Overlagret rotasjon
	Aktiv matefaktor



Adaptiv matingskontroll AFC (arkfane AFC, programvarealternativ)

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

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



1.5 Window-manager



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

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.
- Overlappingsvindu (pop-up-vindu) kan endres i størrelse og posisjon. Det er også mulig å avslutte, gjenopprette eller minimere overlappingsvinduet.

1.6 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 verktøyet

Alle touch-probe-funksjonene blir beskrevet i en separat brukerhåndbok. Ta kontakt med HEIDENHAIN hvis du har behov for denne håndboken. ID-nr.: 533 189-xx.

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

Disse touch-probene egner seg spesielt godt til automatisk justering av emner, setting av nullpunkt og målinger på emnet. TS 220 overfører koblingssignalene via en kabel, og blir dermed et kostnadsgunstig 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 de bærbare håndrattene HR 410 og HR 420. I kapittel 2 finner du en detaljert beskrivelse av HR 420 (se „Elektronisk håndratt HR 420" på side 73).







2

Manuell drift og oppsett

2.1 Slå av og på TNC

Innkobling



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

Slå på strømforsyningen til TNC og maskinen. TNC viser deretter følgende dialog:

MINNETEST

TNCs minne blir automatisk kontrollert.

STRØMAVBRUDD

CE — TNC-melding om at det har oppstått 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 ekstern START-tast for hver akse, eller

X Y — kjør over referansepunktene i vilkårlig rekkefølge: Trykk og hold nede ekstern retningstast for hver akse til referansepunktet er kjørt over.

Hvis din maskin er utstyrt med absolutte enkodere, foretas ikke kjøring over referansepunktene. I så fall er TNC driftsklar så snart styrespenningen er slått på.

Hvis maskinen er utstyrt med inkrementale enkodere, kan du overvåke kjøreområdet ved å trykke på funksjonstasten OVERVÅK FØR DU KJØRER TIL REFERANSEPUNKTET. AKTIVER PV-ENDEBR. Denne funksjonen kan maskinprodusenten klargjøre aksespesifikt. Vær oppmerksom på at arbeidsområdet ikke må være aktivt i alle aksene når du trykker på funksjonstasten. Følg brukerveiledningen.

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

Ved hjelp av de eksterne retningstastene for aksene er det mulig å kjøre over referansepunkter i et dreid koordinatsystem. Da må funksjonen Drei arbeidsplan være aktiv i manuell drift se Aktivere manuell dreiing på side 94. TNC vil da interpolere de aktuelle aksene når retningstasten for aksen blir berørt.



Pass på at de vinkelverdiene som er lagt inn i menyen, stemmer overens med de faktiske vinklene til dreieaksen.

Dersom denne funksjonen finnes, kan du også kjøre aksene i den gjeldende verktøyakseretningen (se Stille inn gjeldende retning på verktøyaksen som aktiv bearbeidingsretning (FCL 2-funksjon) på side 95).



Når du benytter denne funksjonen, må du ved enkodere som ikke er absolutte, bekrefte posisjonen på roteringsaksene som TNC viser i et overlappingsvindu. Den viste posisjonen tilsvarer den siste, aktive posisjonen til roteringsaksene før avslåing.

Hvis en av de to tidligere aktive funksjonene fremdeles er aktiv, vil ikke NC-START-tasten ha noen funksjon. TNC vil vise en feilmelding om dette.

Utkobling



iTNC 530 med Windows XP: Se Slå av iTNC 530 på side 684.

For å unngå tap av data når du avslutter, må systemet slås av på riktig måte:

- Velg manuell driftsmodus.



- Velg funksjonen for lukking av systemet, og bekreft med funksjonstasten JA.
- Når TNC viser teksten **Nå kan du slå av** i et overlappingsvindu, kan du bryte strømforsyningen til TNC.



Hvis TNC slås av vilkårlig, kan det føre til tap av data.

Vær oppmerksom på følgende: Hvis du trykker END-tasten etter å ha slått av styringen, vil styringen startes på nytt. Også utkobling under gjenstarten kan føre til tap av data!

2.2 Kjøre maskinaksene

Merknad



Kjøring med eksterne retningstaster er maskinavhengig. Følg brukerveiledningen.

Kjøre en akse med de eksterne retningstastene



Velge driftsmodusen Manuell drift



Trykk og hold nede ekstern retningstast så lenge aksen skal kjøres, eller



kjør aksen kontinuerlig: Hold nede ekstern retningstast, og trykk kort på START-tasten.

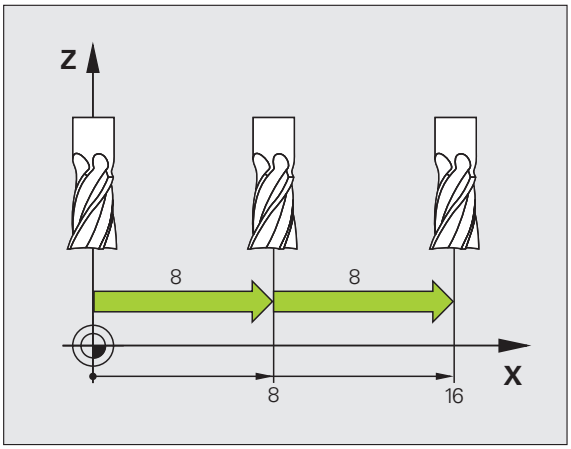


Stoppe: Trykk på den eksterne STOPP-tasten

Med begge disse metodene kan du kjøre flere akser samtidig. Matingshastigheten for kjøring av aksene kan endres ved hjelp av funksjonstasten F, se Spindelturtall S, mating F og tilleggsfunksjon M på side 79.

Trinnvis posisjonering

Ved trinnvis posisjonering kjører TNC en maskinakse i henhold til et fastsatt inkrement.



Velg manuell drift eller el. håndratt

Skifte funksjonstastrekke

INKRE-MENT UT INN

Stille inn på trinnvis posisjonering: Funksjonstasten INKREMENT på PÅ

```
MATING =
```

8 ENT

Angi fremmatingen i mm, f.eks. 8 mm.

X

Trykke på ekstern retningstast: Posisjoner så ofte som ønskelig.

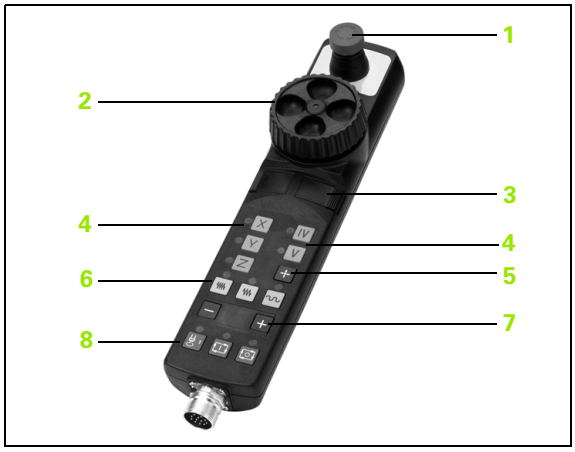
Maksimal verdi som kan angis for en fremmating, er 10 mm.

Kjøring med det elektroniske håndrattet HR 410

Det bærbare håndrattet HR 410 er utstyrt med to bekreftelsestaster. Bekreftelsestastene befinner seg under stjernegrepet.

Du kan bare kjøre maskinaksene når en av bekreftelsestastene holdes nede (maskinavhengig funksjon).

Håndrattet HR 410 har følgende styringselementer:



1 NØDSTOPP-tast
2 Håndratt
3 Bekreftelsestaster
4 Taster for aksevalg
5 Tast for overføring av aktuell posisjon
6 Taster for innstilling av matehastigheten (langsom, middels, hurtig; matehastighetene defineres av maskinprodusenten)
7 Valg av retning for hvor TNC kjører den gjeldende aksen
8 Maskinfunksjonene (defineres av maskinprodusenten)

De røde indikatorene viser hvilken akse og hvilken mating du har valgt.

Kjøring med håndrattet når **M118** er aktiv, er også mulig under programkjøring.

Kjøring

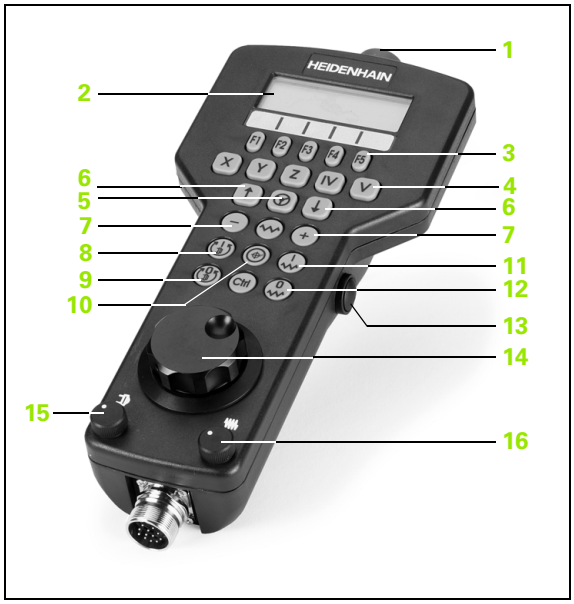
	Velg driftsmodusen el. håndratt
	Hold bekreftelsestasten nede
	Velg akse
	Velg mating
	Kjør aktiv akse i retning +, eller
	kjør aktiv akse i retning –

Elektronisk håndratt HR 420

I motsetning til HR 410 er det bærbare håndrattet HR 420 utstyrt med en skjerm hvor det kan vises ulike typer 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.

Håndrattet HR 420 har følgende styringselementer:



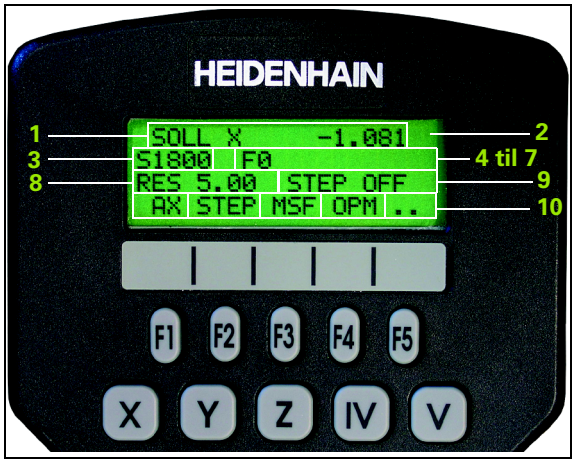
1 NØDSTOPP-tast
2 Håndrattskjerm til statusvisning og valg av funksjoner
3 Funksjonstaster
4 Taster for aksevalg
5 Aktiveringstast for håndrattet
6 Piltaster for definering av håndrattets følsomhet
7 Retningstaster for hvor TNC kjører den valgte aksen
8 Slå på spindel (maskinavhengig funksjon)
9 Slå av spindel (maskinavhengig funksjon)
10 Tasten Generer NC-blokk
11 NC-start
12 NC-stopp
13 Bekreftelsestast
14 Håndratt
15 Potensiometer spindelturtall
16 Potensiometer mating

Kjøring med håndrattet (ved aktiv **M118**)er mulig også under programkjøring.

Fra maskinprodusenten kan du få ekstra funksjoner for HR 420. Følg brukerhåndboken.

Skjermen

Håndrattskjermen (se illustrasjonen) har fire linjer. Her viser TNC følgende informasjon:



1 **NOMINELL X+1.563**: Type posisjonsvisning og posisjonen til den valgte aksen.
2 *****: STIB (styring er slått på)
3 **S1000**: Gjeldende spindelturtall
4 **F500**: Matingen som den valgte aksen kjøres med for øyeblikket
5 **E**: Uavklart feil
6 **3D**: Funksjonen Drei arbeidsplan er aktiv
7 **2D**: Funksjonen Grunnrotering er aktiv
8 **RES 5.0**: Aktiv håndrattoppløsning Avstand i mm/omdreining (°/omdreining for roteringsaksen), som den valgte aksen tilbakelegger ved én omdreining av håndrattet.
9 **STEP ON** eller **OFF**: Trinnvis posisjonering aktiv eller inaktiv. Ved aktiv funksjon viser TNC i tillegg det aktive prosesstrinnet.
10 Funksjonstastrekke: Et utvalg av de ulike funksjonene blir beskrevet i avsnittene under.

Velge akse som skal kjøres

Hovedaksene X, Y og Z pluss to til som maskinprodusenten kan definere, kan aktiveres med tastene for aksevalg. Hvis du ønsker å velge den virtuelle aksen VT, eller hvis maskinen har flere akser, går du frem på følgende måte:

- Trykk på funksjonstasten F1 (**AX**) på håndrattet: TNC viser alle aktive akser i 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 420. TNC kan nå bare styres ved hjelp av HR 420, og et overlappingsvindu med informasjonstekst blir vist i TNC-skjermen.

Velg eventuelt ønsket driftsmodus med funksjonstasten OPM (se Skifte driftsmodus på side 77)



Hold eventuelt bekreftelsestasten nede



Velg den aksen som skal kjøres, på håndrattet. Velg tilleggsakser med funksjonstastene



Kjør aktiv akse i retning +, eller

kjør aktiv akse i retning –



Deaktivere håndrattet: Trykk på håndrattasten på HR 420. TNC kan igjen styres fra kontrollpanelet.

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 tasten Ctrl og på håndrattet på HR 420, 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 tasten Ctrl og på håndrattet på HR 420, slik at TNC viser funksjonstastmenyen for valg av potensiometer i håndrattskjermen.
- Trykk på funksjonstasten KBDfor å aktivere potensiometerne på maskinens kontrollpanel.

Trinnvis posisjonering

Ved trinnvis posisjonering kjører TNC den aksen som er aktiv for øyeblikket, med det inkrementet som du har fastsatt:

- Trykk på funksjonstasten F2 (**STEP**).
- Aktivere trinnvis posisjonering: Trykk på funksjonstasten 3 (**ON**) på håndrattet.
- Velg ønsket jog-avstand ved å trykke på tastene F1 eller F2. Når du holder nede den aktuelle tasten, øker TNC et trinn til neste titall, slik at den for hver økning legger til 10. 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 hvor 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 G-blokk



Definer akseverdien som skal overføres til en NC-blokk, ved hjelp av MOD-funksjonen(se Aksevalg for lineær-blokk-generering på side 642).

Hvis ingen akser er valgt, viser TNC feilmeldingen **Ingen aksevalg finnes**.

- Velg driftsmodus **Posisjonering med manuell inntasting**.
- NC-blokken, som du vil legge til en ny L-blokk bak, kan du eventuelt velge med piltastene på TNC-tastaturet.
- Aktiver håndrattet.
- Trykk på håndrattasten Generer NC-blokk: TNC føyer til en komplett L-blokk som inneholder alle de akseposisjonene som ble valgt med MOD-funksjonen.

Funksjoner i programkjøringsmodusene

I driftsmodusene for programkjøring kan du utføre følgende funksjoner:

- NC-start (håndrattast) NC-start)
- NC-stopp (håndrattast NC-stopp)
- Hvis NC-stopp ble brukt: Intern stopp (funksjonstastene **MOP** og deretter **Stopp** på håndrattet)
- Hvis NC-stopp ble brukt: Kjør aksene manuelt (funksjonstastene **MOP** og deretter **MAN** på håndrattet)
- Kjøre tilbake til konturen etter at aksene ble kjørt manuelt under et avbrudd i programmet (funksjonstasten **MOP** og deretter **REPO** på håndrattet) Styringen skjer med funksjonstastene på håndrattet eller med funksjonstastene i skjermbildet (se Ny start mot kontur på side 593)
- Slå på/av funksjonen Drei arbeidsplan (funksjonstasten **MOP** og deretter **3D** på håndrattet)

2.3 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=
```

1000 I — Angi spindelturtallet, og bekreft med den eksterne START-tasten.

Spindelhastigheten som er angitt med turtall S, starter du med en tilleggsfunksjon M. En tilleggsfunksjon M angir du på samme måte.

Mating F

Inntasting av matingen F må derimot bekreftes med den eksterne START-tasten ENT.

For mating F gjelder følgende:

- Når du angir F=0, arbeider den minste matingen fra MP1020.
- F beholdes også etter et strømavbrudd.

Endre spindelturtall og mating

Med dreiebryterne for forbikobling av spindelturtall S og mating F kan den innstilte verdien endres fra 0 % til 150 %.

Dreiebryterne for forbikobling av spindelturtallet virker bare på maskiner som har trinnløst spindeldrev.



2.4 Sette nullpunkt (uten 3D-touch-probe)

Merknad



Sette nullpunkt med 3D-touch-probe: Se brukerhåndboken Touch-probe-sykluser.

Ved setting av nullpunktet blir skjermen til TNC stilt inn 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 hvor t er lagt til.

Velge driftsmodusen **Manuell drift**

X Y Z

Kjør verktøyet forsiktig frem til det berører emnet (skraper borti).

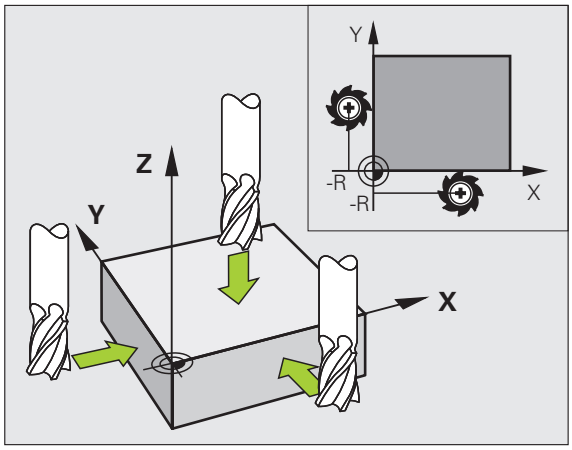
Z

Velg akse (alle akser kan velges, også via ASCII-tastatur).

SETTE NULLPUNKTET Z=

0 ENT

Nullpunktverktøy, spindelakse: Still inn skjermen på en kjent emneposisjon (f.eks. 0), eller angi tykkelsen t på platen. Arbeidsplanet for bearbeiding: Ta hensyn til verktøyradiusen.



Du setter nullpunktene for de resterende aksene på samme måte.

Hvis du bruker et forhåndsinnstilt verktøy i mateaksen, må du sette visningen for mateaksen på lengden L for verktøyet eller på summen Z=L+t.

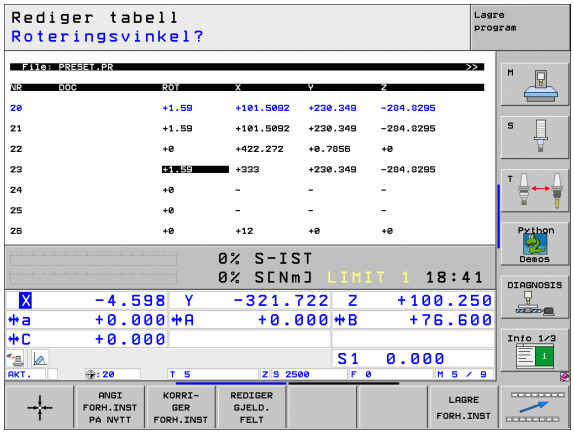
Administrere nullpunkt med forhåndsinnstillingstabellen

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 nullpunkt i forhåndsinnstillingstabellen

Forhåndsinnstillingstabellen heter **PRESET.PR**, og er lagret i katalogen **TNC:**. **PRESET.PR** kan bare redigeres i driftsmodusene **Manuell** og **El. håndratt**. I driftsmodusen Lagre/rediger program kan du bare lese tabeller, ikke forandre på dem.

Kopiering av forhåndsinnstillingstabeller til en annen katalog (for datasikring) er tillatt. Linjer som har blitt skrivebeskyttet av maskinprodusenten, vil i prinsippet også være skrivebeskyttet i den kopierte tabellen, 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 i katalogen **TNC:**.

Du har flere muligheter til å lagre nullpunkter/grunnroteringer i forhåndsinnstillingstabellen:

- Via probesykluser i driftsmodus **manuell** eller **el. håndratt** (se brukerhåndboken Touch-probe-sykluser, kapittel 2)
- Via probesyklusene 400 til 402 og 408 til 419 i driftsmodusen Automatikk (se brukerhåndboken Touch-probe-sykluser, Kapittel 3)
- Manuell inntasting (se beskrivelsen under)

Grunnroteringer fra forhåndsinnstillingstabellen dreier koordinatsystemet i henhold til den forhåndsinnstillingen som står i samme linje som grunnroteringen.

Ved setting av nullpunktet kontrollerer TNC om posisjonen på dreieaksene stemmer overens med den aktuelle verdien på 3D ROT-menyen (avhengig av MP-innstillingene). Resultatet blir:

- Når funksjonen Drei arbeidsplan er inaktiv, må posisjonvisningen for roteringsaksene være = 0° (roteringsaksene nulles eventuelt ut)
- Når funksjonen Drei arbeidsplan er aktiv, må posisjonen for roteringsaksene og de angitte vinklene på 3D ROT-menyen stemme overens

Maskinprodusenten kan sperre et vilkårlig antall linjer i forhåndsinnstillingstabellen for å kunne legge inn faste nullpunkter (f.eks. sentrum på et rundbord). Slike linjer er merket med en annen farge i forhåndsinnstillingstabellen (standardmerkingen er rød).

0-linjen i forhåndsinnstillingstabellen er i prinsippet skrivebeskyttet. TNC lagrer alltid det nullpunkt 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.

Når du bruker en touch-probe-syklus for setting av nullpunkt til automatisk innstilling av TNC-visningen, vil ikke TNC lagre disse verdiene i linje 0.

Manuell lagring av nullpunkt i forhåndsinnstillingstabellen

Følg trinnene under for å lagre nullpunkt 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.



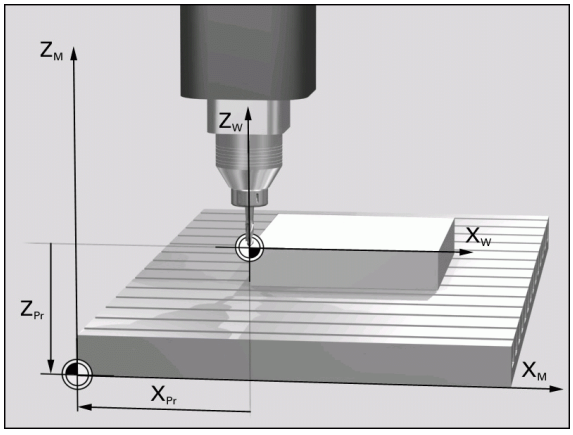
Velg en av de tilgjengelige inntastingsmulighetene med funksjonstasten (se tabellen nedenfor).

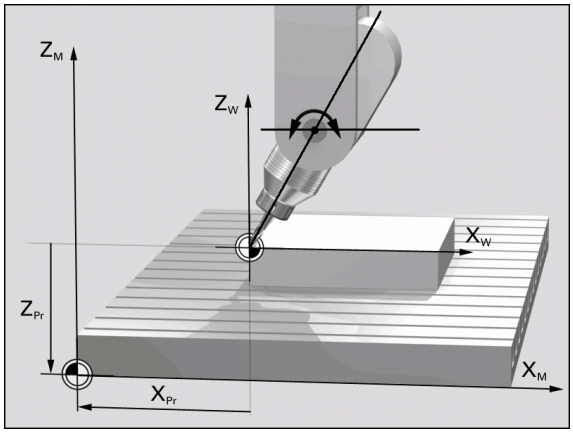
Funksjon	Funksjonstast
Overføre direkte verktøyets (måleurets) aktuelle posisjon som nytt nullpunkt: Funksjonen lagrer nullpunktet bare i den aksen som for øyeblikket er merket	
Gi verktøyets (måleurets) aktuelle posisjon den verdien du ønsker: Funksjonen lagrer nullpunktet bare i den aksen som for øyeblikket er merket. Angi den ønskede verdien i overlappingsvinduet.	ANGI FORH.INST PA NYTT
Forskyve inkrementalt et nullpunkt som allerede er lagret i tabellen: Funksjonen lagrer nullpunktet bare i den aksen som for øyeblikket er merket. Angi den ønskede korrigeringsverdien med riktig fortegn i overlappingsvinduet. Hvis inch-visningen er aktiv: Angi verdien i tommer (inch). TNC omregner den angitte verdien til mm.	KORRI-GER FORH.INST
Angi nytt nullpunkt direkte, uten forskyving av kinematikken (aksespesifikk). Bruk denne funksjonen bare hvis maskinen er utstyrt med et rundbord, og du ønsker å sette nullpunktet i sentrum av rundbordet ved å taste inn 0 direkte. Funksjonen lagrer bare verdien i den aksen som for øyeblikket er merket. Angi den ønskede verdien i overlappingsvinduet. Hvis inch-visningen er aktiv: Angi verdien i tommer (inch). TNC omregner den angitte verdien til mm.	REDIGER GJELD. FELT
Skriv inn det nullpunktet som er aktivt for øyeblikket, i en valgbar tabellinje: Funksjonen lagrer nullpunktet i alle aksene, og aktiverer deretter den aktuelle tabellinjen automatisk. Hvis inch-visningen er aktiv: Angi verdien i tommer (inch). TNC omregner den angitte verdien til mm.	LAGRE FORH.INST

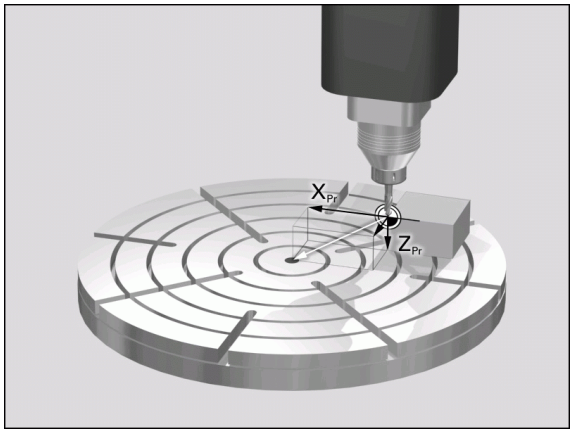
Forklaringer til verdiene som er lagret i forhåndsinnstillingstabellen

- Enkel maskin med tre akser uten svingemekanisme
  TNC lagrer avstanden fra emnets nullpunkt til referansepunktet i forhåndsinnstillingstabellen (med riktig fortegn).
- Maskin med dreiesupport
  TNC lagrer avstanden fra emnets nullpunkt til referansepunktet i forhåndsinnstillingstabellen (med riktig fortegn).
- Maskin med rundbord
  TNC lagrer avstanden fra emnets nullpunkt til sentrum av rundbordet i forhåndsinnstillingstabellen (med riktig fortegn).
- Maskin med rundbord og dreiesupport
  TNC lagrer avstanden fra emnets nullpunkt til sentrum av rundbordet i forhåndsinnstillingstabellen.

Vær oppmerksom på at ved forskyving av et deleapparat på maskinbordet (som et resultat av endring av en kinematisk beskrivelse), kan også forhåndsinnstillinger som ikke står i direkte forbindelse med deleapparatet, eventuelt bli forskjøvet.







Redigere forhåndsinnstillingstabellen

Redigeringsfunksjon i tabellmodus	Funksjonstast
Gå til begynnelsen av tabellen	
Gå til slutten av tabellen	
Velge forrige tabellside	
Velge neste tabellside	
Velge funksjoner for inntasting av forhåndsinnstillinger	
Aktivere nullpunktet for den linjen som for øyeblikket er valgt i forhåndsinnstillingstabellen	
Legge til de linjene som skal skrives inn, nederst i tabellen 2. funksjonstastrekke)	
Kopiere merket felt (2. funksjonstastrekke)	
Sette inn kopiert felt (2. funksjonstastrekke)	
Tilbakestille den valgte linjen: TNC legger inn tegnet – i alle kolonner (2. funksjonstastrekke)	
Føye til enkel linje i slutten av tabellen (2. funksjonstastrekke)	
Slette enkel linje i slutten av tabellen (2. funksjonstastrekke)	

Aktivere nullpunkt fra forhåndsinnstillingstabellen i manuell drift

Når et nullpunkt fra forhåndsinnstillingstabellen aktiveres, tilbakestiller TNC den nullpunktforskyvingen som er aktiv.

En koordinatomregning som du har programmert via syklus G80 Drei arbeidsplan eller PLANE-funksjonen, blir derimot værende aktiv.

Hvis du aktiverer en forhåndsinnstilling som ikke har verdier i alle koordinater, vil det nullpunktet som sist ble brukt være aktivt i denne aksen.

Velge driftsmodusen **Manuell drift**

FORH.INST TABELL

Vise forhåndsinnstillingstabellen

Velg nullpunktnummeret som du ønsker å aktivere, eller

GOTO 4 ENT

velg nullpunktnummeret du vil aktivere med tasten GOTO, og bekreft valget med tasten ENT

AKTIVER FORH.-INNST.

Aktivere nullpunktet

UTFØR

Bekreft aktivering av nullpunktet. TNC stiller inn visningen og grunnroteringen, hvis den er definert

END

Gå ut av forhåndsinnstillingstabellen

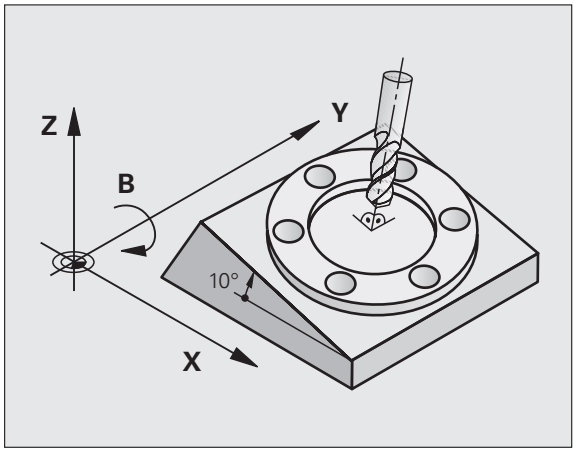
Aktivere nullpunkt fra forhåndsinnstillingstabellen i et NC-program

Når du vil aktivere nullpunkter fra forhåndsinnstillingstabellen under programkjøring, kan du bruke syklus 247. I syklus 247 trenger du bare å definere nummeret til nullpunktet som du vil aktivere (se FASTSETT NULLPUNKT (syklus G247) på side 461).

2.5 Dreie arbeidsplan (programvarealternativ 1)

Bruk, arbeidsmåte

Maskinprodusenten tilpasser funksjonene for dreiing av arbeidsplanet til TNC og den aktuelle maskinen. For visse dreiesupporter (dreibare bord) fastsetter maskinprodusenten om de vinklene som er programmert i syklusen av TNC, skal tolkes som koordinater for roteringsaksen eller som vinkelkomponenter i et skråstilt plan. Les alltid informasjonen i maskinhåndboken.



TNC støtter Drei arbeidsplan på verktøymaskiner med både dreiesupporter og dreibare bord. Vanlig anvendelse er f.eks. skrå boring eller skrå konturer. Arbeidsplanet blir alltid gitt samme dreiing som det aktive nullpunktet. Som vanlig blir bearbeidingen programmert i et hovedplan (f.eks. X/Y-planet), selv om den blir utført på det planet som ble dreid mot hovedplanet.

For Drei arbeidsplan finnes det tre mulige funksjoner:

- Manuell dreiing med funksjonstasten 3D ROT i driftsmodusene Manuell drift og El. håndratt, se Aktivere manuell dreiing på side 94
- Styrt dreiing, syklus 19 **ARBEIDSPLAN** i bearbeidingsprogrammet (se ARBEIDSPLAN (syklus G80, programvarealternativ 1) på side 466)
- Styrt dreiing, syklus 19 **PLANE**-funksjonen, i bearbeidingsprogrammet (se PLANE-funksjon: Dreie arbeidsplanet (programvare-valg 1) på side 485)

TNC-funksjonene for Drei arbeidsplan er koordinattransformasjoner. Her står arbeidsplanet alltid loddrett i forhold til retningen på verktøyaksen.

TNC skiller i hovedsak mellom to maskintyper ved Dreid arbeidsplan:

- **Maskin med dreibart bord**
  - Emnet må plasseres i ønsket bearbeidingsstilling med riktig posisjonering av det dreibare arbeidsbordet, f.eks. med en L-blokk.
  - Stillingen på den transformerte verktøyaksen endrer seg **ikke** i henhold til maskinens koordinatsystem. Når du f.eks. dreier bordet og dermed emnet 90°, vil **ikke** koordinatsystemet dreie med. Når du trykker på tasten for akseretningen Z+ i manuell drift, kjører verktøyet i retningen Z+.
  - Ved beregningen av det transformerte koordinatsystemet tar TNC bare hensyn til mekanisk betingede forskyvninger for hvert dreibart bord, såkalte translatoriske deler.
- **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. Hvis f.eks. maskinens dreiesupport, dvs. verktøyet, dreies +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 andeler) og forskyvninger som oppstår ved dreiingen av verktøyet (3D-korrigering av verktøylengde)

Kjøre frem til referansepunktene med dreide akser

Ved dreide akser kjører du frem til referansepunktene med de eksterne retningstastene. TNC vil da interpolere de aktuelle aksene. Pass på at funksjonen Drei arbeidsplan er aktiv i manuell drift, og at den aktuelle vinkelen til roteringsaksen har blitt lagt inn i menyfeltet.

Sette nullpunkt i et dreid system

Etter at du har posisjonert roteringsaksene, setter du nullpunktet som i et system uten dreiing. Hvordan TNC forholder seg ved setting av nullpunkt, kommer an på innstillingen for maskinparameter 7500 i kinematikktabellen:

- **MP 7500, Bit 5=0**
  Når Drei arbeidsplan er aktiv, kontrollerer TNC om de gjeldende koordinatene for roteringsaksene stemmer overens med de definerte svingvinklene (3D-ROT-menyen) før nullpunktet for aksene X, Y og Z blir satt. Hvis funksjonen Drei arbeidsplan er inaktiv, vil TNC kontrollere om roteringsaksene står på 0° (aktuelle posisjoner). Hvis posisjonene ikke stemmer overens, viser TNC en feilmelding.
- **MP 7500, Bit 5=1**
  TNC kontrollerer ikke om de gjeldende koordinatene for roteringsaksene (aktuelle posisjoner) stemmer overens med de svingvinklene som du har definert.



Sett i prinsippet alltid nullpunkt i alle tre hovedakser.

Dersom roteringsaksene på maskinen ikke er styrt, må du legge inn den aktuelle posisjonen for roteringsaksene i menyen for manuell dreiing: Hvis den aktuelle posisjonen for dreieaksen(e) ikke stemmer overens med inntastingen, vil TNC beregne nullpunktet feil.

Sette nullpunkt i maskiner med rundbord

Hvis du retter inn emnet ved å dreie på rundbordet, f.eks. med probesyklus 403, må du nulle ut aksen til rundbordet etter innrettingen før du kan sette nullpunkt i de lineære aksene X, Y og Z. Hvis ikke, vil TNC vise en feilmelding. Syklus 403 gir denne muligheten direkte ved at du kan definere en inndataparameter (se brukerhåndboken Touch-probe-sykluser, "Korrigere grunnroteringen via en roteringsaksе").

Sette nullpunkt i maskiner med system for skifte av hode

Hvis maskinen er utstyrt med et system for skifte av hode, skal du i prinsippet administrere nullpunktene via forhåndsinnstillingstabellen. Nullpunkt som er lagret i forhåndsinnstillingstabellen, inneholder forskyvingen for den aktive maskinkinematikken (geometrien for hodet). Hvis du skifter hode, vil TNC ta hensyn til de nye, endrede hodemålene slik at det aktive nullpunktet beholdes.

Posisjonsvisning i et dreid system

De posisjonene som vises i statusfeltet (**NOMINELL** og **AKTUELL**), refererer til det dreide koordinatsystemet.

Begrensninger ved dreiing av arbeidsplanet

- Probefunksjonen Grunnrotering er ikke tilgjengelig når du har aktivert funksjonen Drei arbeidsplan i manuell drift.
- PLS-posisjoneringer (fastsatt av maskinprodusenten) er ikke tillatt.

Aktivere manuell dreiing



Stille inn manuell dreiing: Trykk på funksjonstasten 3D ROT.

Merk menypunktet **Manuell drift** ved hjelp av piltastene



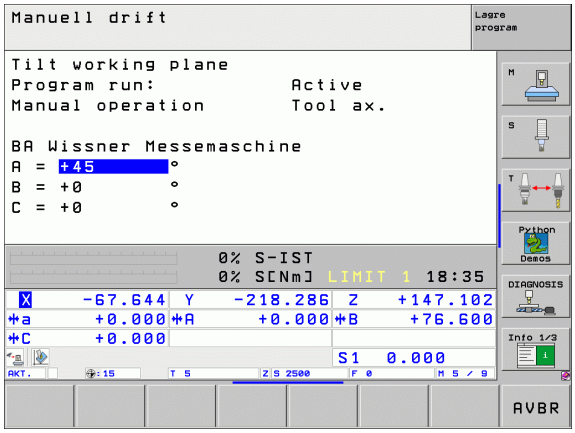
Aktivere manuell dreiing: Trykk på funksjonstasten AKTIV.

Merk den ønskede roteringsaksen ved hjelp av piltastene

Angi svingvinkel



Avslutte inntastingen: tasten END



Du deaktiverer ved å stille de ønskede driftsmodusene på inaktiv i menyen Drei arbeidsplan.

Når funksjonen Drei arbeidsplan er aktiv og TNC kjører maskinaksene i henhold til de dreide aksene, vises symbolet i statusvisningen.

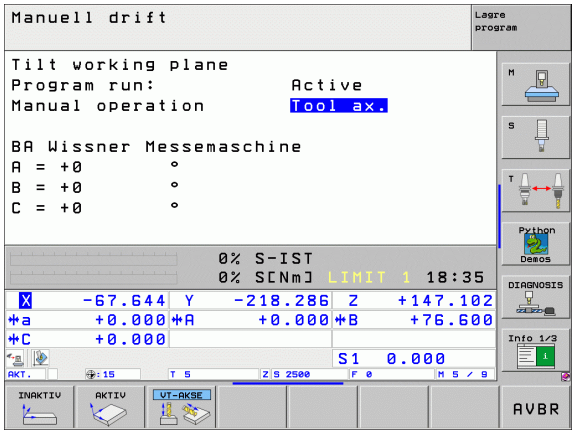
Hvis funksjonen Drei arbeidsplan er aktiv for driftsmodusen Programkjøring, vil den svingvinkelen som er lagt inn i menyen, gjelde fra første blokk i det bearbeidingsprogrammet som skal kjøres. Hvis du bruker syklus G80 **ARBEIDSPLAN** eller **PLANE**-funksjonen i bearbeidingsprogrammet, gjelder de vinkelverdiene som er definert der. De vinkelverdiene som er lagt inn i menyen, blir overskrevet av de verdiene som kalles opp.

Stille inn gjeldende retning på verktøyaksen som aktiv bearbeidingsretning (FCL 2-funksjon)

Denne funksjonen må aktiveres av maskinprodusenten. Les alltid informasjonen i maskinhåndboken.

I driftsmodusene Manuell eller El. håndratt kan du bruke denne funksjonen til å kjøre verktøyet via de eksterne retningstastene eller med håndrattet i den retningen som verktøyaksen for øyeblikket peker mot. Bruk denne funksjonen

- når du vil kjøre tilbake verktøyet i verktøyaksens retning under et programavbrudd i et 5-akseprogram.
- når du i manuell drift vil utføre en bearbeiding med det verktøyet som er i bruk, ved hjelp av håndrattet eller de eksterne retningstastene.



3D ROT — Stille inn manuell dreiing: Trykk på funksjonstasten 3D ROT.

Merk menypunktet **Manuell drift** ved hjelp av piltastene

VT-AKSE — Aktivere den aktive retningen på verktøyaksen som aktiv bearbeidingsretning: Trykk på funksjonstasten VT-AKSE

END — Avslutte inntastingen: tasten END

Du deaktiverer ved å stille menypunktet **Manuell drift** på inaktiv i menyen Drei arbeidsplan.

Når funksjonen **Kjøring i verktøyaksens retning** er aktiv, vises symbolet i statusvisningen.

Denne funksjonen er også tilgjengelig hvis du avbryter programkjøringen, og vil kjøre aksene manuelt.

Hovedaksen for det aktive arbeidsplanet (X for verktøyakse Z) ligger alltid i maskinens hovedplan (Z/X for verktøyakse Z).

2.6 Dynamisk kollisjonskontroll (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 en programkjøringsmodus (se Grafisk visning av beskyttelsesrommet (FCL4-funksjon) på side 99).

TNC utfører også kollisjonskontroll på det aktive verktøyet i samsvar med den lengden og radiusen som er lagt inn i verktøytabellen (bare sylindriske verktøy).



Vær oppmerksom på følgende begrensninger:

- DCM bidrar til å redusere kollisjonsfaren. TNC kan likevel ikke ta hensyn til alle driftskonstellasjoner.
- Hvis definerte maskinkomponenter og verktøyet kolliderer med emnet, registreres det ikke av TNC.
- DCM kan bare beskytte maskinkomponentene mot kollisjon hvis disse er blitt riktig definert av maskinprodusenten mht. mål og posisjon i maskinkoordinatsystemet.
- TNC kan bare overvåke verktøyet hvis det er definert en **positiv verktøyradius** i verktøytabellen. TNC kan ikke overvåke et verktøy med radius 0 (forekommer ofte ved boreverktøy).
- 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.

Vær oppmerksom på følgende begrensninger:

- Funksjonen "Håndrattoverlagring" med M118 kan bare brukes i forbindelse med kollisjonsovervåkningen i stanset tilstand (STIB blinker). For å kunne benytte M118 uten begrensninger må du enten velge bort DCM ved hjelp av funksjonstasten i menyen **Kollisjonsovervåkning (DCM)**, eller aktivere en kinematikk uten kollisjonsenheter (CMOs)
- Ved syklusene "Gjengeboring uten Rigid Tapping" fungerer DCM bare hvis den eksakte interpolasjonen av verktøyaksen med spindelen er aktivert via MP7160.
- For øyeblikket står det ingen funksjon til disposisjon for å kontrollere kollisjon før bearbeiding av emnet (f.eks. i driftsmodusen **Programtest**)

Kollisjonskontroll i de manuelle driftsmodusene

I driftsmodusene **Manuell** eller **El. håndratt** stopper TNC en bevegelse dersom det er mindre enn 3 til 5 mm mellom to kollisjonsovervåkte objekter. I dette tilfellet viser TNC en feilmelding der begge enhetene som forårsaker kollisjonen, er nevnt.

Hvis skjerminndelingen er valgt slik at posisjoner vises til venstre og kollisjonsenheter til høyre, farges kollisjonsenhetene som kolliderer, med rødt.

Når det første varselnivået er nådd, er maskinbevegelse bare mulig med retningstasten eller håndrattet, dersom denne bevegelsen øker avstanden mellom kollisjonsenhetene, for eksempel ved å trykke på akseretningstasten i motsatt retning.

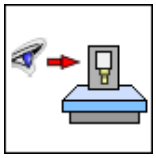
Bevegelser som medfører at avstanden blir mindre eller lik, er ikke tillatt så lenge kollisjonsovervåkingen er aktiv.

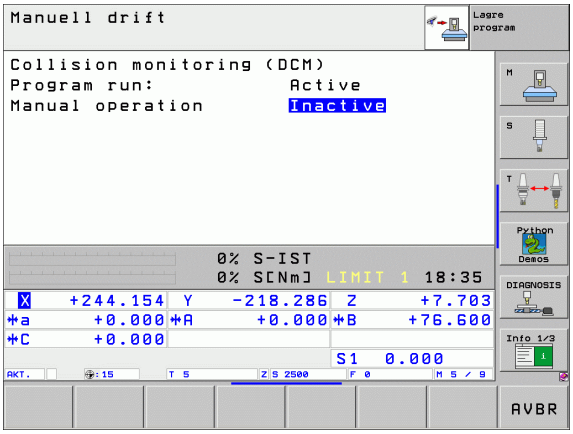
Deaktivere kollisjonsovervåkingen

Hvis avstanden mellom kollisjonsovervåkte objekter må reduseres med hensyn til plass, må kollisjonsovervåkingen deaktiveres.

Kollisjonsfare!

Når du har deaktivert kollisjonsovervåkningen, blinker symbolet for kollisjonsovervåkning i driftsmoduslinjen (se tabellen nedenfor).

Funksjon	Symbol
Symbol som blinker i driftsmoduslinjen når kollisjonsovervåkningen ikke er aktiv.	





▶ Skift ev. funksjonstastrekke



▶ Velg meny for å deaktivere kollisjonsovervåkning



▶ Velg menypunktet **Manuell drift**

▶ Deaktivere kollisjonskontrollen: Trykk på tasten ENT, og symbolet for kollisjonskontrollen blinker i driftsmoduslinjen.

▶ Kjør aksene manuelt. Ta hensyn til kjøreretningen.

▶ Aktiver kollisjonsovervåkningen igjen: Trykk på tasten ENT

Kollisjonskontroll ved automatisk drift

Funksjonen Håndrattoverlagring med M118 i forbindelse med kollisjonsovervåkningen er bare mulig i stanset tilstand (STIB blinker).

Når funksjonen Kollisjonskontroll er aktiv, vises symbolet i posisjonsvisningen.

Når du har deaktivert kollisjonskontrollen, blinker symbolet for kollisjonskontroll i driftsmoduslinjen.

Funksjonene M140 (se Retur fra konturen i verktøyets akseretning: M140 på side 279) og M150 (se Forbikoble endebrytermeldinger: M150 på side 284) kan eventuelt gi bevegelser som ikke er programmerte, hvis TNC under kjøring av funksjonen registrerer kollisjonsfare.

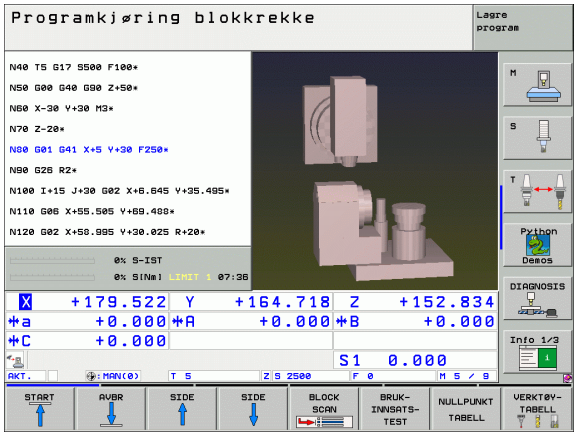
TNC kontrollerer bevegelsene blokkvis, og avgir så en kollisjonsadvarsel i den blokken som ville ha forårsaket en kollisjon. Deretter avbrytes programkjøringen. En reduksjon i matingen som ved manuell drift forekommer generelt ikke.

Grafisk visning av beskyttelsesrommet (FCL4-funksjon)

Via tasten Skjerminndeling kan du vise kollisjonsenhetene som er definert på din maskin, tredimensjonalt (se Programkjøring Mid-program-oppstart og Programkjøring Enkeltblokk på side 52).

Mens du holder den høyre musetasten nede kan du dreie totalvisningen av kollisjonsenhetene. 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	





3

Posisjonering med manuell inntasting

3.1 Programmere og kjøre enkle bearbeidinger

Driftsmodusen Posisjonering med manuell inntasting egner seg til enkel bearbeiding eller forposisjonering av verktøyet. Her kan du skrive inn et kort program i HEIDENHAINs klartekstformat eller i henhold til DIN/ISO, og utføre det direkte. 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

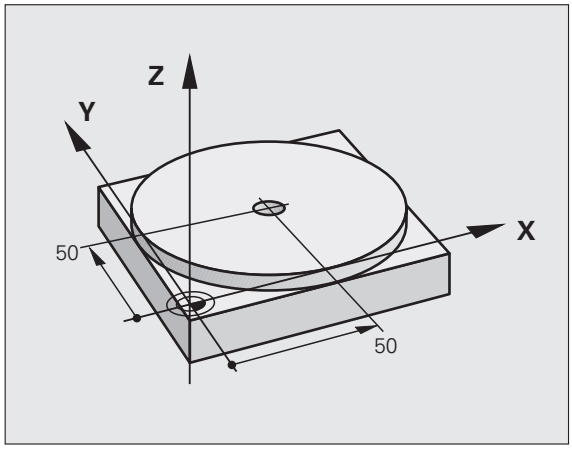
Velg driftsmodus Posisjonering med manuell inntasting. Programmer filen $MDI etter ønske.

Starte programkjøringen: Ekstern START-tast.

Begrensning

Den frie konturprogrammeringen FK, programmeringsgrafikken og programkjøringsgrafikken er ikke tilgjengelig.

Filen $MDI kan ikke inneholde en programoppkalling (%).



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 L-blokker (rette linjer) over emnet. Deretter plasseres det med en sikkerhetsavstand på 5 mm over borehullet. Deretter utføres boringen med syklusen 1 **DYBDEBORING**.

`%$MDI G71 *`	
`N10 G99 T1 I+0 R+5 *`	Definere verktøy: nullpunktverktøy, radius 5
`N20 T1 G17 S2000 *`	Kalle opp verktøyet: verktøyakse Z,
	spindelturtall 2000 [o/min]
`N30 G00 G40 G90 Z+200 *`	Frikjøre verktøyet (hurtiggang)
`N40 X+50 Y+50 M3 *`	Posisjonere verktøyet i hurtiggang over borehullet,
	spindel på
`N50 G01 Z+2 F2000 *`	Posisjonere verktøyet 2 mm over borehullet
`N60 G200 BORING *`	Definere syklus G200 Boring
`Q200=2 ;SIKKERHETSAVST.`	Sikkerhetsavstand fra verktøy til borehull
`Q201=-20 ;DYBDE`	Borehullets dybde (fortegn=arbeidsretning)
`Q206=250 ;F MATEDYBDE`	Boremating
`Q202=10 ;MATEDYBDE`	Dybde for den gjeldende matingen før retur
`Q210=0 ;FORSINKELSE OPPE`	Forsinkelse oppe i sekunder ved fjerning av spon
`Q203=+0 ;KOOR. OVERFL.`	Koordinat for overkant av emnet
`Q204=50 ;2. S.-AVSTAND`	Posisjon etter syklusen, med referanse til Q203
`Q211=0,5 ;FORSINKELSE NEDE`	Forsinkelse i sekunder på borebunnen
`N70 G79 *`	Kalle opp syklus G200 Dybdeboring
`N80 G00 G40 Z+200 M2 *`	Frikjør verktøy
`N9999999 %$MDI G71 *`	Programslutt

Funksjonen **G00** (se Rett linje med hurtiggang G00 Rett linje med mating G01 F. . . på side 231) for rette linjer, syklus **G200** BORING (se BORING (syklus G200) på side 312).

Eksempel 2: Rette opp skjevstilling på verktøyet på maskiner med rundbord

Utfør grunnrotering med 3D-touch-probe. Se brukerhåndboken Touch-probe-sykluser, "Touch-probe-sykluser i driftsmodusene Manuell drift og El. håndratt", avsnittet "Kompensere skråstilling av emnet".

Noter roteringsvinkelen og opphev grunnroteringen.



Velg driftsmodus: Posisjonering med manuell inntasting.



IV

Velg aksen til rundbordet, og angi den noterte roteringsvinkelen og matingen, f.eks. **`G01 G40 G90 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.

PGM MGT

Åpne filbehandlingen: tast PGM MGT (programadministrering).

Marker filen $MDI.

KOPIER

Velg Kopiere fil: funksjonstasten KOPIER.

MÅLFIL =

BORING

Angi et navn som du kan bruke for å lagre det gjeldende innholdet i filen $MDI.

UTFØR

Utfør kopieringen.

AVBR

Gå ut av filbehandlingen: funksjonstasten AVBR.

Bruk samme fremgangsmåte for å slette innholdet i filen $MDI: I stedet for å kopiere sletter du innholdet med funksjonstasten SLETT. Neste gang du skifter til driftsmodusen Posisjonering med manuell inntasting, viser TNC den tomme filen $MDI.

Hvis du vil slette $MDI,

- må du ikke velge driftsmodusen Posisjonering med manuell inntasting (heller ikke i bakgrunnen)
- må du ikke velge filen $MDI i driftsmodusen Lagre/rediger program

Mer informasjon: se Kopiere enkeltfiler på side 122.



4

Programmering: grunnleggende, filbehandling, programmeringshjelp, palettstyring

4.1 Grunnleggende

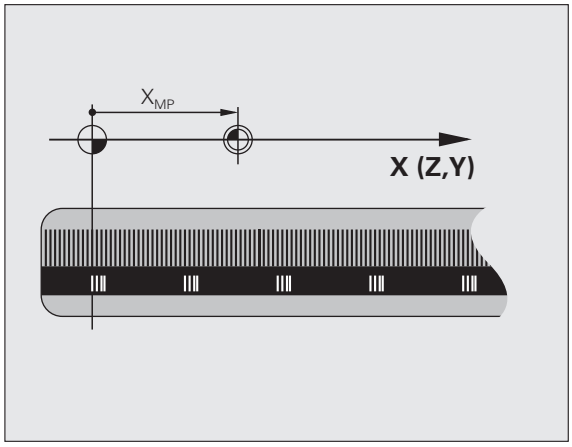
Avstandsenkodere og referansemerker

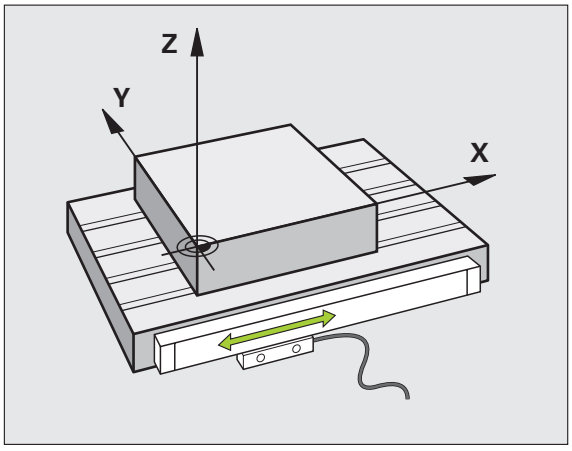
På maskinaksene sitter avstandsenkodere som registrerer posisjonene til maskinbordet eller verktøyet. På de lineære aksene er det vanligvis montert lengdeenkodere, og på rundbordene og dreieaksene sitter det vinkelenkodere.

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

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

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



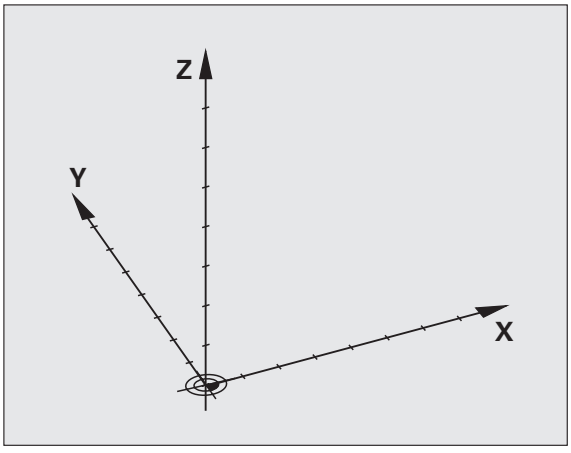


Referansesystem

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

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

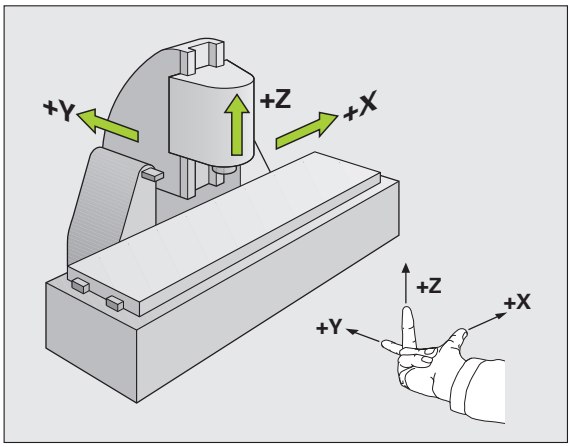
Koordinater som refererer til nullpunktet, blir betegnet som absolutte koordinater. Relative koordinater refererer til en hvilken som helst annen posisjon (nullpunkt) i koordinatsystemet. Relative koordinatverdier blir også kalt inkrementale koordinatverdier.

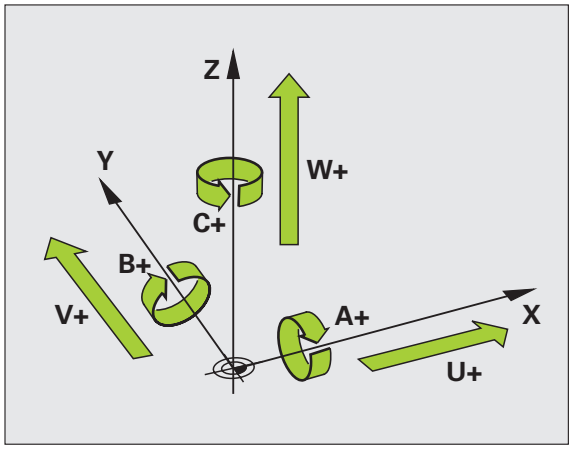


Referansesystem på fresmaskiner

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

iTNC 530 kan styre opptil 9 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.





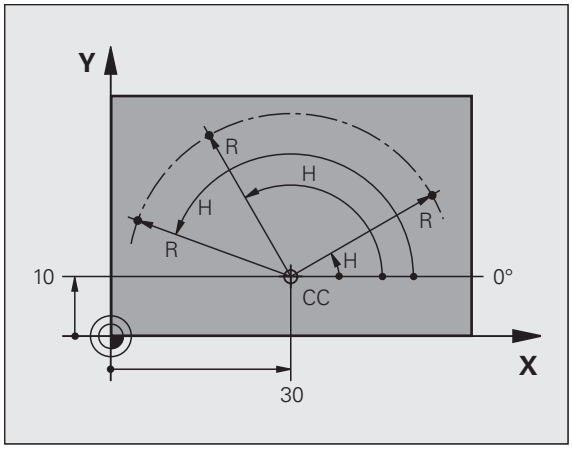
Polarkoordinater

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

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

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

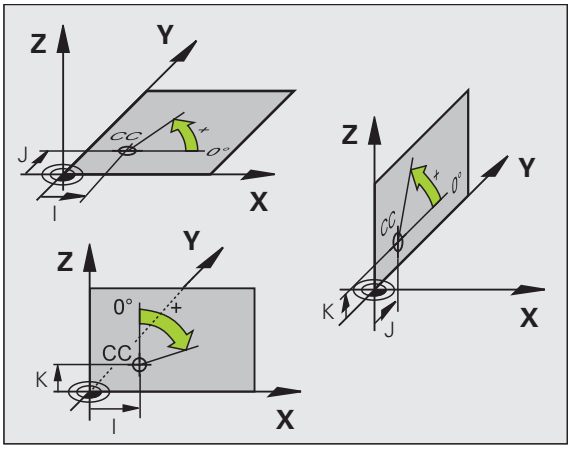
Se illustrasjonen oppe til høyre.



Fastsette pol og vinkelreferanseakse

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

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



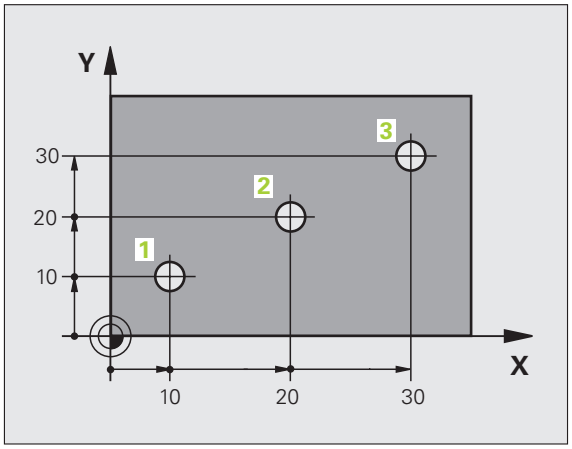
Absolutte og inkrementale emneposisjoner

Absolutte emneposisjoner

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

Eksempel 1: Boringer med absolutte koordinater

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



Inkrementale emneposisjoner

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

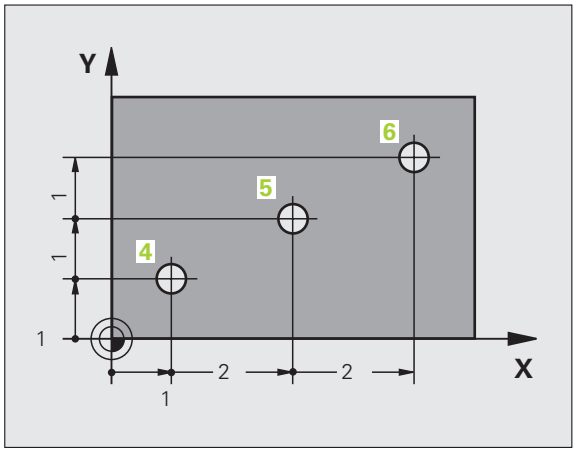
Et inkrementalt mål kjennetegnes med funksjonen **G91** før aksebetegnelsen.

Eksempel 2: Boringer med inkrementale koordinater

Absolutte koordinater for boring 4

X = 10 mm
Y = 10 mm

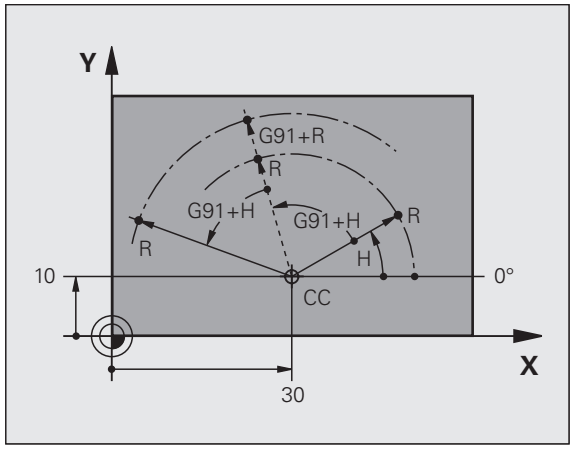
Boring 5, viser til 4	Boring 6, viser til 5
G91 X = 20 mm	**G91 X** = 20 mm
G91 Y = 10 mm	**G91 Y** = 10 mm



Absolutte og inkrementale polarkoordinater

Absolutte koordinater refererer alltid til polen og vinkelreferanseaksen.

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



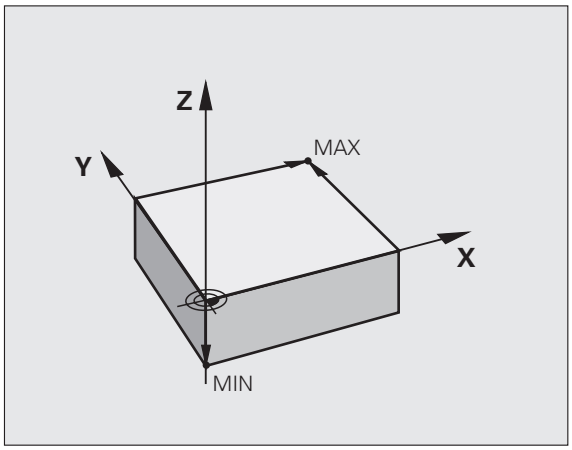
Velge nullpunkt

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

Hvis emnetegningen bare angir relative nullpunkter, kan du bruke syklusene til koordinatomregning (se Sykluser for koordinatomregning på side 455).

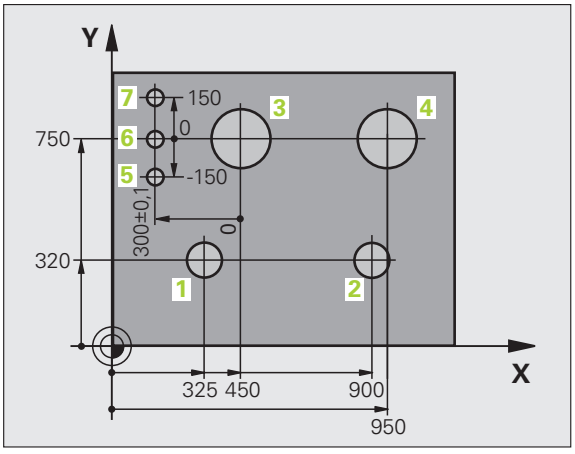
Hvis emnetegningen ikke har NC-kompatible mål, kan du velge den posisjonen eller det hjørnet på emnet som nullpunkt som det er raskest å registrere målene for de andre emneposisjonene ut fra.

Det er svært enkelt å sette nullpunkt med en 3D-touch-probe fra HEIDENHAIN. Se brukerhåndboken Touch-probe-sykluser "Sette nullpunkt med 3D-touch-prober".



Eksempel

Emneskissen til høyre 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.



4.2 Filbehandling: Grunnleggende

Filer

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

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

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

Med TNC kan du behandle et nesten uendelig antall filer, og som minimum **25 Gb** (versjon med to prosessorer: **13 Gb**).

Navn på filer

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

PROG20	.I
Filnavn	Filtype

Lengden på filnavnet må ikke overskride 25 tegn, ellers kan ikke TNC vise hele filnavnet. Tegnene *** \ / " ? < > .** er ikke tillatt i filnavn.



Det er ikke mulig å bruke spesialtegn eller mellomrom i et filnavn.

Den maksimale lengden på et filnavn må ikke overskride den maksimalt tillatte banelengden på 256 tegn (se Baner på side 115).

Sikkerhetskopiere data

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

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

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



Dersom du ønsker å sikkerhetskopiere alle 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.

4.3 Arbeide med filbehandlingen

Kataloger

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



TNC kan administrere opptil 6 katalognivåer.

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

Katalognavn

Navnet på katalogen må ikke være lenger enn den maksimalt tillatte banelengden på 256 tegn (se Baner på side 115).

Baner

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



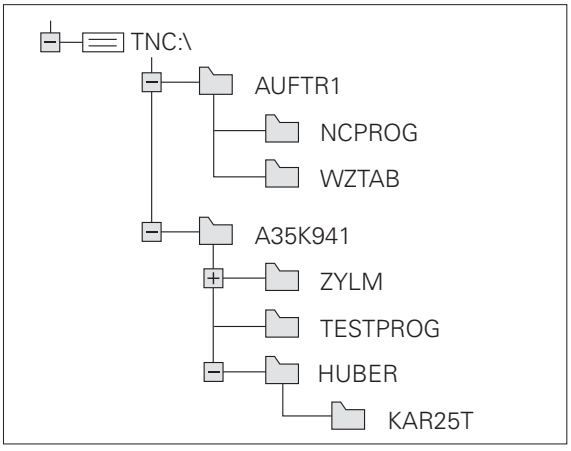
Den maksimalt tillatte banelengden, dvs. alle tegn som betegner en stasjon, katalog eller et filnavn inkludert typeendelse, må ikke overskride 256 tegn.

Eksempel

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

TNC:\AUFTR1\NCPROG\PROG1.H

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



Oversikt: Funksjonene i filbehandlingen

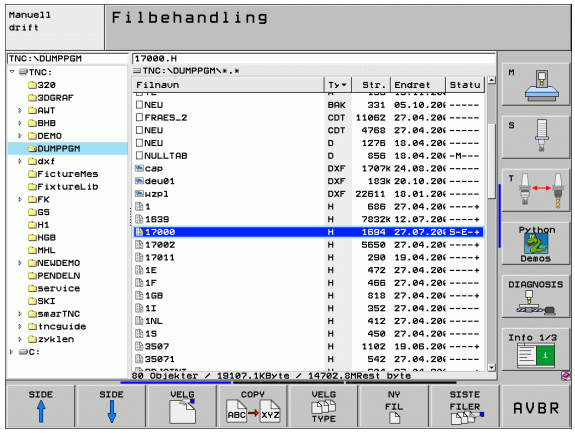
Hvis du ønsker å arbeide med den gamle filbehandlingen, må du omstille til den gamle filbehandlingen med MOD-funksjonen (se Endre innstillingen PGM MGT på side 634)

Funksjon	Funksjons-tast	Side
Kopiere (og konvertere) enkeltfiler		Side 122
Velge målkatalog		Side 122
Vise bestemte filtyper		Side 118
Opprette ny fil		Side 121
Vise de 10 sist valgte filene		Side 125
Slette fil eller katalog		Side 126
Merke fil		Side 127
Gi fil nytt navn		Side 129
Beskytte fil mot endring og sletting		Side 129
Oppheve filbeskyttelse		Side 129
Åpne smarT.NC-program		Side 120
Administrere nettstasjonene		Side 134
Kopiere katalog		Side 125
Vise alle katalogene på en stasjon		
Slette katalog med alt innhold		Side 129

Åpne filbehandlingen

PGM MGT

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



Det smale vinduet til venstre viser tilgjengelige stasjoner og kataloger. Stasjonene betegner enheter som data kan lagres eller overføres til. En av stasjonene er harddisken til TNC, andre stasjoner er grensesnittene (RS232, RS422, Ethernet), hvor 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
Størrelse	Filstørrelse i byte
Endret	Dato og klokkeslettet da filen sist ble endret. Datoformat kan innstilles.
Status	Filegenskaper: **E**: Programmet er valgt i driftsmodusen Lagre/rediger program **S**: Programmet er valgt i driftsmodusen Programtest **M**: Programmet er valgt i en programkjøringsmodus **P**: Filen er beskyttet mot sletting og endringer (beskyttet) **+**: Det finnes avhengige filer (inndelingsfiler, filer for verktøyinnsats)

Velge stasjoner, kataloger og filer

PGM MGT — Åpne filbehandlingen

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

Flytte markeringen fra høyre til venstre vindu, og omvendt

Flytte markeringen opp og ned i vinduet

SIDE SIDE — Flytte markeringen side for side opp og ned i vinduet

Trinn 1: Velge stasjon

Merke stasjonen i venstre vindu:

VELG — Velge stasjon: Trykk på funksjonstasten VELG, eller

ENT — trykk på tasten ENT

Trinn 2: Velge mappe

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

Trinn 3: Velge fil



Trykk på funksjonstasten VELG TYPE



Trykk på funksjonstasten for ønsket filtype, eller



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

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

Merke filen i høyre vindu:



Trykk på funksjonstasten VELG, eller

ENT trykk på tasten ENT

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

Velge smarT.NC-programmer

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



Åpne filbehandlingen

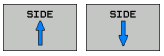
Bruk piltastene eller funksjonstastene for å flytte markeringen til en **.HU**- eller en **.HC**-fil:



Flytte markeringen fra høyre til venstre vindu, og omvendt



Flytte markeringen opp og ned i vinduet



Flytte markeringen side for side opp og ned i vinduet



Skifte funksjonstastrekke



Velg undermenyen for valg av redigeringsprogram



Åpne .HU- eller .HC-programmet med klartekstredigeringsprogrammet



Åpne .HU-programmet med smarT.NC-redigeringsprogrammet



Åpne .HC-programmet med smarT.NC-redigeringsprogrammet

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

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

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

OPPRETTE KATALOGEN \NY?

JA Bekreft med funksjonstasten JA, eller

NEI avbryt med funksjonstasten NEI.

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

Velg katalogen hvor du ønsker å opprette en ny fil

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

NY FIL Åpne dialogen for å opprette ny fil

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

Kopiere enkeltfiler

- Flytt markeringen til den filen som skal kopieres.



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



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



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



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

Kopiere fil til en annen katalog

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

Høyre vindu

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

Venstre vindu

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

FILER

- Vis funksjonene for merking av filer.

MERK FIL

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

KOP.MERK.

- Kopier de merkede filene til målkatalogen.

Flere markeringsfunksjoner: se Merke filer på side 127.

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

Overskrive filer

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

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

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

Kopiere tabeller

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

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



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

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

Eksempel

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

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

- Kopier denne tabellen fra et eksternt lagringsmedium til en hvilken som helst katalog.
- Kopier den eksternt opprettede tabellen med filbehandlingen i TNC ved å overskrive den eksisterende tabellen TOOL.T: TNC spør om den eksisterende verktøytabellen TOOL.T skal overskrives:
- Trykk på funksjonstasten JA, og dermed overskriver TNC den gjeldende filen TOOL.T fullstendig. Etter kopieringen består nå TOOL.T av bare 10 linjer. Alle kolonner, med unntak av kolonnene Nummer, Lengde og Radius, blir tilbakestilt
- Alternativt kan du trykke på funksjonstasten ERSTATT FELT, og TNC vil bare overskrive de 10 første linjene i kolonnene Nummer, Lengde og Radius i TOOL.T. TNC forandrer ikke på dataene i de øvrige linjene og kolonnene

Kopiere katalog

For å kunne kopiere kataloger må du ha innstilt visningen slik at TNC viser katalogene i høyre vindu (se Tilpasse filbehandlingen på side 130).

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

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

Velge en av de sist valgte filene

PGM MGT

Åpne filbehandlingen

SISTE FILER

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

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

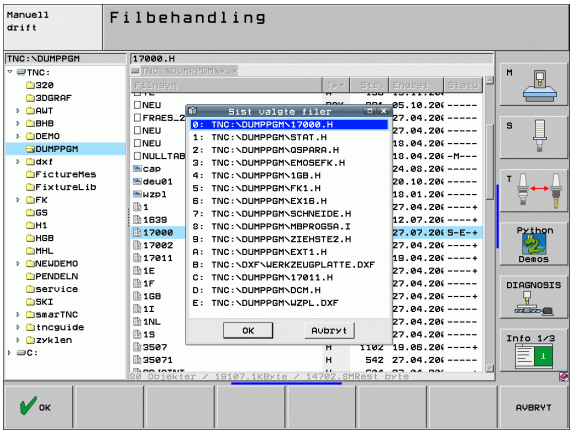
Flytte markeringen opp og ned i vinduet

VELG

Velge fil: Trykk på funksjonstasten VELG, eller

ENT

trykk på tasten ENT



Slette fil

- Flytt markeringen til den filen som skal slettes.



- Velge slettefunksjon: Trykk på funksjonstasten SLETT. TNC spør om filen virkelig skal slettes.
- Bekrefte sletting: Trykk på funksjonstasten JA, eller
- Avbryte sletting: Trykk på funksjonstasten NEI.

Slette katalog

- Slett først alle filer og underkataloger fra katalogen du ønsker å slette.
- Flytt markeringen til den katalogen som du vil slette.



- Velge slettefunksjon: Trykk på funksjonstasten SLETT. TNC spør om katalogen virkelig skal slettes.
- Bekrefte sletting: Trykk på funksjonstasten JA, eller
- Avbryte sletting: Trykk på funksjonstasten NEI.

Merke filer

Merkefunksjon	Funksjonstast
Flytt markøren opp	
Flytt markøren ned	
Merke enkeltfiler	
Merke alle filene i en katalog	
Oppheve merking av enkelte filer	
Oppheve merking av alle filer	
Kopiere alle merkede filer	

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

Flytt markeringen til den første filen.



Vise merkefunksjonene: Trykk på funksjonstasten MERK.



Merke fil: Trykk på funksjonstasten MERK FIL .



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



Merke flere filer: Trykk på funksjonstasten MERK FIL osv.



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



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

Merke filer med snarveier

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



CTRL+A markerer alle filer i katalogen.

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

Gi filen nytt navn

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



- Velg funksjonen for endring av navn.
- Angi et annet filnavn; filtypen kan ikke endres (systemfeil).
- Utfør endring av navn: Trykk på tasten ENT.

Tilleggsfunksjoner

Aktivere/oppheve filbeskyttelse

- Flytt markeringen til den filen som skal filbeskyttes.



- Velge tilleggsfunksjoner: Trykk på funksjonstasten TILLEGGS. FUNKSJ.



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



- Oppheve filbeskyttelse: Trykk på funksjonstasten UBESKYTT.

Koble USB-enhet til/fra

- Flytt markeringen til det venstre vinduet



- Velge tilleggsfunksjoner: Trykk på funksjonstasten TILLEGGS. FUNKSJ.



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



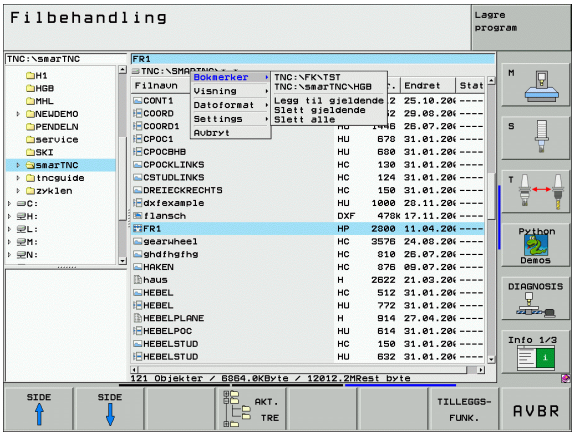
- Fjerne USB-enheten

Mer informasjon: Se USB-enheter tilkoblet TNC (FCL 2-funksjon) på side 135.

Tilpasse filbehandlingen

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

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



Følgende tilpasninger kan gjøres med filbehandlingen:

- **Bokmerker**
  Ved hjelp av bokmerker kan du administrere katalogfavorittene. Du kan legge til eller slette den aktive mappen eller slette alle bokmerkene. Alle mappene du har lagt til, vises i bokmerkelisten slik at det er lett å velge dem.
- **Visning**
  I menypunktet Visning kan du definere hvilken informasjon TNC skal vise i filvinduet
- **Datoformat**
  I menypunktet datoformat kan du definere formatet som datoen skal vises med i kolonnen **Endret**
- **Innstillinger**
  Hvis markøren står i katalogstrukturen: Bestem om TNC skal skifte vindu eller vise eventuelle underkataloger når du trykker på høyre piltast

Arbeide med snarveier

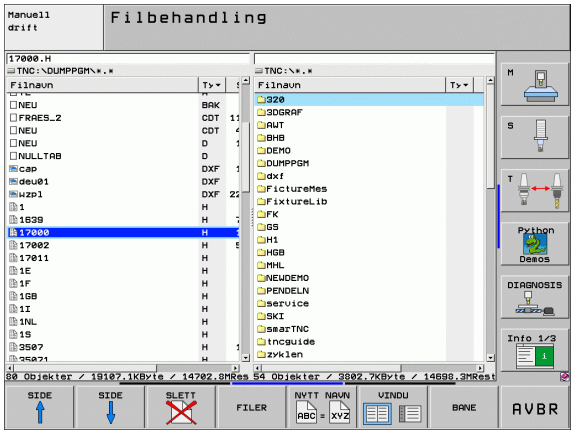
Snarveier er kommandoer som utløses av spesielle tastekombinasjoner. Snarveier utfører alltid funksjoner som du også kan utføre med en funksjonstast. Følgende snarveier er tilgjengelige:

- CTRL+S:
  Velge fil (se også Velge stasjoner, kataloger og filer på side 118)
- CTRL+N:
  Starte dialog for å opprette ny fil / ny katalog (se også Opprette ny fil (bare mulig på stasjonen TNC:\) på side 121)
- CTRL+C:
  Starte dialog for å kopiere valgte filer/kataloger (se også Kopiere enkeltfiler på side 122)
- CTRL+R:
  Starte dialog for å gi en valgt fil/katalog nytt navn (se også Gi filen nytt navn på side 129)
- Tasten DEL:
  Starte dialog for å slette valgte filer/kataloger (se også Slette fil på side 126)
- CTRL+O:
  Starte Åpne-med-dialog (se også Velge smarT.NC-programmer på side 120)
- CTRL+W:
  Bytte skjerminndeling (se også Overføre data til/fra eksternt lagringsmedium på side 132)
- CTRL+E:
  Vise funksjoner for tilpasning av filbehandlingen (se også Tilpasse filbehandlingen på side 130)
- CTRL+M:
  Tilkoble USB-enhet (se også USB-enheter tilkoblet TNC (FCL 2-funksjon) på side 135)
- CTRL+K:
  Fjerne USB-enhet (se også USB-enheter tilkoblet TNC (FCL 2-funksjon) på side 135)
- Shift+piltast opp/ned:
  Merke flere filer/kataloger (se også Merke filer på side 127)
- Tasten ESC:
  Avbryte funksjon

Overføre data til/fra eksternt lagringsmedium

Før du kan overføre data til et eksternt lagringsmedium, må du definere grensesnittet (se Opprette datagrensesnitt på side 623).

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



PGM MGT

Åpne filbehandlingen

VINDU

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

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

Flytte markeringen opp og ned i vinduet

Flytte markeringen fra høyre til venstre vindu, og omvendt

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

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



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



Overføre enkeltfiler: Trykk på funksjonstasten KOPIER, eller



Overføre flere filer: Trykk på funksjonstasten MERK (i den andre funksjonstastrekken, se Merke filer på side 127)

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.



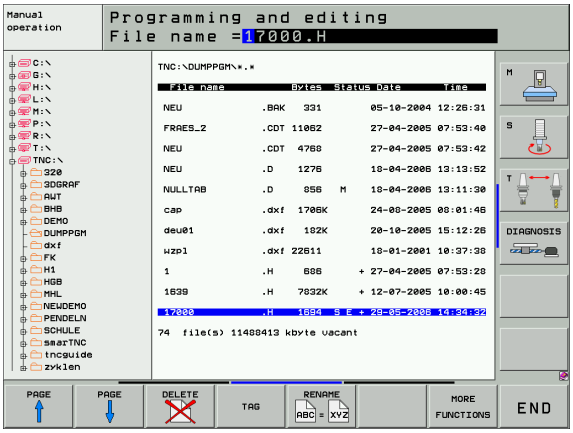
For å velge en annen katalog i den dobbelte filvindusvisningen trykker du på funksjonstasten for valg av katalog. Velg ønsket katalog i overlappingsvinduet ved hjelp av piltastene og tasten ENT.

TNC i nettverket

For tilkobling av Ethernet-kort til nettverket se Ethernet-grensesnitt på side 627.

For tilkobling av iTNC med Windows XP til nettverket se Nettverksinnstillinger på side 687.

TNC fører protokoll over feilmeldinger som forekommer ved nettverksdrift (se Ethernet-grensesnitt på side 627).



Når TNC er knyttet til et nettverk, har du adgang til opptil 7 ekstra stasjoner i det venstre katalogvinduet (se illustrasjon). Alle de funksjonene som er beskrevet over (velge stasjon, kopiere filer osv.), gjelder også for nettstasjonene hvis adgangsrettighetene tillater det.

Koble nettverksstasjonen til og fra

PGM MGT

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

NETTVERK

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

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

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

USB-enheter tilkoblet TNC (FCL 2-funksjon)

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

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

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



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

I utgangspunktet skal alle USB-enheter med de filsystemene som er nevnt over, kunne kobles til TNC. Ta kontakt med HEIDENHAIN dersom det allikevel skulle oppstå problemer.

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



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

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



▶ 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:

4.4 Opprette og skrive 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.

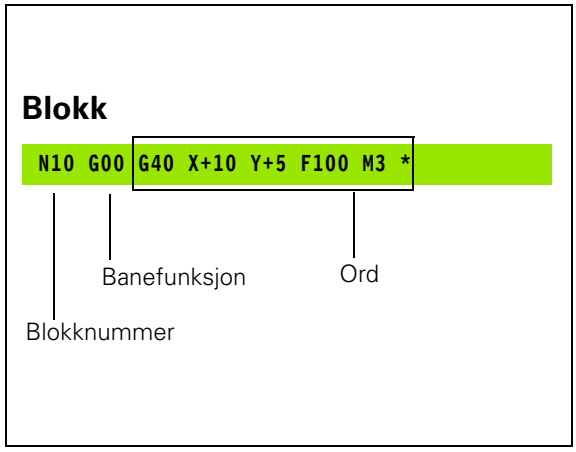
TNC nummererer blokkene i et bearbeidingsprogram automatisk, avhengig av MP7220. MP7220 definerer blokknumrene trinnvis.

Den første blokken i et program angis med **%**, navnet på programmet og den aktuelle måleenheten (G70/G71).

De neste blokkene inneholder informasjon om:

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

Den siste blokken i et program angis med **N99999999 %**, navnet på programmet og den aktuelle måleenheten (G70/G71).



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

Definere råemne: G30/G31

Straks du har opprettet et nytt program, definerer du et kubeformet, ubearbeidet emne. TNC trenger denne definisjonen til den grafiske simuleringen. Sidene på emnet kan maksimalt være 100 000 mm lange, og ligger parallelt med aksene X, Y og Z. Råemnet defineres ved hjelp av to av hjørnepunktene:

- MIN-punktet G30: den minste X-, Y- og Z-koordinaten til emnet. Angi absoluttverdien.
- MAKS-punktet G31: den største X-, Y- og Z-koordinaten til emnet. Angi absolutt eller inkremental verdi (med G91).

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

Åpne et nytt bearbeidingsprogram

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



Velg driftsmodusen **Lagre/rediger program**.



Åpne filbehandlingen: Trykk på PGM MGT-tasten.

Velge katalog hvor du vil lagre det nye programmet:

```
FILNAVN = ALT.H
```



Angi nytt programnavn, og bekreft med tasten ENT.



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

```
PARALLELL SPINDELAKSE X/Y/Z?
```



Angi spindelaksen

```
DEF BLK FORM: MIN.-PUNKT?
```

0		Angi X-, Y- og Z-koordinatene til MIN-punktet etter hverandre.
0		
-40		

DEF BLK FORM: MAKS.-PUNKT?	
100 ENT	Angi X-, Y- og Z-koordinatene til MAKS-punktet etter hverandre.
100 ENT	
0 ENT	

Eksempel: visning av emnet i NC-programmet

%NEU G71 *	Programstart, navn, måleenhet
N10 G30 G17 X+0 Y+0 Z-40 *	Spindelakse, MIN-punktkoordinater
N20 G31 G90 X+100 Y+100 Z+0 *	MAKS-punktkoordinater
N9999999 %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 **spindelakse Z - plan 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

Når du vil programmere en blokk, velger du en DIN/ISO-funksjonstast på alfatastaturet. Du kan også bruke de grå banefunksjonstastene for å få den aktuelle G-koden.

Pass på at du bruker store bokstaver.

Eksempel på posisjoneringsblokk

G 1 ENT Åpne blokken

```
KOORDINATER?
```

X 10 Angi målkoordinater for X-aksen.

Y 5 ENT Angi målkoordinater for Y-aksen, og gå videre med tasten ENT.

```
FRESENS SENTRUMSBANE
```

G 40 Kjøre uten radiuskorrigering av verktøy: Bekreft med tasten ENT, eller

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

```
MATING? F=
```

750 ENT Mating for denne banebevegelsen er 750 mm/min. Bekreft med tasten ENT.

```
TILLEGGSFUNKSJON M?
```

3 END Angi ønsket tilleggsfunksjon (f.eks. M3 for å koble inn spindelen), og avslutt og lagre blokken med tasten END

M120 Velg tilleggsfunksjonen som TNC viser i funksjonstastlisten.

Programvinduet viser linjen:

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

Overføre aktuelle posisjoner

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

- programmerer posisjoneringsblokker
- programmerer sykluser
- definerer verktøy med **G99**

Slik overfører du de riktige posisjonsverdiene:

- Plasser inndatafeltet i en blokk på det stedet hvor 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 posisjon til den valgte aksen i det aktive inndatafeltet.



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

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

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

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

Redigere program

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

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

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

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.

Føye til og endre på 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, hvor 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 til det ønskede ordet er merket



Velg blokken med piltasten.

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



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

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

Finne vilkårlig tekst

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

Merke, kopiere, slette og legge til programdeler

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

Slik kopierer du programdeler:

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



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

- Sette inn lagret programdel: Trykk på funksjonstasten SETT INN BLOKK.

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

TNCs søkefunksjoner

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

Fritt tekstsøk

▶ Velg blokken hvor søkeordet er lagret.

SØK

▶ Åpne søkefunksjonen: TNC åpner søkevinduet, og viser de tilgjengelige søkefunksjonene i funksjonstastrekken (se tabellen Søkefunksjoner).

G +40

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

VIDERE

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

FULLST. ORD
UT INN

▶ Endre eventuelt søkealternativene

UTFØR

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

UTFØR

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

END

▶ Avslutt søk.

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

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

Søke etter / erstatte tekst

Søk/erstatt-funksjonen er ikke mulig

- i beskyttede programmer
- når et program kjøres av TNC

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

- Velg blokken hvor søkeordet er lagret.

SØK
- Åpne søkefunksjonen: TNC åpner søkevinduet, og viser de tilgjengelige søkefunksjonene i funksjonstastrekken.

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

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

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

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

FULLST. ORD UT INN
- Endre eventuelt på søkealternativene.

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

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

END
- Avslutt søk.

4.5 Programmeringsgrafikk

Inkludere/ikke inkludere programmeringsgrafikk

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

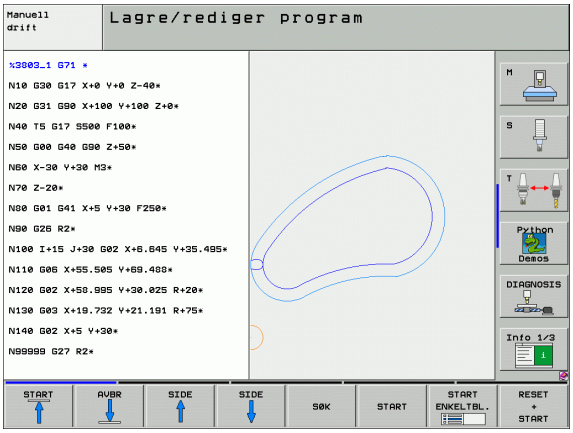
- Skifte til skjerminndeling med programmet til venstre og grafikken til høyre: Trykk på tasten SPLIT SCREEN (delt skjerm) og funksjonstasten PROGRAM + GRAFIKK.



- 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
Tegne en programmeringsgrafikk på nytt hvis for eksempel linjer har blitt slettet ved overlappinger	NY TEGNING

Vise og skjule blokknummer

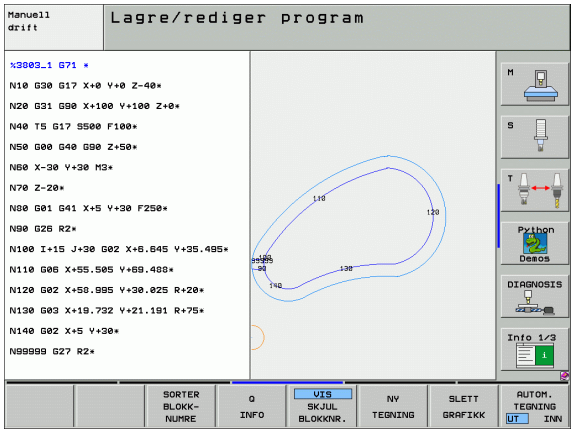


▶ Skifte funksjonstastrekke: Se illustrasjonen oppe til høyre.



▶ Vise blokknummer: Sett funksjonstasten VIS SKJUL. SETT BLOKKNR. på VIS

▶ Skjule blokknumre: Sett funksjonstasten VIS SKJUL. SETT BLOKKNR. på SKJUL



Slette grafikk



▶ Skifte funksjonstastrekke: Se illustrasjonen oppe til høyre.



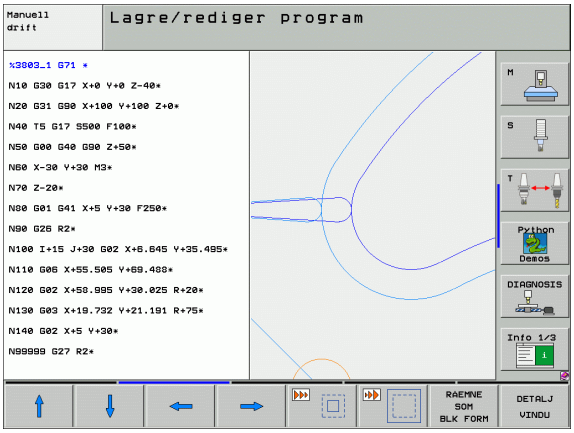
▶ Slette grafikk: Trykk på funksjonstasten SLETT GRAFIKK

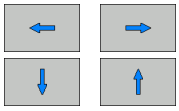
Forstørre eller forminske utsnitt

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

▶ Velg funksjonstastrekken for forstørring/forminsking av utsnitt (2. rekke, se illustrasjonen i midten til høyre).

Følgende funksjoner blir dermed tilgjengelige:



Funksjon	Funksjonstast
Hente frem og forskyve rammen Hold nede den aktuelle funksjonstasten for å forskyve rammen	
Hold funksjonstasten nede for å forminske rammen	
Hold funksjonstasten nede for å forstørre rammen	



▶ Overfør det valgte området med funksjonstasten KLIPP UT RÅEMNE

Gjenopprett det opprinnelige utsnittet med funksjonstasten RÅEMNE SOM BLK FORM.

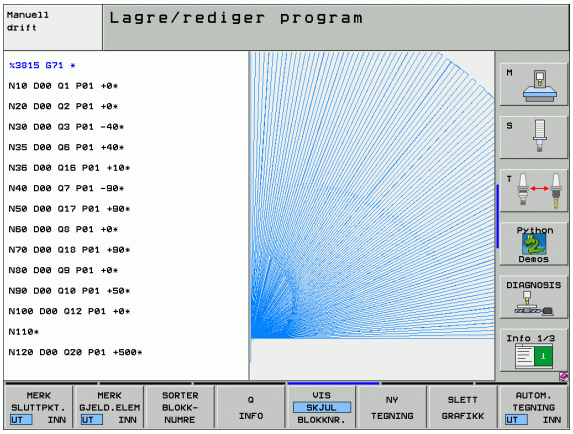
4.6 3D-linjegrafikk (FCL2-funksjon)

Bruk

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

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

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



- Skifte til skjerminndeling med programmet til venstre og 3D-linjegrafikk til høyre: Trykk på tasten SPLIT SCREEN (delt skjerm) og funksjonstasten PROGRAM + 3D-LINJER.

3D-linjegrafikkens funksjoner

Funksjon	Funksjonstast
Åpne zoomrammen og forskyve oppover. Hold funksjonstasten nede for å forskyve den.	
Åpne zoomrammen og forskyve nedover. Hold funksjonstasten nede for å forskyve den.	
Åpne zoomrammen og forskyve mot venstre. Hold funksjonstasten nede for å forskyve den.	
Åpne zoomrammen og forskyve mot høyre. Hold funksjonstasten nede for å forskyve den.	
Hold funksjonstasten nede for å forstørre rammen	
Hold funksjonstasten nede for å forminske rammen	
Tilbakestille forstørringen av utsnittet, slik at TNC viser emnet i henhold til programmert BLK-form.	
Overføre utsnitt.	
Dreie emnet med urviseren.	
Dreie emnet mot urviseren.	
Tippe emnet bakover.	
Tippe emnet forover.	
Forstørre visningen trinnvis. Hvis visningen er forstørret, viser TNC bokstaven **Z** i bunnteksten i grafikkvinduet.	
Forminske visningen trinnvis. Hvis visningen er forminsket, viser TNC bokstaven **Z** i bunnteksten i grafikkvinduet.	
Vise emnet i originalstørrelse	
Vise emnet i den sist aktive visningsmodellen.	
Vise / ikke vise programmerte sluttpunkter med et punkt på linjen	

Funksjon	Funksjonstast
Vise / ikke vise den valgte NC-blokken i det venstre vinduet i 3D-linjegrafikken med en annen farge	
Vise / ikke vise blokknummer	

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

- Rotere den viste trådmodellen tredimensjonalt: Hold nede høyre musetast og flytt musen. TNC viser et koordinatsystem som fremstiller verktøyets aktive innretting i øyeblikket. Når du slipper opp høyre musetast, orienterer TNC emnet i henhold til den definerte innrettingen.
- Forskyve den viste trådmodellen: Hold nede den midterste musetasten, eventuelt musehjulet, og beveg på musen. TNC forskyver emnet i den aktuelle retningen. Når du slipper opp midterste musetast, forskyver TNC emnet til den definerte posisjonen.
- Slik zoomer du inn et bestemt område med musen: Hold den venstre musetasten nede, og merk det rettvinklede zoomområdet. 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.

Fremheve NC-blokker med annen farge i grafikken



▶ Skifte funksjonstastrekke



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

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

Vise og skjule blokknummer



▶ Skifte funksjonstastrekke



▶ Vise blokknummer: Sett funksjonstasten VIS SKJUL. SETT BLOKKNR. på VIS

▶ Skjule blokknummer: Sett funksjonstasten VIS SKJUL. SETT BLOKKNR. på SKJUL

Slette grafikk



▶ Skifte funksjonstastrekke



▶ Slette grafikk: Trykk på funksjonstasten SLETT GRAFIKK

4.7 Dele inn programmer

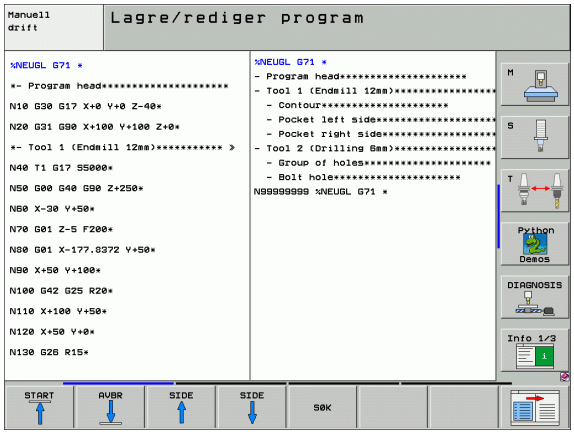
Definisjon, mulige bruksområder

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

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

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

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



Vise inndelingsvindu / bytte aktivt vindu

PROGR.- + INNDEL.

▶ 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.

SETT INN INN-DELING

▶ Trykk på funksjonstasten GLIEDERUNG EINFÜGEN (legg til inndeling), eller tasten * på ASCII-tastaturet.

▶ Skriv inn inndelingsblokken på alfatastaturet.

▶ Endre ev. inndelingsdybden med funksjonstastene.

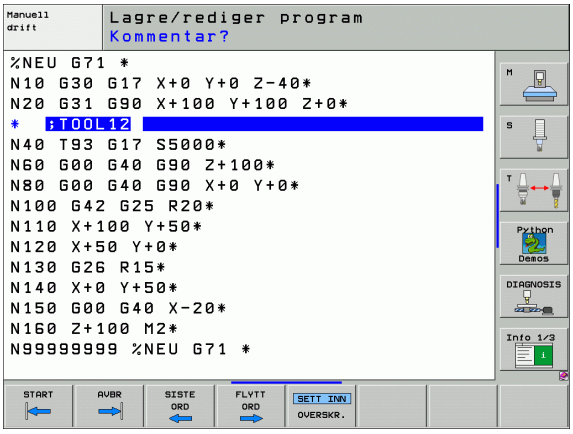
Velge blokker i inndelingsvinduet

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.

4.8 Sette inn kommentarer

Bruk

Hver blokk i et bearbeidingsprogram kan få en kommentar som gir en forklaring til programtrinnet, eller som inneholder informasjon. Du kan legge inn en kommentar på tre måter:



Kommentar når programmet skrives

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

Sette inn kommentar senere

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

Kommentar i separat blokk

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

Funksjoner for redigering av kommentar

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

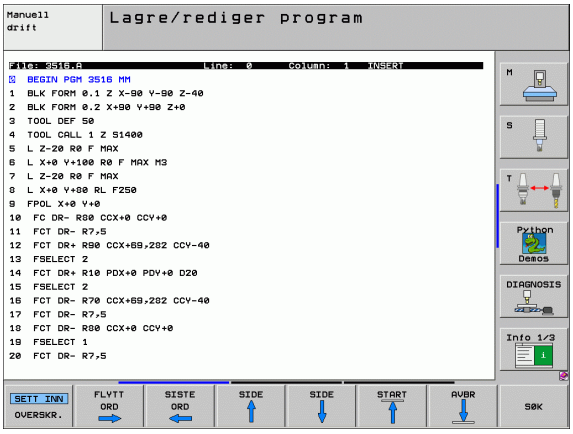
4.9 Opprette tekstfiler

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 driftsmodus Lagre/rediger program.
- Åpne filbehandlingen: Trykk på PGM MGT-tasten.
- Vise filer av typen .A: Trykk først på funksjonstasten VELG TYPE, og deretter på funksjonstasten VIS .A.
- Velg fil, og åpne den med funksjonstasten VELG eller 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 ↓

Redigeringsfunksjoner	Tast
Starte på ny linje	RET
Slette tegnet til venstre for markøren	X
Sette inn mellomrom	SPACE
Skifte mellom små og store bokstaver	SHIFT SPACE

Redigere tekster

I den første linjen i tekstredigeringsprogrammet er det et informasjonsfelt som viser filnavn, plassering og markørens skrivemodus:

Fil: Navnet på tekstfilen:
Linje: Markørens aktuelle linjeposisjon
Kolonne: Markørens aktuelle kolonneposisjon
INSERT (sett inn): Tegnene som skrives, blir føyd til.
OVERWRITE (overskriv): Tegnene som skrives inn, overskriver teksten som allerede befinner seg bak markøren.

Teksten føyes til der som markøren er plassert. Med piltastene kan du flytte markøren til hvilket som helst sted i tekstfilen.

Linjen som markøren befinner seg i, utheves med en annen farge. En linje kan maksimalt inneholde 77 tegn, og linjeskift utføres med tasten RET (returtast) eller ENT.

Klippe ut og sette inn tegn, ord og linjer

Med tekstredigeringsprogrammet kan du klippe ut hele ord eller linjer, og sette dem inn på andre steder.

- Flytt markøren til det ordet eller den linjen som skal klippes ut og settes inn et annet sted.
- Trykk på funksjonstasten SLETT ORD eller SLETT LINJE: Teksten forsvinner og blir lagt i bufferminnet.
- Flytt markøren til det stedet hvor 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 tekstlinjene 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	SLETT 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 hvor 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

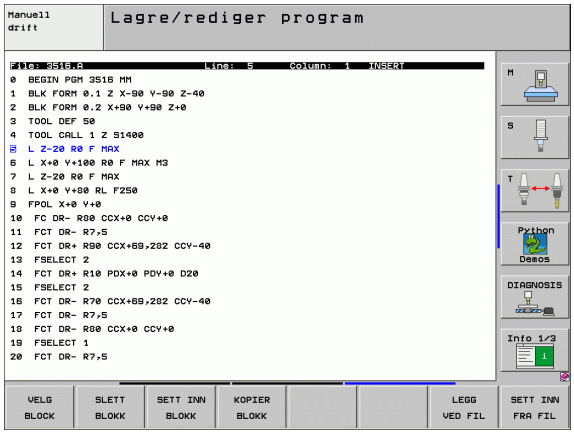
- Trykk på funksjonstasten LEGG VED FIL. TNC viser dialogen **Målfil =**
- Angi bane og navn på målfilen. TNC legger ved den merkede tekstblokken til målfilen. Hvis det ikke finnes noen målfil med det angitte navnet, vil TNC sette inn den merkede teksten i en ny fil.

Legge til en annen fil ved markøren

- Flytt markøren til det stedet i teksten hvor 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 målfilen som du vil sette inn.



Finne tekstdeler

Søkefunksjonen til tekstredigeringsprogrammet finner ord eller tegnrekker i en tekst. TNC kan gjøre dette på to måter.



Finne aktuell tekst

Søkefunksjon finner et ord som er identisk med det ordet som markøren står på:

- Flytt markøren til det aktuelle ordet.
- Åpne søkefunksjon: Trykk på funksjonstasten SØK.
- Trykk på funksjonstasten SØK AKTUELT ORD
- Gå ut av søkefunksjonen: Trykk på funksjonstasten AVBR..

Finne vilkårlig tekst

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

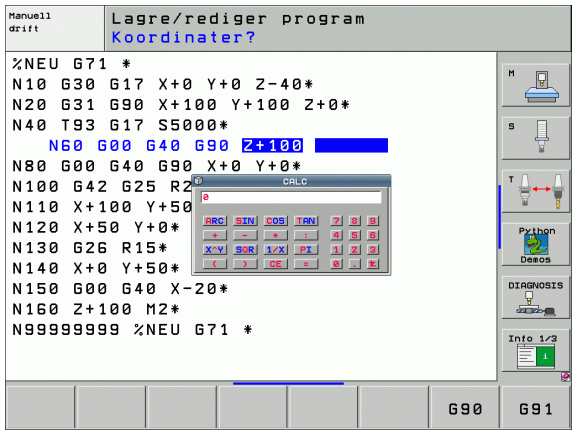
4.10 Kalkulator

Bruk

TNC har en kalkulator med de viktigste matematiske funksjonene.

- Kalkulatoren åpnes og lukkes ved å trykke på tasten CALC.
- Velg regnefunksjon med hurtigtastene på alfatastaturet. Hurtigtastene er fremhevet med egen farge i kalkulatoren.

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



Overføre den beregnede verdien til programmet.

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

4.11 Direkte hjelp ved NC-feilmeldinger

Vise feilmeldinger

TNC viser automatisk feilmeldinger blant annet ved

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

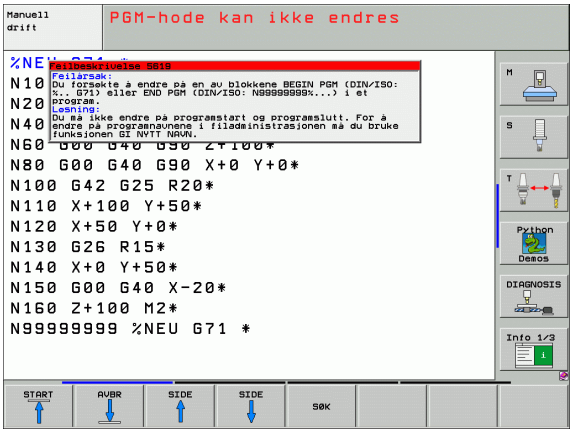
En feilmelding som inneholder nummeret til en programblokk, ble forårsaket av denne blokken eller en forutgående. Du sletter TNC-meldinger med tasten CE etter at du har rettet opp feilen.

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

Vise hjelp

HELP

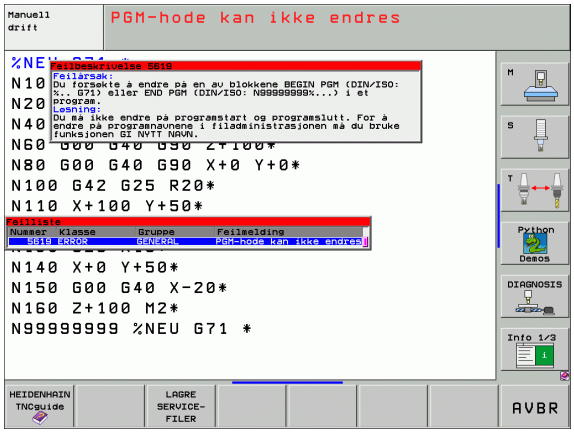
- Vise hjelp: Trykk på tasten HELP.
- Les gjennom beskrivelsen av feilen og forslagene til hvordan den kan rettes opp. TNC viser eventuelt tilleggsinformasjon som kan være til hjelp for HEIDENHAIN-medarbeidere ved feilsøking. Lukk Hjelp-vinduet med tasten CE, og du kvitterer samtidig for den ubehandlede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



4.12 Liste over alle ubehandlede feilmeldinger

Funksjon

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



Vise liste over feilmeldinger

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

ERR

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

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

Vindustekster

Kolonne	Beskrivelse
Nummer	Feilnummer (-1: Det er ikke definert noe feilnummer) som er definert av HEIDENHAIN eller maskinprodusenten.
Klasse	Feilklasse. Velg hvordan TNC skal bearbeide feilen: ■ **FEIL** Programkjøringen blir avbrutt av TNC (INTERN STOPP). ■ **FEED HOLD (SLETT MATING)** Aktivering av matingen blir slettet. ■ **PGM HOLD (STOPP PROGRAM)** Programkjøringen stoppes (STIB blinker). ■ **PGM ABORT (AVBRYT PROGRAM)** Programkjøringen avbrytes (INTERN STOPP). ■ **EMERG. STOPP** NØDSTOPP blir utløst ■ **RESET** TNC foretar en varmstart ■ **ADVARSEL** Melding med advarsel. Programkjøringen fortsetter. ■ **INFO** Infomelding. Programkjøringen fortsetter.
Gruppe	Gruppe. Avgjør fra hvilken del av operativsystemet feilmeldingen kommer. ■ **OPERATING (OPERATIVSSYSTEMET)** ■ **PROGRAMMING (PROGRAMMERING)** ■ **PLC (PLS)** ■ **GENERAL (GENERELT)**
Feilmelding	Feilteksten som TNC viser i hvert tilfelle.

Kalle opp hjelpesystemet TNCguide

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



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



▶ Åpne hjelpen til HEIDENHAIN-feilmeldinger



▶ Åpne hjelpen til maskinspesifikke feilmeldinger, hvis den finnes.

Opprette servicefiler

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

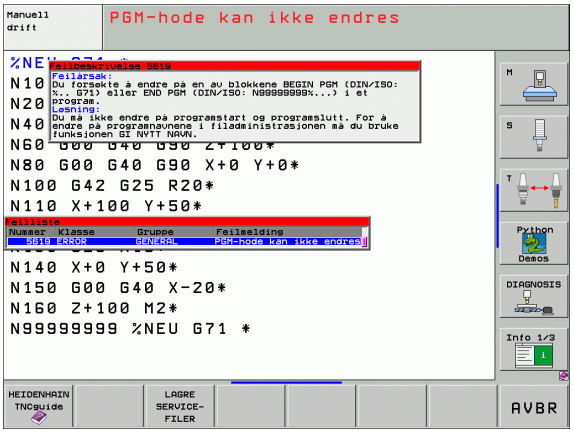
Følgende muligheter står til disposisjon for å opprette en servicefil:

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

I servicefilen lagres blant annet følgende data:

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

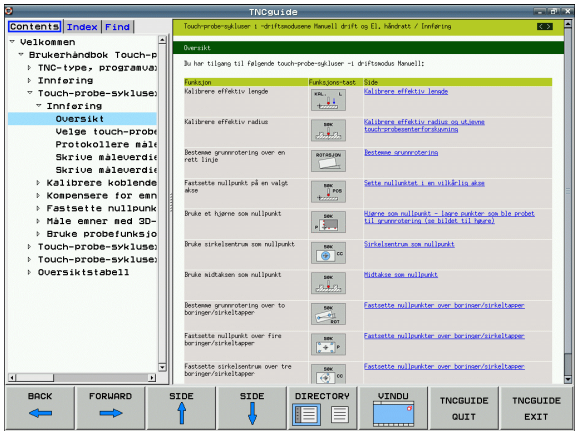
Ved hjelp av instruksjoner fra kundeservice kan du merke en ekstra styringsfil **TNC:\service\userfiles.sys** i ASCII-format. TNC pakker isåfall også dataene som er definert der, med i ZIP-filen.



4.13 Kontekstsensitivt hjelpesystem TNCguide (FCL3-funksjon)

Bruk

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



Det kontekstsensitive hjelpesystemet **TNCguide** inneholder brukerdokumentasjonen i HTML-format. Du åpner TNCguide med HELP-tasten. I enkelte tilfeller vil TNC straks vise den tilhørende informasjonen (kontekstsensitiv oppkalling).

Som standard leveres alle NC-programmer med tysk og engelsk dokumentasjon. De øvrige dialogspråkene kan lastes ned kostnadsfritt fra HEIDENHAIN så fremt det foreligger en oversettelse (se Laste ned aktuelle hjelpefiler på side 172).

TNC vil i regelen 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 for øyeblikket tilgjengelig i TNCguide:

- Brukerhåndboken Klartekstdialog (**BHBKlartext.chm**)
- Brukerhåndbok DIN/ISO (**BHBIso.chm**)
- Brukerhåndboken Touch-probe-sykluser (**BHBtchprobe.chm**)
- Brukerhåndboken smarT.NC (bruksanvisningsformat, **BHBSmart.chm**)
- Liste over alle NC-feilmeldinger (**errors.chm**)

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

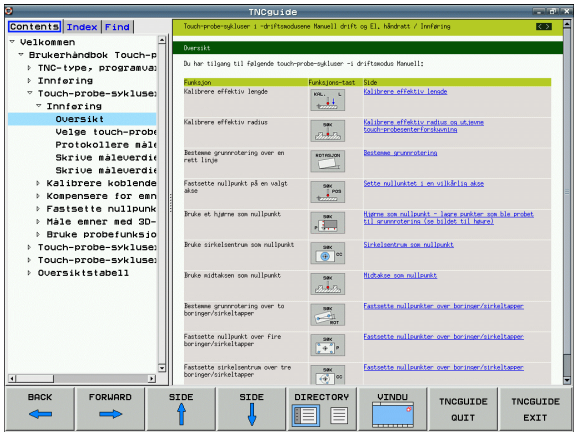
Maskinprodusenten har også mulighet til å legge inn mer maskinspesifikk dokumentasjon i **TNCguide**. Disse dokumentene ligger i så fall som en egen bok i filen**main.chm**.

Arbeide med TNCguide

Kalle opp TNCguide

Du kan starte TNCguide på flere måter:

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



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

Når hjelpesystemet kalles opp på programmeringsstasjonen og i versjonen med to prosessorer, starter TNC den nettleseren som er definert som standard for systemet internt (som regel Internet Explorer), I versjonen med én prosessor startes en nettleser som er lagt inn av HEIDENHAIN.

Mange av funksjonstastene har en kontekstsensitiv oppkalling som går direkte til en beskrivelse av funksjonen til den enkelte funksjonstasten. Denne funksjonen kan du velge med musen. Slik går du frem:

- Velg funksjonstastrekken hvor 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, og TNC åpner TNCguide (dokumentasjon i klartekstdialog). 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.

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.

Tastefunksjonene som beskrives under, er bare tilgjengelige på versjonen med én prosessor.

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

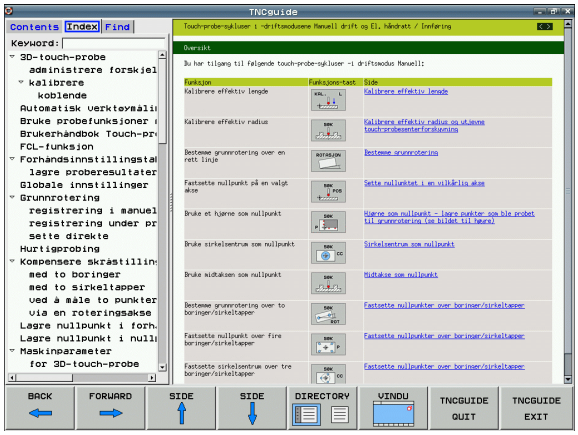
Funksjon	Funksjonstast
Vis den sist viste siden.	
Bla forover, hvis du har valgt funksjonen "Vis siste side" gjentatte ganger	
Bla én side tilbake.	
Bla én side fremover.	
Vise/skjule innholdsfortegnelsen.	
Skifte mellom fullskjermvisning og redusert visning. Ved redusert visning ser du fremdeles en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

Stikkordregister

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

Den venstre siden er aktiv.

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



Søk i fulltekst

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

Den venstre siden er aktiv.

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

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

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

Laste ned aktuelle hjelpefiler

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

- Servicer og dokumentasjon
- Programvare
- Hjelpesystem iTNC 530
- NC-programvarenummer for din TNC, f.eks. **34049x-04**
- Velg ønsket språk, f.eks. tysk, og du får frem en ZIP-fil med de aktuelle hjelpefilene.
- 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**.

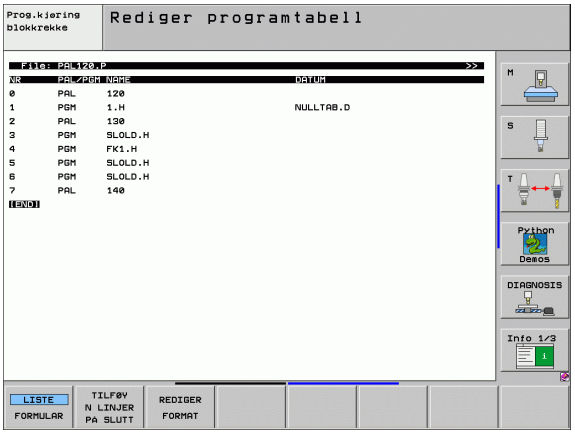
Språk	TNC-katalog
Tysk	**TNC:\tncguide\de**
Engelsk	**TNC:\tncguide\en**
Tsjekkisk	**TNC:\tncguide\cs**
Fransk	**TNC:\tncguide\fr**
Italiensk	**TNC:\tncguide\it**
Spansk	**TNC:\tncguide\es**
Portugisisk	**TNC:\tncguide\pt**
Svensk	**TNC:\tncguide\sv**
Dansk	**TNC:\tncguide\da**
Finsk	**TNC:\tncguide\fi**
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**

Språk	TNC-katalog
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**

4.14 Palettstyring

Bruk

Palettbehandlingen er en maskinavhengig funksjon. Nedenfor følger en beskrivelse av alle standardfunksjonene. Ta i tillegg hensyn til instruksjonene i brukerhåndboken.



Palettabellene brukes i bearbeidingssentre med palettvekslere: Palettabellen kaller opp de bearbeidingsprogrammene som hører til de ulike palettene, og aktiverer nullpunktforskyvningen eller nullpunkttabellene.

Du kan også bruke palettabeller til å bearbeide ulike programmer med forskjellige nullpunkt etter hverandre.

Palettabeller inneholder følgende informasjon:

- **PAL/PGM** (obligatorisk innføring):
  ID-merke for paletten eller NC-programmet (velges med tasten ENT eller NO ENT).
- **NAVN** (obligatorisk innføring):
  Palett- eller programnavn. Palettnavnet fastsettes av maskinprodusenten (følg brukerhåndboken). Programnavn 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 defineres her, blir enten tolket som palettnullpunkt (innføring **PAL** i kolonne **PAL/PGM**) eller som emnenullpunkt (innføring **PGM** i linje **PAL/PGM**).
- **DATO** (valgfri innføring):
  Navnet på den aktive nullpunkttabellen. Nullpunkttabellen 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**

- **X, Y, Z** (valgfri innføring, mulighet for ytterligere akser):
  Ved palettnavn refererer de programmerte koordinatene til maskinnullpunktet. Ved NC-programmer refererer de programmerte koordinatene til palettnullpunktet. Disse innføringene overskrider det nullpunktet som du sist satte i manuell drift. Med tilleggsfunksjonen M104 kan du aktivere det sist satte nullpunktet på nytt. Med tasten Overfør aktuell posisjon viser TNC et vindu hvor det kan settes inn ulike punkter fra TNC som nullpunkt (se følgende tabell)

Posisjon	Beskrivelse
Aktuelle verdier	Angi koordinatene for den gjeldende verktøyposisjonen som refererer til det aktive koordinatsystemet.
Referanse-verdier	Angi koordinatene for den gjeldende verktøyposisjonen som refererer til maskinnullpunktet.
Måleverdier **AKT.**	Angi koordinater som refererer til det aktive koordinatsystemet til nullpunktet som sist ble tastet inn i manuell drift.
Måleverdier **REF.**	Angi koordinater som refererer til det aktive maskinnullpunktet til det nullpunktet som sist ble tastet inn i manuell drift.

Velg de posisjonene som du vil overføre, ved hjelp av piltastene og tasten ENT. Velg funksjonsstasten ALLE VERDIER for at TNC skal lagre alle de aktive aksene for hver enkelt koordinat i palettabellen. Med funksjonstasten AKTUELL VERDI lagrer TNC koordinatene for den aksen som for øyeblikket er markert i palettabellen.



Hvis du ikke har definert en palett før et NC-program, vil de programmerte koordinatene referere til maskinnullpunktet. Hvis du ikke definerer noen innføring, vil det nullpunktet som er satt manuelt, fortsatt være aktivt.

Redigeringsfunksjon	Funksjonstast
Gå til begynnelsen av tabellen	
Gå til slutten av tabellen	
Velge forrige tabellside	
Velge neste tabellside	
Føye til linje nederst i tabellen	

Redigeringsfunksjon	Funksjonstast
Slette linje nederst i tabellen	SLETT LINJE
Velg starten på neste linje	NESTE LINJE
Legge til de linjene som skal skrives inn, nederst i tabellen	TILFØV N LINJER PÅ SLUTT
Kopier merket felt (2. funksjonstastrekke)	KOPIER AKTUELL VERDI
Sett inn kopiert felt (2. funksjonstastrekke)	SETT INN KOPIERT VERDI

Velge palettabell

- Velge i driftsmodusen Lagre/rediger, eller i filbehandlingen i programkjøring: Trykk på tasten PGM MGT.
- Vise filer av typen .P: Trykk først på funksjonstasten VELG TYPE og deretter på funksjonstasten VIS .P.
- Velg palettabell med piltastene, eller angi navn for en ny tabell.
- Bekreft valget med tasten ENT.

Gå ut av palettfilen

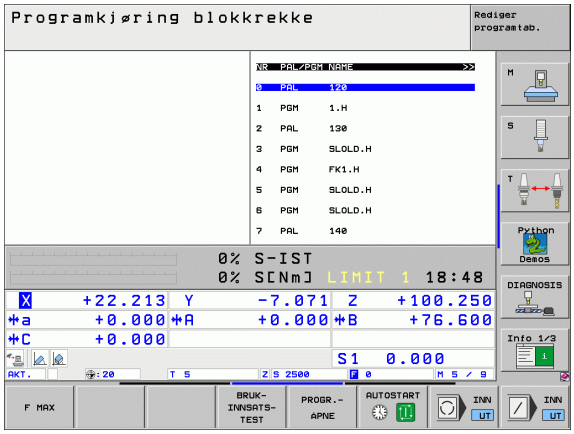
- Velge filbehandling: Trykk på tasten PGM MGT.
- Velge en annen filtype: Trykk på funksjonstasten VELG TYPE og deretter funksjonstasten for den ønskede filtypen, f.eks. VIS .H.
- Velge ønsket fil

Kjøre palettfil

Ved hjelp av maskinparameterne er det bestemt om palettabellen skal kjøres blokkvis eller kontinuerlig.

Hvis kontroll av verktøyinnsats er aktivert via maskinparameter 7246, kan du kontrollere gjenværende levetid for alle verktøyene som brukes i en palett(se Verktøyinnsatstest på side 594).

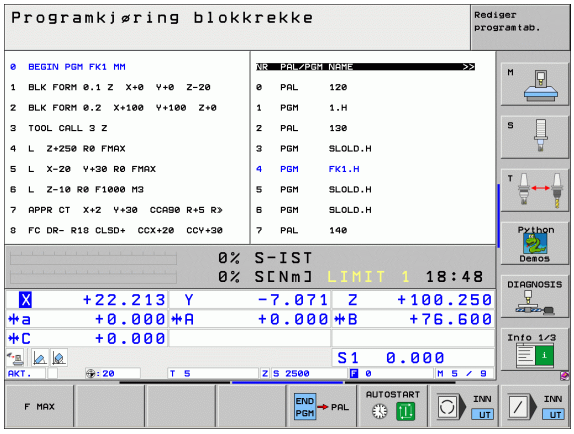
- Velg filbehandlingen i driftsmodusen programkjøring Blokkrekke eller programkjøring Filbehandling enkeltblokk: Trykk på tasten PGM MGT.
- Vise filer av typen .P: Trykk først på funksjonstasten VELG TYPE og deretter på funksjonstasten VIS .P.
- Velg palettabell med piltastene, og bekreft med tasten ENT.
- Kjøre palettabell: Trykk på tasten NC-start. TNC kjører palettene som definert i maskinparameter 7683



Skjerminndeling under kjøring av palettabell

Hvis du ønsker å se programinnholdet og innholdet i palettabellen samtidig, kan du velge skjerminndelingen PROGRAM + PALETT. Under kjøringen vil TNC nå vise programmet i den venstre skjermsiden og paletten i høyre skjermside. Følg trinnene under for å se programinnholdet før du starter kjøringen.

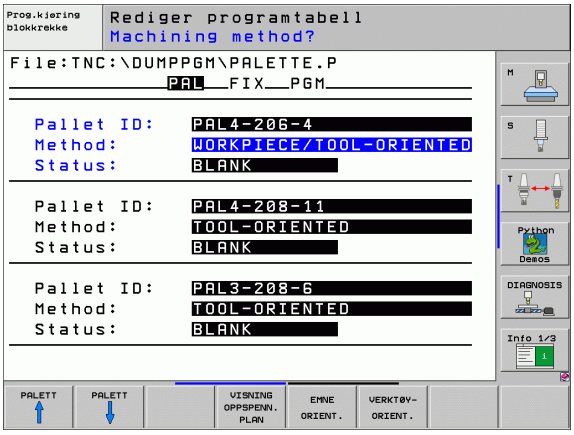
- Velge palettabell
- Velg programmet som du vil overvåke, ved hjelp av piltastene.
- Trykk på funksjonstasten ÅPNE PROGRAM: TNC viser det valgte programmet på skjermen. Nå kan du bla i programmet med piltastene.
- Gå tilbake til palettabellen: Trykk på funksjonstasten END PGM.



4.15 Palettmodus med verktøyorientert bearbeiding

Bruk

Palettstyring i forbindelse med verktøyorientert bearbeiding er en maskinavhengig funksjon. Nedenfor følger en beskrivelse av alle standardfunksjonene. Ta i tillegg hensyn til instruksjonene i brukerhåndboken.



Palettabellene brukes i bearbeidingssentre med palettvekslere: Palettabellen kaller opp de bearbeidingsprogrammene som hører til de ulike palettene, og aktiverer nullpunktforskyvningen eller nullpunkttabellene.

Du kan også bruke palettabeller til å bearbeide ulike programmer med forskjellige nullpunkt etter hverandre.

Palettabeller inneholder følgende informasjon:

- **PAL/PGM** (obligatorisk innføring):
  Innføringen **PAL** fastsetter en ID for paletten. **FIX** angir et oppspenningsplan, og **PGM** angir et emne.
- **W-STATE** :
  Aktuell bearbeidingsstatus. Med bearbeidingsstatusen blir fremdriften i bearbeidingen fastsatt. Angi **BLANK**(tom) for det ubearbeidede emnet. Under bearbeidingen endrer TNC denne innføringen til **INCOMPLETE** (ufullstendig), og deretter til **ENDED** (utført) når bearbeidingen er fullført. Innføringen **EMPTY** (tom) angir en plass hvor det ikke er oppspent noe emne, eller hvor det ikke skal utføres noen bearbeiding.
- **METODE** (obligatorisk innføring):
  Angir hvilken metode som skal gjelde for programoptimeringen. Med **WPO** utføres bearbeidingen emneorientert. Med **TO** utføres bearbeidingen verktøyorientert for delen. For å inkludere påfølgende emner i den verktøyorienterte bearbeidingen må du bruke innføringen **CTO** (continued tool oriented). Den verktøyorienterte bearbeidingen er også mulig med oppspenninger i én palett, men ikke i flere paletter.
- **NAVN** (obligatorisk innføring):
  Palett- eller programnavn. Palettnavnet fastsettes av maskinprodusenten (følg brukerhåndboken). Programmene 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 defineres her, blir enten tolket som palettnullpunkt (innføring **PAL** i kolonne **PAL/PGM**) eller som emnenullpunkt (innføring **PGM** i linje **PAL/PGM**).

- **DATO** (valgfri innføring):
  Navnet på den aktive nullpunkttabellen. Nullpunkttabellen 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**
- **X, Y, Z** (valgfri innføring, mulighet for ytterligere akser):
  Ved paletter og oppspenninger refererer de programmerte koordinatene til maskinnullpunktet. Ved NC-programmer refererer de programmerte koordinatene til palettnullpunktet eller oppspenningsnullpunktet. Disse innføringene overskrider det nullpunktet som du sist satte i manuell drift. Med tilleggsfunksjonen M104 kan du aktivere det sist satte nullpunktet på nytt. Med tasten Overfør aktuell posisjon åpner TNC et vindu hvor det kan settes inn ulike punkter fra TNC som nullpunkt (se følgende tabell)

Posisjon	Beskrivelse
Aktuelle verdier	Angi koordinatene for den gjeldende verktøyposisjonen som refererer til det aktive koordinatsystemet.
Referanse-verdier	Angi koordinatene for den gjeldende verktøyposisjonen som refererer til maskinnullpunktet.
Måleverdier **AKT.**	Angi koordinater som refererer til det aktive koordinatsystemet til nullpunktet som sist ble tastet inn i manuell drift.
Måleverdier **REF.**	Angi koordinater som refererer til det aktive maskinnullpunktet til det nullpunktet som sist ble tastet inn i manuell drift.

Velg de posisjonene som du vil overføre, ved hjelp av piltastene og tasten ENT. Velg funksjonsstasten ALLE VERDIER for at TNC skal lagre alle de aktive aksene for hver enkelt koordinat i palettabellen. Med funksjonstasten AKTUELL VERDI lagrer TNC koordinatene for den aksen som for øyeblikket er markert i palettabellen.



Hvis du ikke har definert en palett før et NC-program, vil de programmerte koordinatene referere til maskinnullpunktet. Hvis du ikke definerer noen innføring, vil det nullpunktet som er satt manuelt, fortsatt være aktivt.

- **SP-X, SP-Y, SP-Z** (valgfri innføring, mulighet for ytterligere akser): For aksene kan det angis sikkerhetsposisjoner som kan leses av fra NC-makroer med SYSREAD FN18 ID510 NR 6. Med SYSREAD FN18 ID510 NR 5 kan det registreres om det har blitt programmert en verdi i kolonnen. Systemet kjører bare frem til den angitte posisjonen hvis disse verdiene leses av i NC-makroene og hvis programmeringen utføres i samsvar med dem.
- **CTID** (innføring utføres med TNC): TNC tildeler et kontekst-ID-nummer som inneholder informasjon om bearbeidingsfremdriften. Hvis innføringen blir slettet eller endret, er det ikke mulig å gå inn i bearbeidingen på nytt.

Redigeringsfunksjon i tabellmodus	Funksjonstast
Gå til begynnelsen av tabellen	START
Gå til slutten av tabellen	AVBR
Velge forrige tabellside	SIDE
Velge neste tabellside	SIDE
Legge til linje nederst i tabellen	SETT INN LINJE
Slette linje nederst i tabellen	SLETT LINJE
Velge starten på neste linje	NESTE LINJE
Legge til de linjene som skal skrives inn, nederst i tabellen	TILFØV N LINJER PÅ SLUTT
Redigere tabellformat	REDIGER FORMAT

Redigeringsfunksjon i formularmodus	Funksjonstast
Velge forrige palett	PALETT
Velge neste palett	PALETT
Velge forrige oppspenning	OPPSP.
Velge neste oppspenning	OPPSP.
Velge forrige emne	EMNE

Redigeringsfunksjon i formularmodus	Funksjonstast
Velge neste emne	EMNE ↓
Veksle til palettnivå	VISNING PALETT-PLAN
Veksle til oppspenningsnivå	VISNING OPPSPENN. PLAN
Veksle til emnenivå	VISNING EMNE-PLAN
Velge standardvisning palett	PALETT DETALJ PALETT
Velge detaljvisning palett	PALETT DETALJ PALETT
Velge standardvisning oppspenning	OPPSP. DETALJ OPPSP.
Velge detaljvisning oppspenning	OPPSP. DETALJ OPPSP.
Velge standardvisning emne	EMNE DETALJ EMNE
Velge detaljvisning emne	EMNE DETALJ EMNE
Sette inn palett	SETT INN PALLET
Sette inn oppspenning	SETT INN OPPSP.
Sett inn emne	SETT INN EMNE
Slette palett	SLETT PALETT
Slette oppspenning	SLETT OPPSP.
Slette emne	SLETT EMNE
Slette bufferminne	SLETT MIDL. MINNE
Verktøyoptimert bearbeiding	VERKTØY-ORIENT.
Emneoptimert bearbeiding	EMNE ORIENT.

Redigeringsfunksjon i formularmodus	Funksjonstast
Knytte sammen eller dele opp bearbeidingene	TILKOBLET / FRAKOPLET
Angi planet som tomt	LEDIG PLASS-
Angi planet som ubearbeidet	RAEMNE

Velge palettfil

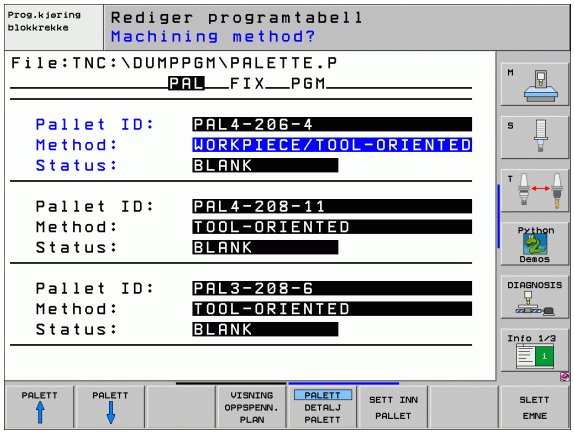
- Velge i driftsmodusen Lagre/rediger, eller i filbehandlingen i programkjøring: Trykk på tasten PGM MGT.
- Vise filer av typen .P: Trykk først på funksjonstasten VELG TYPE og deretter på funksjonstasten VIS .P.
- Velg palettabell med piltastene, eller angi navn for en ny tabell.
- Bekreft valget med tasten ENT.

Sette opp palettfil med inndataformular

Palettdrift med verktøy- eller emneorientert bearbeiding deles i tre plan:

- Palettplan **PAL**
- Oppspenningsplan **FIX**
- Emneplan **PGM**

På hvert plan er det mulig å skifte til detaljvisning. I vanlig visning kan du bestemme bearbeidingsmetode og status for paletten, oppspenningen og emnet. Hvis du redigerer en palettfil, blir de aktuelle inntastingene vist. Bruk detaljvisning når du skal definere en palettfil.



Definer palettfilen i henhold til maskinkonfigurasjonen. Hvis du bare har én oppspenningsinnretning med flere emner, er det tilstrekkelig å definere en oppspenning **FIX** med emnene **PGM**. Hvis paletten inneholder flere oppspenningsinnretninger, eller hvis en oppspenning blir bearbeidet flersidig, må du definere en palett **PAL** med tilsvarende oppspenningsplan **FIX**.

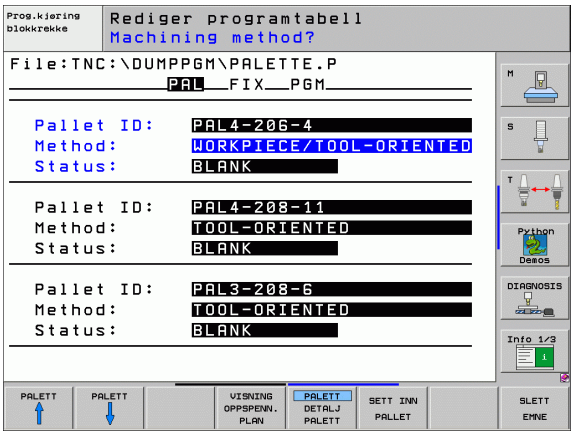
Du kan skifte mellom tabellvisning og formularvisning med tasten for skjerminndeling.

Grafisk støtte for formularinnføring er ennå ikke tilgjengelig.

De ulike planene i inndataformularet er tilgjengelige med de aktuelle funksjonstastene. I statuslinjen i inndataformularet er det aktuelle nivået alltid merket med lys bakgrunn. Når du skifter til tabellvisning med tasten for skjerminndeling, står alltid markøren på det samme planet som i formularvisningen.

Stille inn palettplanet

- **Palett-id**: Navnet på paletten vises.
- **Metode**: Du kan velge bearbeidingsmetodene WORKPIECE ORIENTED (emneorientert) og TOOL ORIENTED (verktøyorientert). Utvalget blir overført til det tilhørende emneplanet og overskriver eventuelle eksisterende innføringer. I tabellvisningen vises metodene EMNEORIENT. med **WPO** og VERKTØYORIENT. med **TO**.





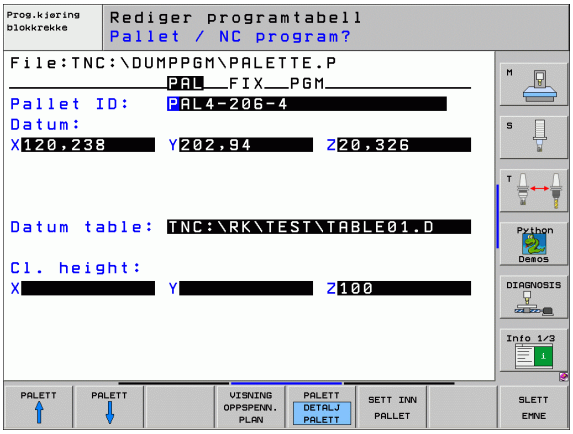
Innføringen TO-/WP-ORIENTED (verktøy- /emneorientert) kan ikke stilles inn med funksjonstastene. Den er bare tilgjengelig når det er stilt inn ulike bearbeidingsmetoder for emnene i emne- eller oppspenningsplanet.

Hvis du stiller inn bearbeidingsmetoden i oppspenningsplanet, overføres innføringene i verktøyplanene, og eventuelle eksisterende data blir overskrevet.

- **Status**: Funksjonstasten **RÅEMNE** gir paletten med tilhørende oppspenninger eller emner status som ennå ikke bearbeidet, og de får betegnelsen **BLANK** (tom) i statusfeltet. Bruk funksjonstasten **LEDIG PLASS** hvis du ønsker å hoppe over paletten under bearbeidingen. I statusfeltet vil det da stå **EMPTY** (tom)

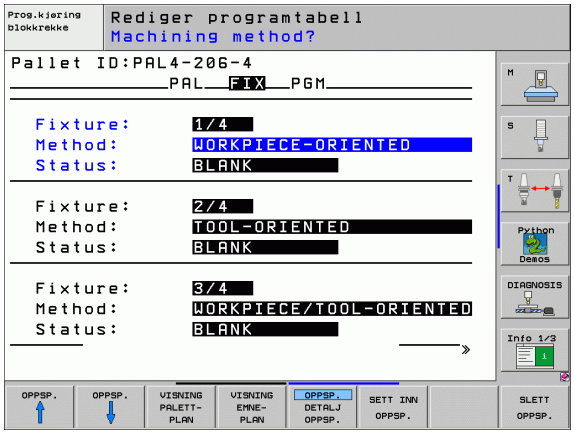
Definere detaljene i palettplanet

- **Palett-id**: Angi navnet på paletten.
- **Nullpunkt**: Angi nullpunkt for paletten.
- **NP-tabell**: Legg inn navn og bane til nullpunkttabellen for emnet. Innføringen blir overført til oppspennings- og emneplanet.
- **Sikk. høyde** (valgfritt): Sikker posisjon for de enkelte aksene i forhold til paletten. Systemet kjører bare frem til de angitte posisjonene hvis disse verdiene leses av i NC-makroene og hvis programmeringen utføres i samsvar med dem.



Stille inn oppspenningsplanet

- **Oppspenning**: Nummeret på oppspenningen blir vist, og etter skråstreken oppgis antall oppspenninger innenfor dette planet.
- **Metode**: Du kan velge bearbeidingsmetodene WORKPIECE ORIENTED (emneorientert) og TOOL ORIENTED (verktøyorientert). Utvalget blir overført til det tilhørende emneplanet og overskriver eventuelle eksisterende innføringer. I tabellvisningen finner du innføringen WORKPIECE ORIENTED (emneorientert) med **WPO** og TOOL ORIENTED (verktøyorientert) med **TO**.
  Med funksjonstasten **VERBINDEN/TRENNEN** (koble til/fra) angir du oppspenninger som er inkludert i beregningen av arbeidsforløpet ved verktøyorientert bearbeiding. Tilkoblede oppspenninger blir angitt med en brutt bindestrek og frakoblede oppspenninger med en uavbrutt linje. I tabellvisingen blir tilkoblede emner angitt med **CTO** i kolonnen for metode.





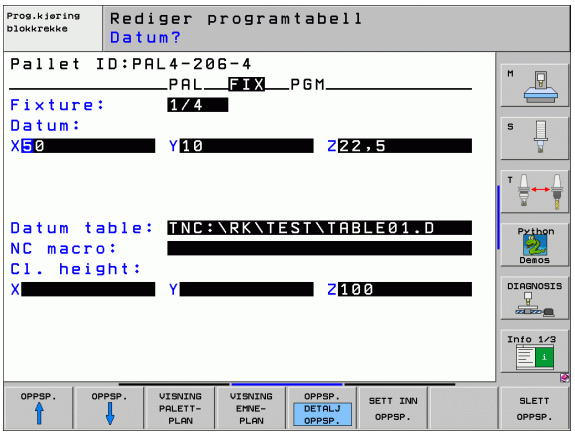
Innføringen TO-/WP-ORIENTATE (verktøyorient./ emneorient.) kan ikke stilles inn med funksjonstast, og den er bare tilgjengelig når det er stilt inn ulike bearbeidingsmetoder for emnene i emneplanet.

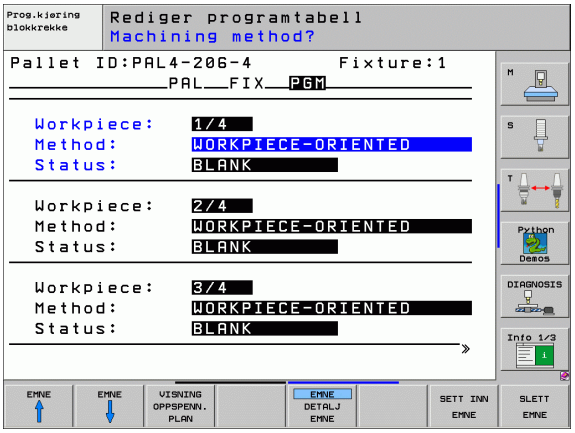
Hvis du stiller inn bearbeidingsmetoden i oppspenningsplanet, overføres innføringene i verktøyplanene, og eventuelle eksisterende data blir overskrevet.

- **Status**: Med funksjonstasten **RÅEMNE** får oppspenningen og de tilhørende emnene status som ennå ikke bearbeidet, og de får betegnelsen BLANK i statusfeltet. Bruk funksjonstasten **LEDIG PLASS** i tilfelle du ønsker å hoppe over oppspenningen under bearbeidingen. I statusfeltet vil det da stå **EMPTY** (tom).

Definere detaljene i oppspenningsplanet

- **Oppspenning**: Nummeret på oppspenningen blir vist, og etter skråstreken oppgis antall oppspenninger innenfor dette planet.
- **Nullpunkt**: Angi nullpunkt for oppspenningen.
- **NP-tabell**: Legg inn navnet og banen til nullpunkttabellen som gjelder for bearbeidingen av emnet. Innføringen blir overført til emneplanet.
- **NC-makro**: Ved verktøyorientert bearbeiding blir makroen TCTOOLMODE utført i stedet for den normale makroen for verktøyveksling.
- **Sikk. høyde** (valgfritt): Sikker posisjon for de enkelte aksene i forhold til oppspenningen.





For aksene kan det angis sikkerhetsposisjoner som kan leses av fra NC-makroer med SYSREAD FN18 ID510 NR 6. Med SYSREAD FN18 ID510 NR 5 kan det registreres om det har blitt programmert en verdi i kolonnen. Systemet kjører bare frem til de angitte posisjonene hvis disse verdiene leses av i NC-makroene og programmeringen utføres i samsvar med dem.

Stille inn emneplanet

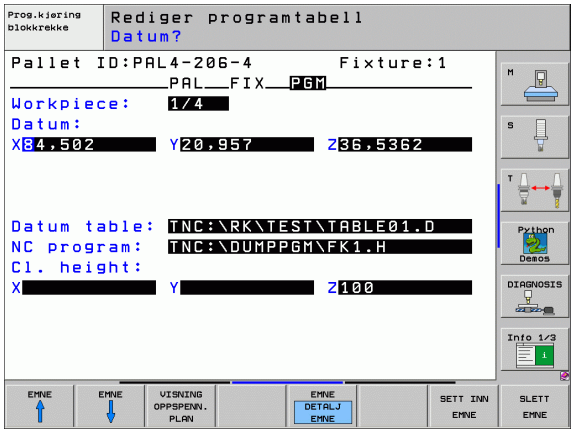
- **Emne**: Nummeret på emnet blir vist, og etter skråstreken oppgis antall emner innenfor dette oppspenningsplanet.
- **Metode**: Du kan velge bearbeidingsmetoden WORKPIECE ORIENTED (emneorientert) eller TOOL ORIENTED (verktøyorientert). I tabellvisningen finner du innføringen WORKPIECE ORIENTED (emneorientert) med **WPO** og TOOL ORIENTED (verktøyorientert) med **TO**.
  Med funksjonstasten **VERBINDEN/TRENNEN** (koble til/fra) angir du emner som er inkludert i beregningen av arbeidsforløpet ved verktøyorientert bearbeiding. Tilkoblede emner blir angitt med en brutt bindestrek, og frakoblede emner med en uavbrutt linje. I tabellvisingen blir tilkoblede emner angitt med **CTO** i kolonnen for metode.
- **Status**: Med funksjonstasten **RÅEMNE** får emnet status som ennå ikke bearbeidet, og det får betegnelsen BLANK (tom) i statusfeltet. Bruk funksjonstasten **LEDIG PLASS** i tilfelle du ønsker å hoppe over et emne under bearbeidingen. I statusfeltet vil det da stå EMPTY (tom).

Still inn metode og status i palett- eller oppspenningsplanet. Dataene blir overført til alle tilhørende emner.

Ved flere emnetyper innenfor et plan skal emner av samme type angis etter hverandre. Ved verktøyorientert bearbeiding kan emnene til hver enkelt type klassifiseres med funksjonstasten VERBINDEN/TRENNEN (koble til/fra), og bearbeides gruppevis.

Definere detaljene i emneplanet

- **Emne**: Nummeret på emnet blir vist, og etter skråstreken oppgis antall emner innenfor dette oppspennings- eller palettplanet.
- **Nullpunkt**: Angi nullpunkt for emnet.
- **NP-tabell**: Legg inn navnet og banen til nullpunkttabellen som gjelder for bearbeidingen av emnet. Hvis du bruker samme nullpunkttabell for alle emnene, legger du inn navnet med baneangivelsen i palett- eller oppspenningsplanene. Innføringene blir automatisk overført til emneplanet.
- **NC-program**: Angi banen til NC-programmet som er nødvendig for bearbeiding av emnet.
- **Sikk. høyde** (valgfritt): Sikker posisjon for de enkelte aksene i forhold til emnet. Systemet kjører bare frem til de angitte posisjonene hvis disse verdiene leses av i NC-makroene og hvis programmeringen utføres i samsvar med dem.



Fremgangsmåte for verktøyorientert bearbeiding

TNC utfører bare en verktøyorientert bearbeiding når metoden VERKTØY ORIENTERT er valgt. TO eller CTO står da i tabellen.

- TO eller CTO i metodefeltet viser at optimal bearbeiding må utføres fra og med disse linjene.
- Palettstyringen starter NC-programmet som står i linjen med oppføringen TO
- Det første emnet blir bearbeidet til neste TOOL CALL er nådd. Systemet kjører tilbake fra emnet i en spesiell makro for verktøyskifte.
- I kolonnen W-STATE (v.-status) blir innføringen BLANK (tom) forandret til INCOMPLETE (uferdig), og i feltet CTID legger TNC inn en heksadesimal verdi.

Verdien som legges inn i feltet CTID, gir TNC entydig informasjon om bearbeidingsfremdriften. Hvis denne verdien blir slettet eller endret, vil det ikke lenger være mulig å fortsette bearbeidingen eller foreta forutgående kjøring eller gjenopptak av kjøring.

- Alle senere linjer i palettfilen som er angitt som CTO i METODE-feltet, blir kjørt på samme måte som det første emnet. Bearbeidingen av emnet kan gjøres over flere oppspenninger.
- I følgende tilfeller utfører TNC de neste bearbeidingstrinnene med det neste verktøyet fra og med linjen med innføringen TO:
  - når det står PAL i feltet PAL/PGM i den neste linjen
  - når det står TO eller WPO i METODE-feltet i den neste linjen
  - når den allerede ferdigkjørte linjen har flere innføringer som ikke har statusen EMPTY (tom) eller ENDED (utført) i feltet METODE
- På bakgrunn av den verdien som er lagt inn i feltet CTID, fortsetter NC-programmet videre fra den lagrede posisjonen. Som regel utføres det et verktøyskifte for den første delen, mens TNC undertrykker verktøyskiftene for de etterfølgende emnene.
- Innføringen i feltet CTID oppdateres for hvert bearbeidingstrinn. Hvis det kjøres en END PGM eller M02 i NC-programmet, vil en eventuelt eksisterende innføring bli slettet og lagt inn i feltet for bearbeidingsstatus ENDED (utført).

- Hvis alle emnene innen en gruppe med innføringer med TO eller CTO har statusen ENDED (utført), kjøres de neste linjene i palettfilen.

Ved mid-program-oppstart er det bare mulig med emneorientert bearbeiding. De etterfølgende delene blir bearbeidet i henhold til den metoden som er lagt inn.

Verdien som er lagt inn i feltet CT-ID, beholdes i maksimum 2 uker. I denne perioden kan bearbeiding fortsette fra den lagrede posisjonen. Deretter blir verdien slettet for å unngå for store datamengder på harddisken.

Det er tillatt å skifte driftsmodus etter kjøring av en gruppe med innføringer med TO eller CTO.

Følgende funksjoner er ikke tillatt:

- Endring av arbeidsområde
- PLS-nullpunktforskyvning
- M118

Gå ut av palettfilen

- Velge filbehandling: Trykk på 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

I maskinparameter 7683 velger du om palettabellen skal kjøres blokkvis eller kontinuerlig(se Generelle brukerparametere på side 652).

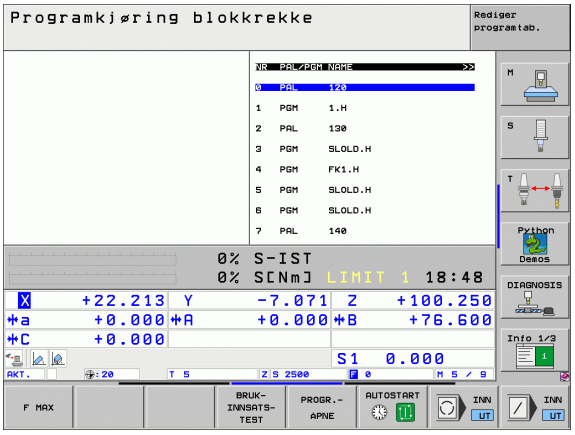
Hvis kontroll av verktøyinnsats er aktivert via maskinparameter 7246, kan du kontrollere gjenværende levetid for alle verktøyene som brukes i en palett(se Verktøyinnsatstest på side 594).

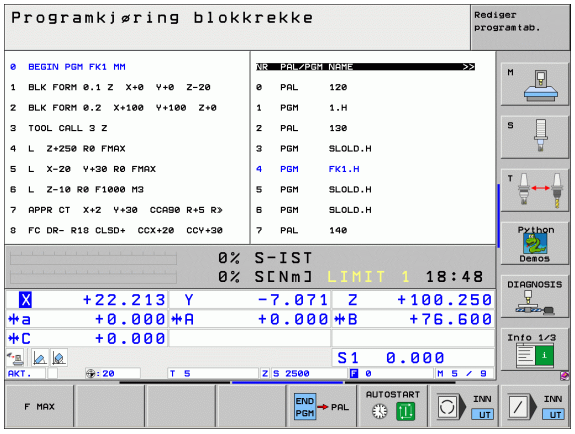
- Velg filbehandlingen i driftsmodusen programkjøring Blokkrekke eller programkjøring Filbehandling enkeltblokk: Trykk på tasten PGM MGT.
- Vise filer av typen .P: Trykk først på funksjonstasten VELG TYPE og deretter på funksjonstasten VIS .P.
- Velg palettabell med piltastene, og bekreft med tasten ENT.
- Kjøre palettabell: Trykk på tasten NC-start. TNC kjører palettene slik det er definert i maskinparameter 7683.

Skjerminndeling under kjøring av palettabell

Hvis du ønsker å se programinnholdet og innholdet i palettabellen samtidig, kan du velge skjerminndelingen PROGRAM + PALETT. Under kjøringen vil TNC nå vise programmet i den venstre skjermsiden og paletten i høyre skjermside. Følg trinnene under for å se programinnholdet før du starter kjøringen.

- Velge palettabell
- Velg programmet som du vil overvåke, ved hjelp av piltastene.
- Trykk på funksjonstasten ÅPNE PROGRAM: TNC viser det valgte programmet på skjermen. Nå kan du bla i programmet med piltastene.
- Gå tilbake til palettabellen: Trykk på funksjonstasten END PGM.







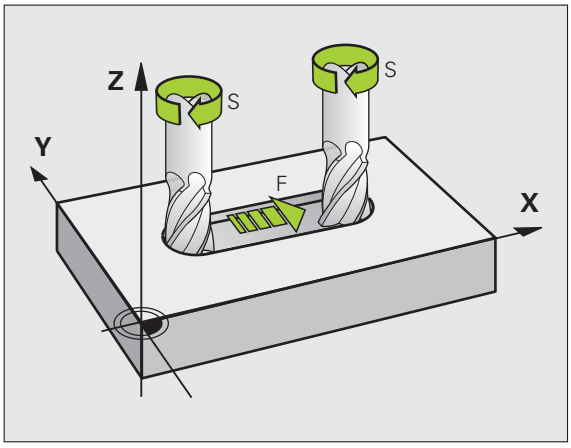
5

Programmering: verktøy

5.1 Verktøyrelevante innføringer

Mating F

Matingen **F** er den hastigheten i mm/min (tommer/min) som verktøyets sentrum beveger seg med i sin bane. Maksimal matehastighet 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 for en bearbeiding på side 223). I millimeterprogrammer angis matingen i enheten mm/min, og i Inch-programmet 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 den aktuelle blokken (f.eks. ved verktøyoppkalling).

Programmert endring

I bearbeidingsprogrammet kan du forandre spindelturtallet med en S-blokk:

S

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

Endringer under programkjøring

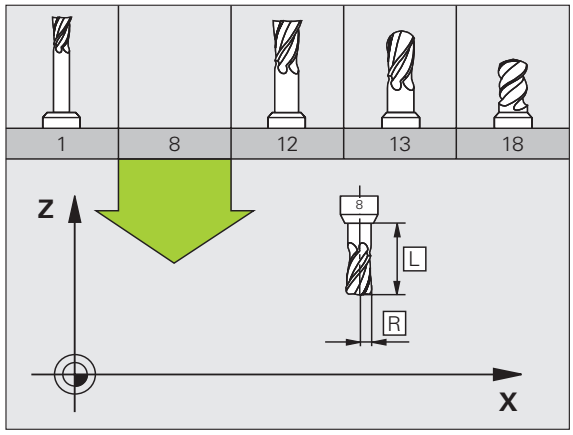
Mens programmet kjøres, kan du endre spindelturtallet ved hjelp av forbikoblingsbryteren S for spindelturtall.

5.2 Verktøydata

Forutsetning for verktøykorrigering

Vanligvis programmerer du koordinatene for banebevegelsen 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.

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



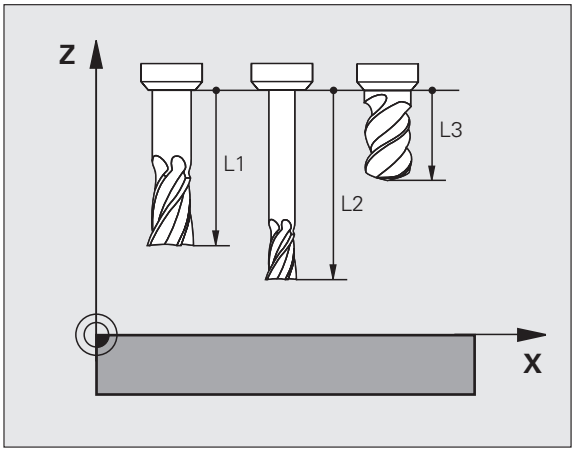
Verktøynummer og verktøynavn

Hvert verktøy har et nummer mellom 0 og 254. Når du arbeider med verktøytabeller, kan du bruke høyere nummer og i tillegg gi verktøyene navn. Verktøynavnet må ikke inneholde mer enn 16 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 radiuser

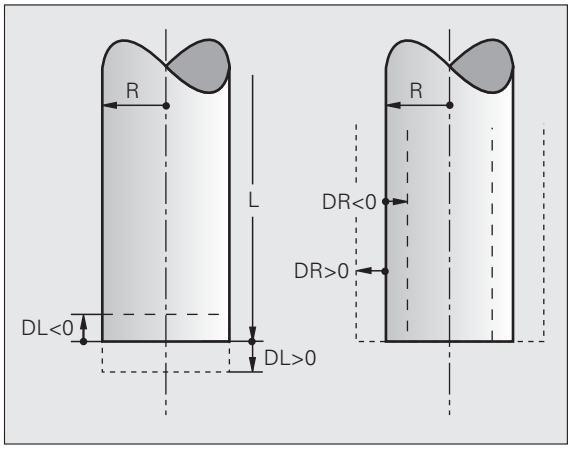
Deltaverdiene betegner avvik i lengden og radiusen på verktøyene.

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

Deltaverdier angis som tallverdier, og i en **T**-blokk kan du også overføre verdien med en Q-parameter.

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



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

Deltaverdiene fra **T**-blokken forandrer størrelsen på **emnet** slik det fremstilles i simuleringen. Den simulerte **verktøystørrelsen** endres ikke.

Legge inn verktøydata i programmet

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

- Velge verktøydefinisjon: Trykk på tasten TOOL DEF.

TOOL DEF

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

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

Eksempel

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

Legge inn verktøydata i tabellen

I verktøytabellen kan du definere opptil 30 000 verktøy og lagre tilhørende verktøydata. Antall verktøy som TNC legger inn når en ny tabell opprettes, defineres ved hjelp av maskinparameter 7260. Les også om redigeringsfunksjonene senere i dette kapittelet. For å kunne legge inn flere korrigeringsdata til et verktøy (indeksere verktøynummer) setter du maskinparameter 7262 til ulik 0.

Du må bruke verktøytabellen

- hvis du vil bruke indekserte verktøy, som f.eks. trinnbor med flere lengdekorrigeringer (Side 200)
- hvis maskinen er utstyrt med en verktøyveksler
- hvis du vil måle verktøy automatisk med TT, se brukerhåndboken Touch-probe-sykluser, kapittel 4
- hvis du vil etterbearbeide med bearbeidingssyklus G122 (se UTFRESING (syklus G122) på side 404)
- hvis du vil arbeide med bearbeidingssyklusene G251 til 254 (se REKTANGULÆR LOMME (syklus G251) på side 360)
- hvis du vil arbeide med automatisk skjæredataberegning

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	Navnet som brukes for å kalle opp verktøyet i et program	**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 **G122**	**Skjærelengde i verktøyaksen?**
ANGLE	Maksimum innstikksvinkel for verktøy ved pendlende innstikkbevegelse for syklusene **G122**, **G208** og **G251** til **G254**	**Maksimum innstikkingsvinkel?**
TL	Sperre verktøy (**TL**: für **T**ool **L**ocked = eng. verktøy sperret)	**Vkt. sperret? Ja = ENT/Nei = NO ENT**
RT	Nummeret på et søsterverktøy (hvis det finnes) som erstatningsverktøy (**RT**: for **R**eplacement **T**ool = eng. erstatningsverktøy); se også **TIME2**	**Søsterverktøy?**

Fork.	Inndata	Dialog
TIME1	Verktøyets maksimale levetid i minutter Denne funksjonen er maskinavhengig, og blir beskrevet i brukerhåndboken	**Maks. verktøylevetid?**
TIME2	Verktøyets maksimale levetid i minutter ved en T-oppkalling. Hvis den gjeldende levetiden når eller overskrider denne verdien, tar TNC i bruk søsterverktøyet ved neste T-oppkalling (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?**
DOC	Kommentar til verktøy (maksimum 16 tegn)	**Verktøykommentar?**
PLS	Informasjon om dette verktøyet, som skal overføres til PLS	**PLS-status?**
PLS-VAL	Verdi for dette verktøyet, som skal overføres til PLS	**PLS-verdi?**
PTYP	Verktøytype for bearbeiding i pocket table	**Verktøytype til pocket table?**
NMAX	Begrensning i spindelturtallet for dette verktøyet Både den programmerte verdien (feilmelding) og turtallsøkningen med potensiometer blir kontrollert Funksjon inaktiv: angi **–**	**Maksimum 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, kjører TNC verktøyet 0,1 mm tilbake fra konturen hvis denne funksjonen er aktivert i NC-programmet med M148 (se Heve verktøyet automatisk fra konturen ved NC-stopp: M148 på side 283)	**Løfte opp verktøy J/N?**
P1 ... P3	Maskinavhengig funksjon: Overføre en verdi til PLS. Følg brukerhåndboken.	**Verdi?**
KINEMATIC	Maskinavhengig funksjon: Kinematisk beskrivelse for vinkelfreshoder, som TNC inkluderer i tillegg til den aktive maskinkinematikken	**Ekstra kinematikkbeskrivelse?**
T-VINKEL	Verktøyets spissvinkel. Brukes av syklusen Sentrering (syklus G240) for å kunne beregne sentreringsdybden ut fra inndata for diameteren	**Spissvinkel (type DRILL+CSINK)?**
PITCH	Gjengestigning for verktøyet (ennå ikke aktivert)	**Gjengestigning (bare vkt.type TAP)?**
AFC	Innstillingen av den adaptive matingskontrollen AFC, som du har definert i kolonnen **NAVN** i tabellen AFC.TAB. Tilordne styringsstrategien ved hjelp av funksjonstasten AFC REGELEIN. ZUWEISEN (tilordne AFC-innstilling) 3. funksjonstastrekke	**Styringsstrategi?**

Verktøytabell: verktøydata for automatisk verktøymåling



Beskrivelse av sykluser for automatisk verktøymåling: Se brukerhåndboken Touch-probe-sykluser, kapittel 4.

Fork.	Inndata	Dialog
CUT	Antall verktøyskjær (maks. 20 skjær)	**Antall skjær?**
LTOL	Tillatt avvik fra verktøylengden L for slitasjeregistrering. Verktøyet sperres av TNC (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 av TNC (status **L**) hvis den angitte verdien overskrides. Inndataområde: 0 til 0,9999 mm	**Slitetoleranse: Radius?**
DIRECT. (DIREKTE)	Verktøyets skjæreretning ved oppmåling med dreiende verktøy	**Skjæreretning (M3 = –)?**
TT:R-OFFS	Lengdeoppmåling: Verktøyets forskyvning mellom midtpunktet på nålen og midtpunktet på verktøyet. Forhåndsinnstilling: Verktøyradius R (NO ENT-tasten beregner **R**).	**Radius for verktøyforskyvning?**
TT:L-OFFS	Radiusoppmåling: Verktøyets ekstra forskyvning i forhold til MP6530, mellom den øvre kanten på nålen og den nedre kanten på verktøyet. Forhåndsinnstilling: 0	**Lengde for verktøyforskyvning?**
LBREAK	Tillatt avvik fra verktøylengden L for registrering av brudd. Verktøyet sperres av TNC (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 av TNC (status **L**) hvis den angitte verdien overskrides. Inndataområde: 0 til 0,9999 mm	**Bruddtoleranse: Radius?**

Verktøytabell: verktøydata til automatisk beregning av turtall og mating.

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

Verktøytabellen: Verktøydata for 3D koblende touch-prober (bare når innstillingen for Bit1 i MP7411 = 1, se også brukerhåndboken Touch-probe-sykluser).

Fork.	Inndata	Dialog
CAL-OF1	Under kalibreringen lagrer TNC senterforskyvningen i hovedaksen (ref.aksen) til en 3D-probe i denne kolonnen hvis det er angitt et verktøynummer i kalibreringsmenyen	**Probe-senterforskyvning i hovedakse?**
CAL-OF2	Under kalibreringen lagrer TNC senterforskyvningen i hjelpeaksen til en 3D-probe i denne kolonnen hvis det er angitt et verktøynummer i kalibreringsmenyen	**Probe-senterforskyvning i hjelpeakse?**
CAL-ANG	Under kalibreringen lagrer TNC den spindelvinkelen som en 3D-probe ble kalibrert etter, hvis det er angitt et verktøynummer i kalibreringsmenyen	**Spindelvinkel ved kalibrering?**

Redigere verktøytabell

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

Åpne verktøytabell TOOL.T:

- Velg ønsket maskindriftsmodus.

VERKTØY-TABELL

- Velge verktøytabell: Trykk på funksjonstasten VERKTØY TABELL.

REDIGER UT INN

- Sett funksjonstasten REDIGER på PÅ.

Åpne en vilkårlig verktøytabell

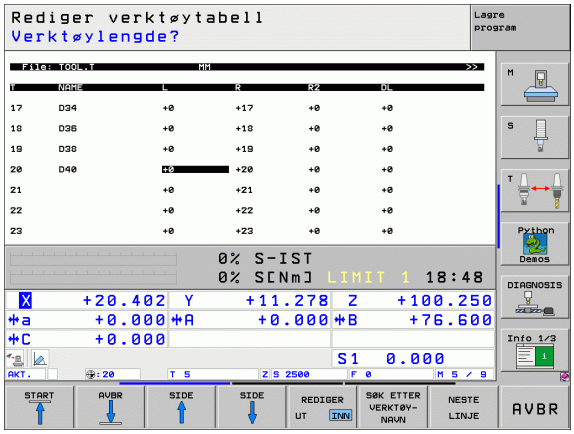
- Velg driftsmodus Lagre/rediger program.

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
Velge forrige tabellside	SIDE
Velge neste tabellside	SIDE
Søke etter verktøynavn i tabellen	SØK ETTER VERKTØY-NAVN
Vise informasjonen til verktøyet kolonnevis, eller vise all informasjonen til et verktøy på én skjermside	LISTE FORMULAR
Hoppe til linjestart	LINJE-START

Redigeringsfunksjoner for verktøytabeller	Funksjonstast
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.	TILFØV N LINJER PÅ SLUTT
Føye til linjen med indeksert verktøynummer bak den aktuelle linjen. Funksjonen er bare aktiv når det er mulig å lagre flere korrigeringsdata for et verktøy (maskinparameter 7262 ulik 0). TNC føyer til en kopi av verktøydataene bak den siste indeksen og øker indeksen med 1. Bruk f.eks. trinnbor med flere lengdekorrigeringer.	SETT INN LINJE
Slette gjeldende linje (verktøy)	SLETT LINJE
Vise/ikke vise plassnummer	VIS SKJUL PLASSNR.
Vise alt verktøy/vise bare de verktøy som er lagret i pocket table	VIS SKJUL VERKTØY

Gå ut av verktøytabellen

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

Merknader til verktøytabellen

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

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

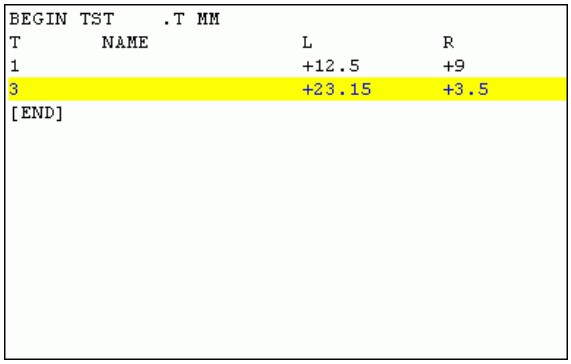
- Målfilen må finnes allerede.
- Filen som skal kopieres, kan bare inneholde de kolonnene (linjene) som skal erstattes.

Enkeltkolonner eller linjer kopieres med funksjonstasten ERSTATT FELT (se Kopiere enkeltfiler på side 122).

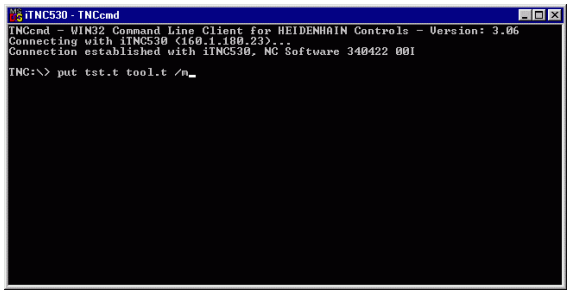
Overskrive utvalgte verktøydata fra en ekstern PC

Med dataoverføringsprogrammet TNCremo NT fra HEIDENHAIN kan du på en svært enkel måte overskrive hvilke som helst verktøydata fra en ekstern PC. (se Programvare for dataoverføring på side 625). Denne muligheten er praktisk når du registrerer verktøydata på en ekstern forhåndsinnstiller, og du ønsker å overføre dataene til TNC. Slik overfører du dataene:

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



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



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

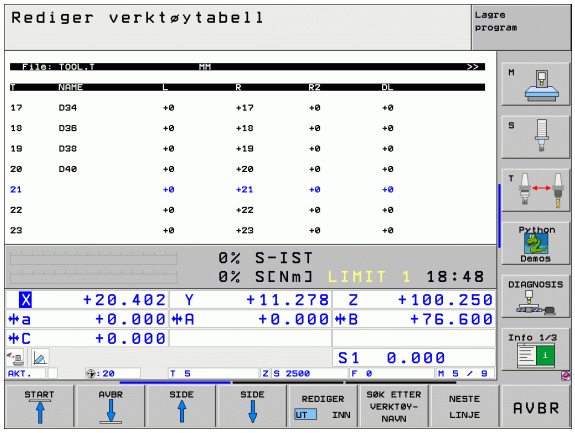
I filbehandlingen kan du beskrive hvordan verktøytabellene kopieres via TNCs filbehandling (se Kopiere tabeller på side 124).

Pocket table for verktøyveksler

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

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

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



Redigere pocket table i en driftsmodus for programkjøring

VERKTØY-TABELL

▶ Velge verktøytabell: Trykk på funksjonstasten VERKTØYTABELL

PLASS-TABELL

▶ Velge pocket table: Trykk på funksjonstasten PLASSTABELL.

REDIGER UT INN

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

Velg pocket table i driftsmodusen lagre/rediger program

PGM MGT

- Åpne filbehandlingen
- Vise valg av filtyper: Trykk på funksjonstasten VELG TYPE.
- Vise filer av typen .TCH: Trykk på funksjonstasten TCH FILES (TCH-FILER, 2. funksjonstastrekke).
- Velg en fil, eller angi et nytt filnavn. Bekreft med tasten ENT eller med funksjonstasten VELG.

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

Redigeringsfunksjoner for pocket table	Funksjonstast
Gå til begynnelsen av tabellen	START
Gå til slutten av tabellen	AVBR
Velge forrige tabellside	SIDE
Velge neste tabellside	SIDE
Tilbakestille pocket table	TILBAKEST PLASS-TABELL
Tilbakestille kolonnen for verktøynummer T	TILBAKEST KOLONNE T
Hoppe til starten på neste linje	NESTE LINJE
Tilbakestille kolonnen til utgangstilstand Gjelder for kolonnene **RSV**, **LOCKED_ABOVE**, **LOCKED_BELOW**, **LOCKED_LEFT** og **LOCKED_RIGHT.**	TILBAKE-STILL NULLPUNKT

Hente frem verktøydata

Til programmering av en verktøyoppkalling **T** 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. 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.
- **Parallell spindelakse X/Y/Z**: Angi verktøyakse
- **Spindelturtall S**: Angi spindelturtallet direkte, eller beregn det fra TNC hvis du arbeider med skjæredatatabeller. Trykk på funksjonstasten KALKULER S AUTOM. TNC begrenser spindelturtallet til den maksimumsverdien som er fastsatt i maskinparameter 3515. En annen mulighet er å definere en skjærehastighet Vc [m/min]. Du trykker da på funksjonstasten VC.
- **Mating F**: Angi matingen direkte, eller la TNC beregne den når du arbeider med skjæredatatabellene. Trykk på funksjonstasten F KALKULER AUTOM. TNC begrenser matingen til den maksimale matehastigheten til den "langsomme aksen" (fastsatt i maskinparameter 1010). F vil gjelde helt til du programmerer en ny matehastighet i en posisjoneringsblokk eller en T-blokk.
- **Toleranse verktøylengde DL**: deltaverdi for verktøylengden
- **Toleranse verktøyradiusen DR**: deltaverdi for verktøyradiusen
- **Toleranse verktøyradiusen DR2**: deltaverdi for verktøyradius 2

Eksempel: verktøyoppkalling

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

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

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

Forhåndsvalg i verktøytabellen

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

Verktøyskift



Verktøyskift er en maskinavhengig funksjon. Følg brukerveiledningen.

Posisjon for verktøyskift

Det skal ikke medføre kollisjonsfare å kjøre frem til posisjonen for verktøyskift. Med tilleggsfunksjonene **M91** og **M92** kan du kjøre frem til en maskinbasert posisjon for verktøyskift. Når du programmerer **T0** før den første verktøyoppkallingen, kjører TNC oppspenningshylsen i spindelaksen til en posisjon som er uavhengig av verktøylengden.

Manuelt verktøyskift

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

- Kjør frem til verktøyskiftposisjonen som programmert
- Avbryt programkjøringen, se Avbryte bearbeidingen på side 587
- Skift verktøy
- Fortsett programkjøringen, se Fortsette programkjøringen etter et avbrudd på side 590

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. Følg brukerveiledningen.

Automatisk verktøyskift med aktiv radiuskorrigering er ikke mulig hvis maskinen kjører et NC-skiftprogram for verktøyskift. Følg brukerveiledningen.

Når et verktøy når levetiden **TIME1**, skifter TNC automatisk til et søsterverktøy. For at det skal gjøres, må du ved programstart aktivere tilleggsfunksjonen **M101**. Funksjonen **M101** kan oppheves med **M102**.

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

Automatisk verktøyskift utføres

- etter den neste NC-blokken etter at levetiden har utløpt, eller
- senest ett minutt etter at levetiden har utløpt (beregningen utføres for 100 % potensiometerutslag). Dette gjelder bare hvis NC-blokken ikke kjører lenger enn ett minutt, ellers vil skiftet skje etter at NC-blokken er ferdig.



Hvis levetiden utløper ved aktiv M120 (Look Ahead), skiftes verktøyet først etter den blokken hvor du har opphevet radiuskorrigering med en **G40**-blokk.

TNC utfører også automatisk verktøyskift selv om det kjøres en bearbeidingssyklus på tidspunktet for skiftet.

TNC utfører ikke automatisk verktøyskift så lenge det kjøres et program for verktøyskift.

Forutsetninger for standard NC-blokker med radiuskorrigering G40, G41, G42

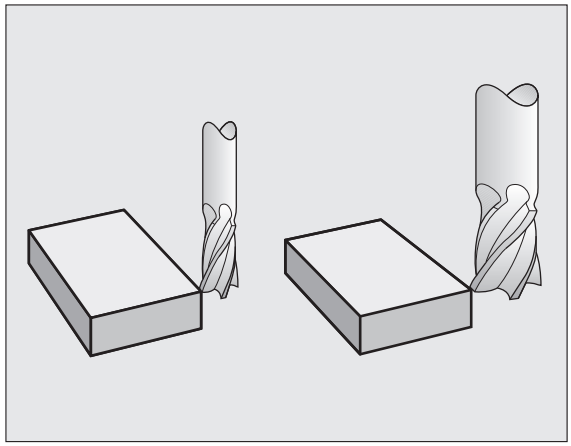
Radiusen på søsterverktøyet må være identisk med radiusen på det verktøyet som opprinnelig var i bruk. Hvis radiusene ikke er identiske, viser TNC en melding og setter ikke inn verktøyet.

5.3 Verktøykorrektur

Innføring

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

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



Når et CAD-system oppretter programblokker med vektorer for flatenormaler, kan TNC utføre en tredimensjonal verktøykorrigering se Rundfresing: 3D-radiuskorrigering med verktøyorientering på side 212.

Lengdekorrigering av verktøy

Verktøykorrigering for lengden vil gjelde straks du kaller opp et verktøy og kjører det i spindelaksen. Den oppheves så snart det kalles opp et verktøy med lengde L=0.

Når du opphever en lengdekorrigering med positiv verdi ved hjelp av **T0**, reduseres avstanden mellom verktøyet og emnet.

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

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

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

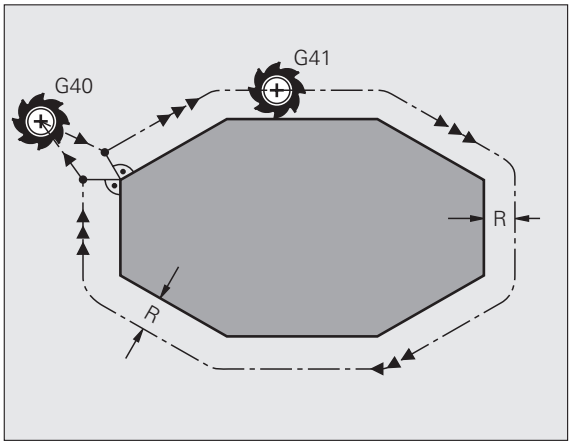
L:	Verktøylengde **L** fra **G99**-blokk eller verktøytabell
$\mathbf{DL}_{\text{TOOL CALL}}$:	Toleranse **DL** for lengde fra **T**-blokk (tas ikke hensyn til i posisjonsvisningen)
$\mathbf{DL}_{\text{TAB}}$:	Toleranse **DL** for lengde fra verktøytabellen.

Radiuskorrigering av verktøy

Programblokken for en verktøybevegelse inneholder

- **RL** eller **RR** for en radiuskorrigering
- **R+** eller **R–** for radiuskorrigering ved en akseparallell kjørebevegelse
- **R0** når det ikke skal utføres noen radiuskorrigering

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



TNC opphever radiuskorrigeringen når du

- programmerer en lineær blokk med **R0**
- går ut av konturen med funksjonen **DEP**
- programmerer en **PGM CALL**
- velger et nytt program med PGM MGT

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

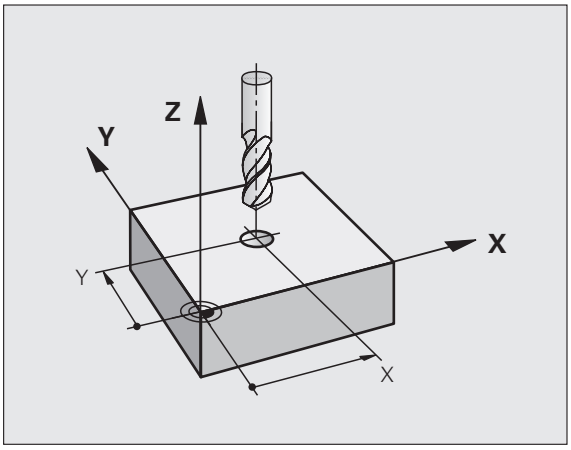
Korrigeringsverdi = **R** + **DR**$_{\text{TOOL CALL}}$ + **DR**$_{\text{TAB}}$ med

R:	Verktøyradius **R** fra **G99**-blokk eller verktøytabell
DR $_{\text{TOOL CALL}}$:	Toleranse **DR** for radius fra **T**-blokk (tas ikke hensyn til i posisjonsvisningen)
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.

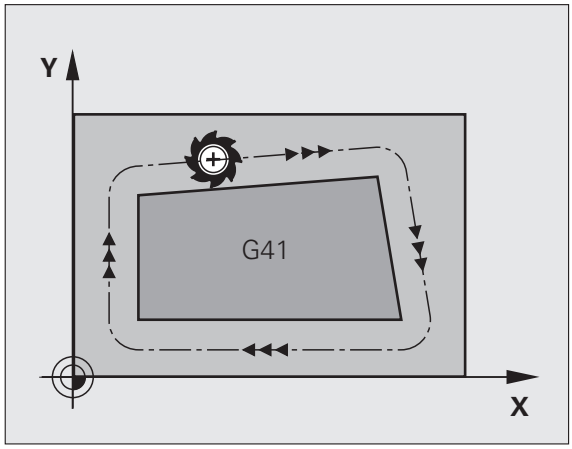
Bruk: boring, forhåndsposisjonering.

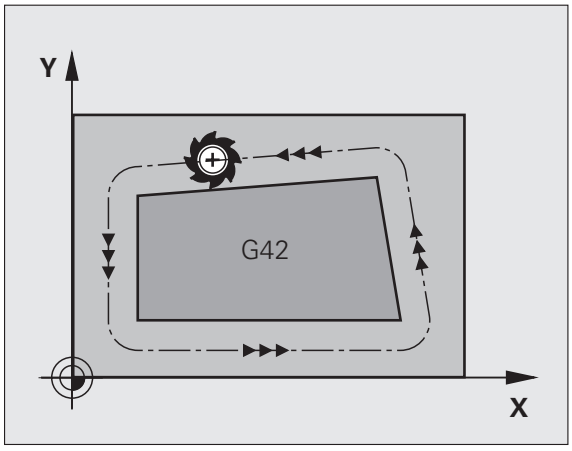


Banebevegelser med radiuskorrigering: G42 og G41

G42 Verktøyet kjører rundt konturen mot høyre.
G41 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 til høyre.







Mellom to programblokker med ulik radiuskorrigering **G42** og **G41** må det være minst én posisjoneringsblokk i arbeidsplanet som ikke har radiuskorrigering (dvs. med **G40**).

En radiuskorrigering er aktiv helt til slutten av den blokken hvor den ble programmert første gang.

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

Ved 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.

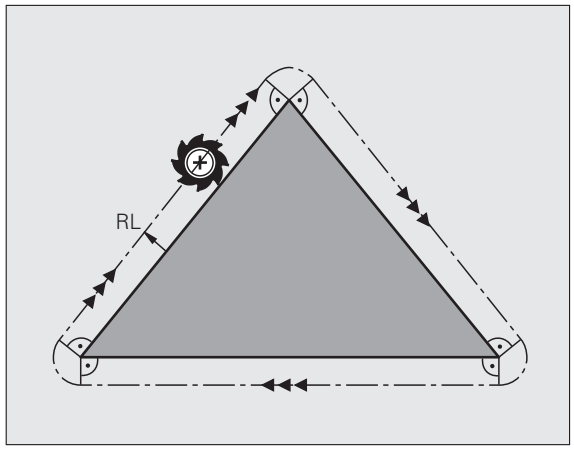
Legge inn radiuskorrigering

Radiuskorrigeringen angis 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	Avslutte blokk: Trykk på tasten END.

Radiuskorrigering: bearbeide hjørner

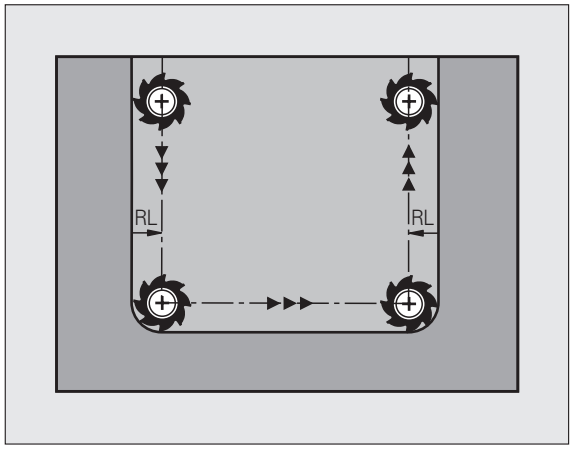
- Utvendige hjørner:
  Når du har programmert en radiuskorrigering, fører TNC verktøyet til de utvendige hjørnene, enten på en overgangsbue eller på en spline (velges med MP7680). Hvis det er nødvendig, reduserer TNC matingen på de utvendige hjørnene, for eksempel ved store retningsendringer.
- Innvendige hjørner:
  For innvendige hjørner regner TNC ut skjæringspunktet for banene som 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.



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

Bearbeide hjørner uten radiuskorrigering

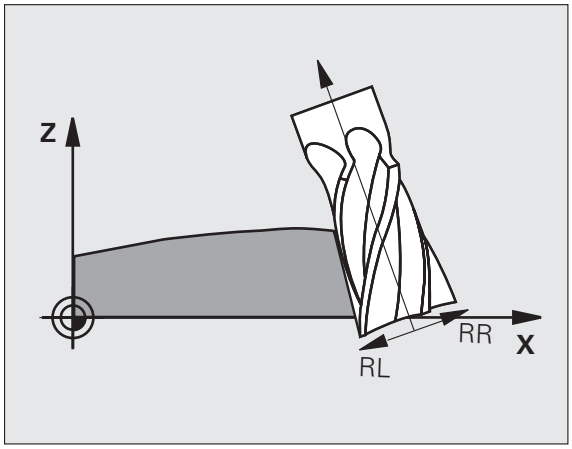
Uten radiuskorrigering kan du påvirke verktøybanen og matingen for hjørnene på emnet med tilleggsfunksjonen **M90**, se Slipe hjørner: M90 på side 269.



5.4 Rundfresing: 3D-radiuskorrigering med verktøyorientering

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 Beholde posisjon på verktøyspissen ved posisjonering av dreieakser (TCPM): M128 (programvarealternativ 2) på side 289) og deretter radiuskorrigering for verktøy. 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 hvor det er mulig å definere romvinkel for dreieaksekonfigurasjonen. Les alltid informasjonen i maskinhåndboken.

TNC kan ikke posisjonere roteringsaksen 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 hvor 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 spennjernene.

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)

5.5 Arbeide med skjæredatatabeller

Merknad

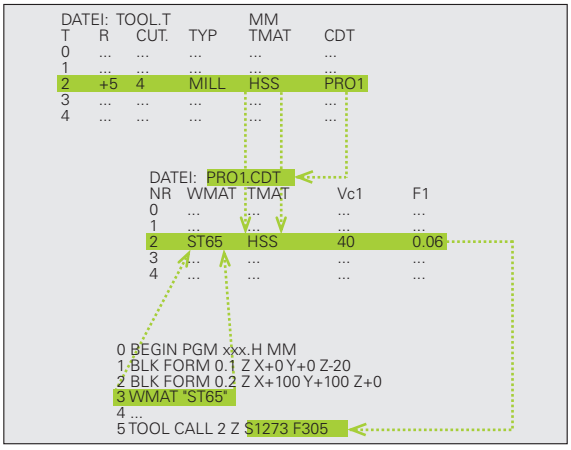
TNC må være klargjort for arbeid med skjæredatatabeller fra maskinprodusenten.

Det er mulig at ikke alle de funksjonene som er beskrevet her, eller tilleggsfunksjonene, er tilgjengelige på din maskin. Les alltid informasjonen i maskinhåndboken.

Anvendelsesområder

Ved hjelp av skjæredatatabeller hvor det er lagt inn et vilkårlig antall kombinasjoner av materialer/skjærematerialer, kan TNC beregne spindelturtallet S og banematingen F ut fra skjærehastigheten V_C og tannmatingen f_Z. Forutsetningen for en slik beregning er at emnematerialet er lagt inn i programmet, og at de ulike verktøyspesifikke egenskapene er definert i en verktøytabell.

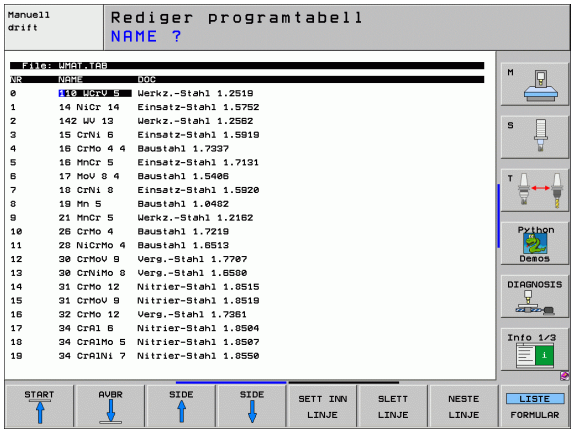
Før TNC kan beregne skjæredataene automatisk, må du i driftsmodusen Programtest (status S) ha aktivert verktøytabellen som TNC skal hente inn de verktøyspesifikke dataene fra.



Redigeringsfunksjoner for skjæredatatabeller	Funksjonstast
Sett inn linje	SETT INN LINJE
Slett linje	SLETT LINJE
Velg starten på neste linje	NESTE LINJE
Sorter tabell	SORTER BLOKK-NUMRE
Kopier merket felt (2. funksjonstastrekke)	KOPIER AKTUELL VERDI
Sett inn kopiert felt (2. funksjonstastrekke)	SETT INN KOPIERT VERDI
Rediger tabellformat (2. funksjonstastrekke)	REDIGER FORMAT

Tabell for emnematerialer

Emnematerialer defineres i tabellen WMAT.TAB (se illustrasjonen). WMAT.TAB er som standard lagret i katalogen TNC:\, og kan inneholde et vilkårlig antall materialnavn. Materialnavnet må ikke inneholde mer enn 32 tegn (inkludert mellomrom). TNC viser innholdet i kolonnen NAME når du bestemmer emnematerialet i programmet (se neste avsnitt).





Hvis du forandrer på standardtabellen for materialer, må du kopiere den til en annen katalog. Hvis ikke vil disse endringene bli overskrevet av HEIDENHAINS standarddata når du foretar en programvareoppdatering. Definer da banen i filen TNC.SYS med nøkkelordet WMAT= (se Konfigurasjonsfilen TNC.SYS på side 220).

For å unngå tap av data bør du lagre filen WMAT.TAB med jevne mellomrom.

Bestemme emnemateriale i NC-programmet

I NC-programmet velger du materialet fra tabellen WMAT ved hjelp av funksjonstasten .TAB.

SPEC FCT

▶ Vis funksjonstastrekken med spesialfunksjoner.

WMAT

▶ Programmere emnematerialet: Trykk på funksjonstasten i WMAT driftsmodusen Lagre/rediger program.

UTV.-VINDU

▶ Åpne tabellen WMAT.TAB: Trykk på funksjonstasten UTV.-VINDU. TNC åpner et overlappingsvindu med materialer som er lagret i WMAT.TAB.

▶ Velge emnemateriale: Flytt markeringen med piltastene til ønsket material, og bekreft med tasten ENT. TNC overfører materialet til WMAT-blokken.

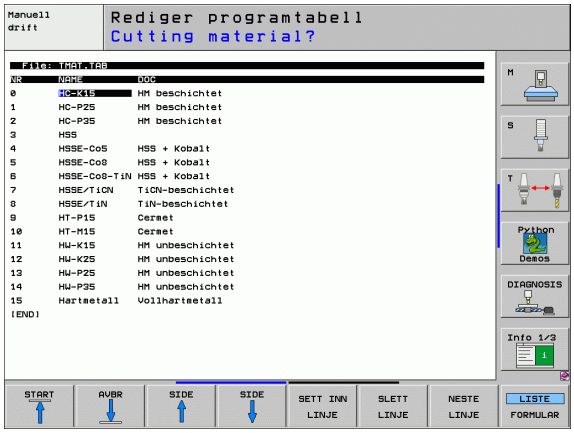
▶ Avslutte dialogen: Trykk på tasten END.



Hvis du forandrer på WMAT-blokken i et program, avgir TNC en melding med en advarsel. Kontroller om skjæredataene som er lagret i T-blokken, fremdeles er gyldige.

Tabell over verktøyets skjæremateriale

Verktøyets skjæremateriale definerer du i tabellen TMAT.TAB. TMAT.TAB er som standard lagret i katalogen TNC:\, og kan inneholde et vilkårlig antall navn på skjæremateriale (se illustrasjonen). Navnet på skjærematerialet må ikke inneholde mer enn 16 tegn (inkludert mellomrom). TNC viser innholdet i kolonnen NAVN når du definerer verktøyets skjæremateriale i verktøytabellen TOOL.T.





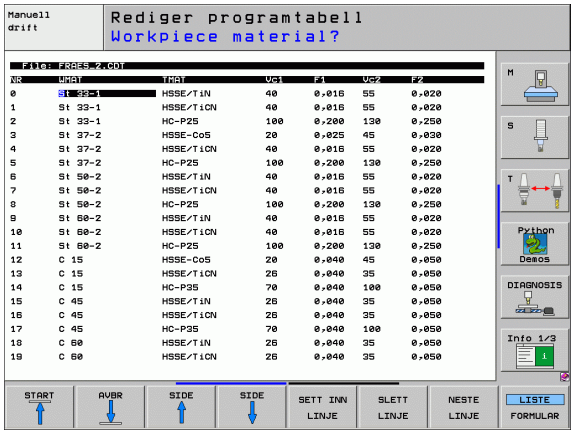
Hvis du forandrer på standardtabellen for skjæremateriale, må du kopiere den til en annen katalog. Hvis ikke vil disse endringene bli overskrevet av HEIDENHAINS standarddata når du foretar en programvareoppdatering. Definer da banen i filen TNC.SYS med nøkkelordet TMAT= (se Konfigurasjonsfilen TNC.SYS på side 220).

For å unngå tap av data bør du lagre filen TMAT.TAB med jevne mellomrom.

Tabell for skjæredata

Material-/skjærematerialkombinasjonene med de tilhørende skjæredataene definerer du i en tabell av filtypen .CDT (eng. cutting data file: skjæredatatabell; se illustrasjonen). Innføringene i skjæredatatabellen konfigureres fritt. I tillegg de helt nødvendige kolonnene NR, WMAT og TMAT kan TNC administrere opptil fire skjærehastigheter (V_C)/mating (F)-kombinasjoner.

Standard skjæredatatabell FRAES_2.CDT er lagret i katalogen TNC:\. Du kan redigere og legge inn data i FRAES_2.CDT etter ønske eller føye til et vilkårlig antall skjæredatatabeller.





Hvis du forandrer på standardtabellen for skjæredata, må du kopiere den til en annen katalog. Hvis ikke vil disse endringene bli overskrevet av HEIDENHAINS standarddata når du foretar en programvareoppdatering. (se Konfigurasjonsfilen TNC.SYS på side 220).

Alle skjæredatatabeller må lagres i den samme katalogen. Hvis katalogen ikke er standardkatalogen TNC:\, må du angi banen hvor skjæredatatabellene er lagret. etter nøkkelordet PCDT= i filen TNC.SYS.

For å unngå tap av data bør du lagre skjæredatatabellene .TAB med jevne mellomrom.

Opprette ny skjæredatatabell

- Velg driftsmodus Lagre/rediger program.
- Velge filbehandling: Trykk på PGM MGT-tasten
- Velg katalogen som skjæredatatabellene skal lagres i (standard:TNC:\).
- Tast inn et filnavn og bruk filtypen .CDT, og bekreft med tasten ENT.
- TNC oppretter en standard skjæredatatabell, eller viser ulike tabellformater (maskinavhengige) i den høyre skjermhalvdelen. Tabellformatene er ulike når det gjelder antall kombinasjoner av skjærehastighet/mating. Flytt markeringen med piltastene til det tabellformatet du ønsker, og bekreft med tasten ENT. TNC oppretter en ny, tom skjæredatatabell.

Nødvendige innføringer i verktøytabellen

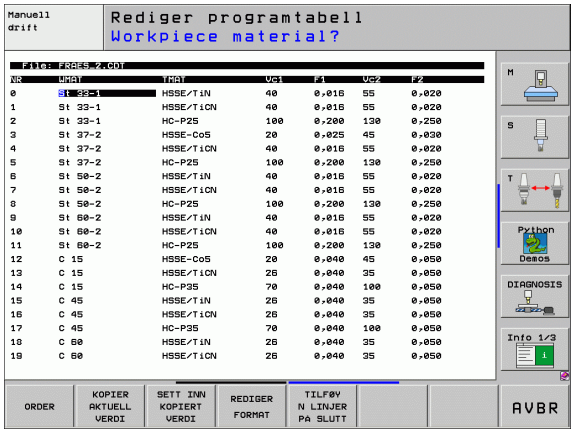
- Verktøyradius – kolonne R (DR)
- Antall tenner (bare for fresverktøy) – kolonne CUT
- Verktøytype – kolonne TYPE
- Verktøytypen påvirker beregningen av banematingen:
  Fresverktøy: $F = S \cdot f_Z \cdot z$
  Alle andre verktøy: $F = S \cdot f_U$
  S: Spindelturtall
  f_Z: Mating per tann
  f_U: Mating per omdreining
  z: Antall tenner
- Verktøyskjæremateriale – kolonne TMAT
- Navnet på skjæredatatabellen som skal brukes for dette verktøyet – kolonne CDT
- Velg verktøytype, verktøyets skjæremateriale og navnet på skjæredatatabellen i verktøytabellen ved hjelp av funksjonstasten (se Verktøytabell: verktøydata til automatisk beregning av turtall og mating. på side 198).

Fremgangsmåte ved arbeid med automatisk beregning av turtall/mating

1. Hvis det ikke er lagt inn fra før: Legg inn emnematerialet i filen WMAT.TAB.
2. Hvis det ikke er lagt inn fra før: Legg inn skjæremateriale i filen TMAT.TAB.
3. Hvis det ikke er lagt inn fra før: Legg inn alle verktøyspesifikke data som er nødvendige for beregningen av skjæredata, i verktøytabellen:
   - Verktøyradius
   - Antall tenner
   - Verktøytype
   - Verktøyskjæremateriale
   - Skjæredatatabellen for verktøyet
4. Hvis det ikke er lagt inn fra før: Legg inn skjæredataene i en skjæredatatabell (CDT-fil).
5. Driftsmodusen Test: Aktiver verktøytabellen som TNC skal hente inn de verktøyspesifikke dataene fra (status S).
6. I NC-Programmet: Definer emnematerialet med funksjonstasten WMAT
7. I NC-programmet: I TOOL CALL-blokken beregner du spindelturtallet og matingen automatisk ved hjelp av funksjonstasten.

Endre tabellstruktur

Skjæredatatabeller er såkalte "fritt definerbare tabeller". Formatet i fritt definerbare tabeller kan endres med strukturredigeringen. Du kan også skifte mellom tabellvisning (standardinnstilling) og formularvisning.



TNC kan bearbeide maksimum 200 tegn per linje og maksimum 30 kolonner.

Hvis du i ettertid vil føye til en kolonne i en eksisterende tabell, vil ikke TNC automatisk forskyve verdier som allerede ligger der.

Åpne strukturredigeringen

- Trykk på funksjonstasten REDIGER FORMAT (2. funksjonstastplan). TNC åpner redigeringsvinduet (se illustrasjonen) hvor tabellstrukturen fremstilles "med 90° dreining". En linje i redigeringsvinduet definerer en kolonne i den tilhørende tabellen. Betydningen av strukturkommandoen (del av toppteksten) finner du i tabellen ved siden av.

Lukke strukturredigeringen

- Trykk på tasten END. TNC konverterer data som allerede ligger i tabellen, til det nye formatet. Elementer som TNC ikke kunne konvertere til den nye strukturen, er merket med # (f.eks. hvis du har redusert kolonnebredden).

Struktur-kommando	Beskrivelse
NR	Kolonnenummer
NAME	Kolonneoverskrift
TYPE	N: numerisk innføring C: alfanumerisk innføring
WIDTH	Kolonnebredde. For type N inkl. fortegn, komma ogdesimaler
DEC	Antall desimaler (maks. 4, gjelder bare type N)
ENGLISH til HUNGARIA	Språkavhengige dialoger opptil (maks. 32 tegn)

Skifte mellom tabell- og formularvisning

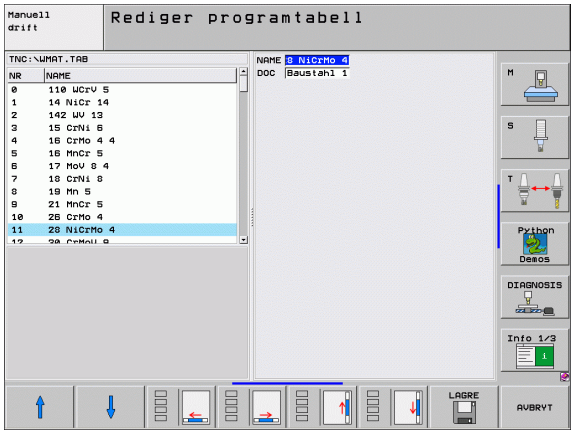
Alle tabeller med filendelse **.TAB** kan vises både som liste og formular.

- Da trykker du på funksjonstasten LISTE FORMULAR. TNC skifter til den visningen som ikke er merket i funksjonstasten

I formularvisningen viser TNC en liste over linjenumrene med innholdet i den første kolonnen. Listen vises i den venstre skjermdelen.

I høyre skjermhalvdel kan du forandre på dataene.

- Trykk i så fall på tasten ENT, eller klikk med musepekeren i inndatafeltet.
- Du lagrer de endrede dataene ved å trykke på tasten END eller på funksjonstasten LAGRE.
- For å forkaste endringene trykker du på tasten DEL eller på funksjonstasten AVBRYT.



TNC retter inn inndatafeltene på høyre side venstrestilt etter den lengste dialogen. Hvis et inndatafelt overskriver maksimumsbredden for visning, vises et rullefelt nederst i vinduet. Du beveger på rullefeltet ved hjelp av funksjonstasten eller musa.

Dataoverføring av skjæredatatabeller

Hvis du overfører en fil av filtypen .TAB eller .CDT til et eksternt datagrensesnitt, lagrer TNC også strukturdefinisjonen til tabellen. Strukturdefinisjonen begynner med linjen #STRUCTBEGIN, og slutter med linjen #STRUCTEND. Du finner betydningen av de enkelte nøkkelordene i tabellen Strukturkommando (se Endre tabellstruktur på side 218). Etter #STRUCTEND lagrer TNC det egentlige innholdet i tabellen.

Konfigurasjonsfilen TNC.SYS

Du må bruke konfigurasjonsfilen TNC.SYS hvis skjæredatatabellen ikke er lagret i standardkatalogen TNC:\. I TNC.SYS fastsetter du da banene hvor skjæredatatabellene skal lagres.



Filen TNC.SYS må være lagret i rotkatalogen TNC:\.

Innføringer i TNC.SYS	Beskrivelse
WMAT=	Bane for materialtabell
TMAT=	Bane for skjærmaterialtabell
PCDT=	Bane for skjæredatatabell

Eksempel for TNC.SYS

```
WMAT=TNC:\CUTTAB\WMAT_GB.TAB
TMAT=TNC:\CUTTAB\TMAT_GB.TAB
PCDT=TNC:\CUTTAB\
```



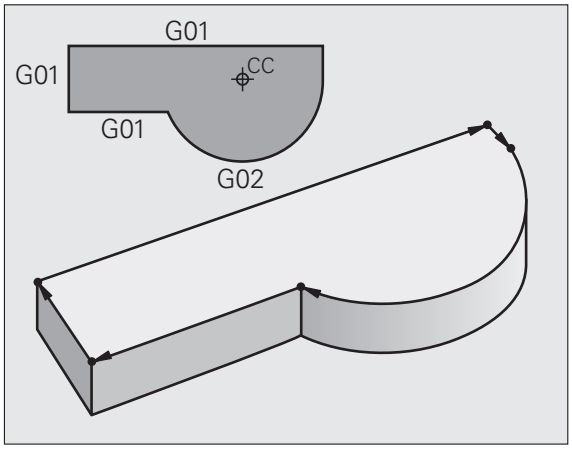
6

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

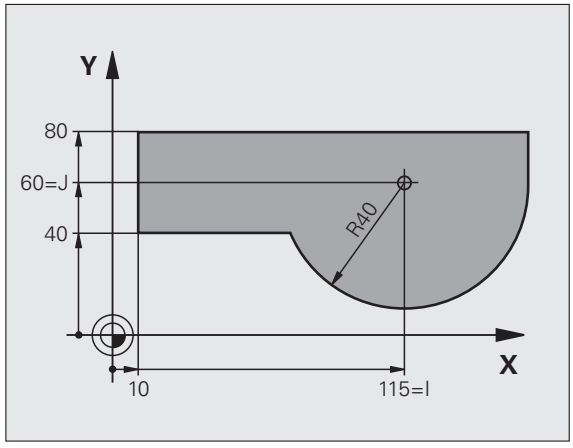
Med tilleggsfunksjonene i TNC styrer du

- 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 10.



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.

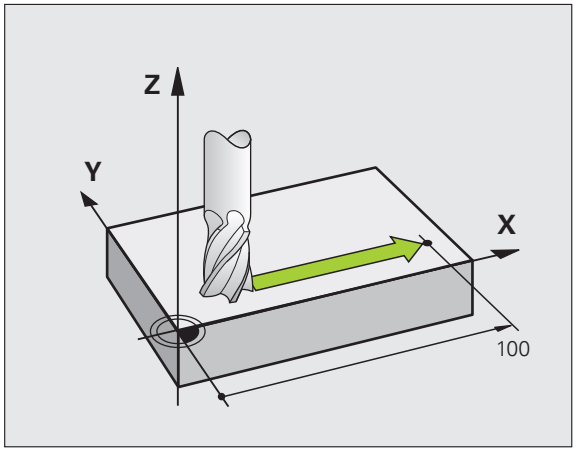
Programmering med Q-parametere blir beskrevet i kapittel 11.

6.2 Banefunksjonenes grunnleggende egenskaper

Programmere verktøybevegelser for en bearbeiding

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

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



Bevegelser som er parallelle med maskinaksene

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

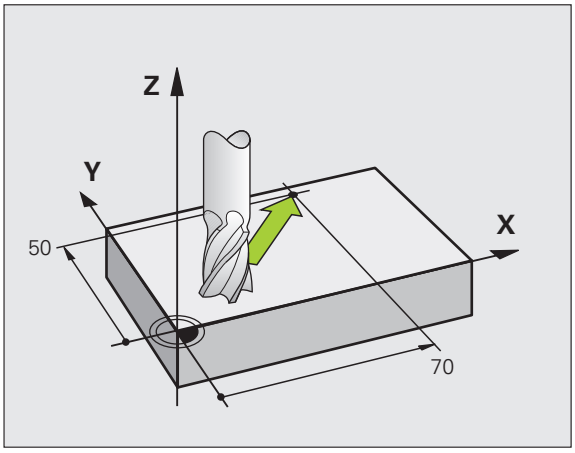
Avhengig av maskinkonstruksjonen vil det enten være verktøyet som beveger seg under bearbeidingen, eller maskinbordet med det oppspente emnet. Ved programmering av banebevegelsen går du i prinsippet ut fra at det er verktøyet som beveger seg.

Eksempel:

```
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 oppe til høyre.



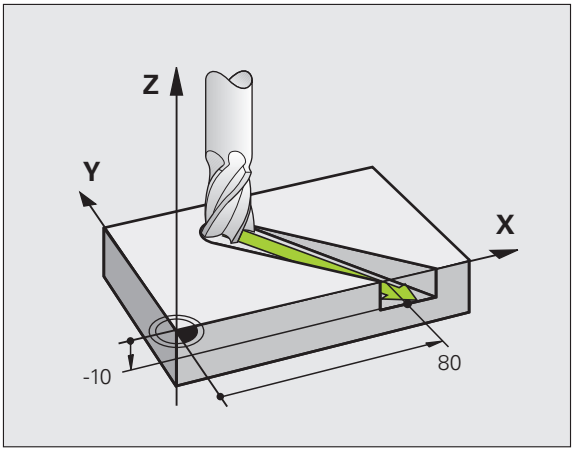
Bevegelser i hovedplanene

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

Eksempel:

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

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



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 *
```

Angivelse av mer enn tre koordinater

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

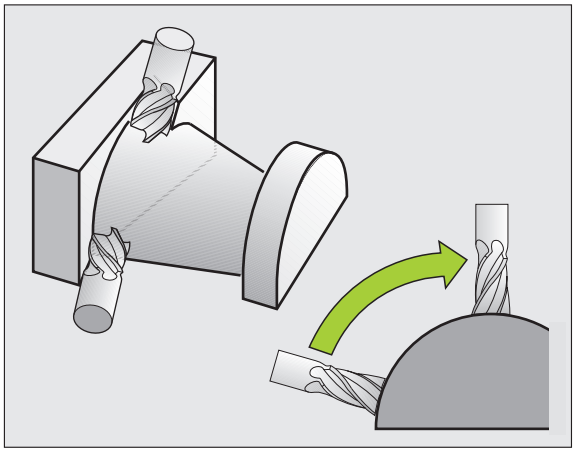
Et bearbeidingsprogram for en slik type bearbeiding er vanligvis et CAM-system. Det kan ikke opprettes på maskinen.

Eksempel:

```
N123 G01 G40 X+20 Y+10 Z+2 A+15 C+6 F100 M3 *
```



En bevegelse med mer enn 3 akser støttes ikke grafisk av TNC.

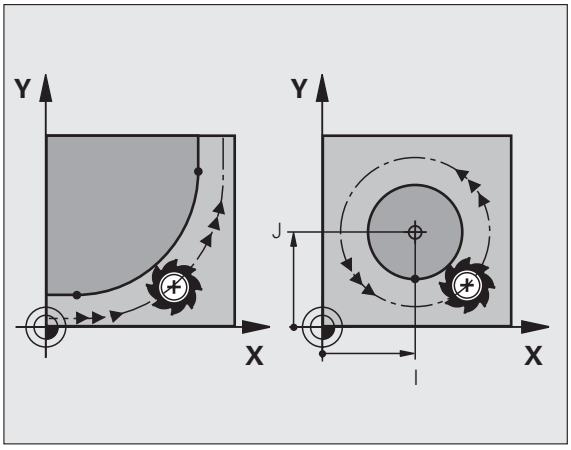


Sirkler og sirkelbuer

Ved sirkelbevegelser kjører TNC to maskinakser samtidig: Verktøyet beveger seg i forhold til emnet i en sirkelbane. Du kan angi et sirkesentrum for sirkelbevegelser.

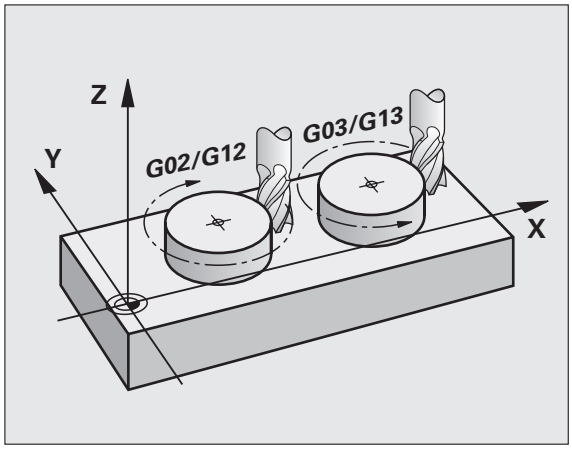
Du bruker banefunksjonene for sirkelbuer til å programmere sirkler i hovedplanet: Hovedplanet defineres når spindelaksen fastsettes under verktøyoppkallingen:

Spindelakse	Hovedplan	Sirkelsentrum
Z (G17)	**XY**, også UV, XV, UY	**I, J**
Y (G18)	**ZX**, også WU, ZU, WX	**K, I**
X (G19)	**YZ**, også VW, YW, VZ	**J, K**





Sirkler som ikke ligger parallelt med hovedplanet, kan også programmeres med funksjonen Drei arbeidsplan (se ARBEIDSPLAN (syklus G80, programvarealternativ 1) på side 466) eller med Q-parametere (se Prinsipp og funksjonsoversikt på side 526).



Rotasjonsretning ved sirkelbevegelser

For sirkelbevegelser uten tangentiell overgang til andre konturelementer angir du rotasjonsretningen ved hjelp av følgende funksjoner:

- Rotering med urviseren: G02/G12
- Rotering mot urviseren: G03/G13

Radiuskorrigering

Radiuskorrigeringen må stå i den blokken som du kjører frem til det første konturelementet med. Radiuskorrigeringen kan ikke starte i en blokk for en sirkelbane. Programmer den på forhånd i en lineær blokk (se Banebevegelser – rettvinklede koordinater på side 230).

Forposisjonering

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

6.3 Kjøre til og fra en kontur

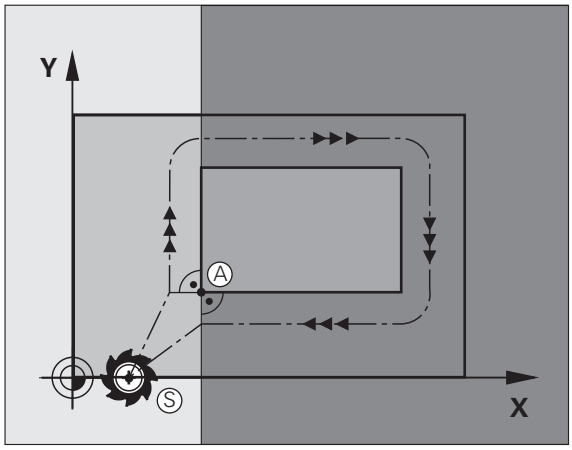
Start- og sluttpunkt

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

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

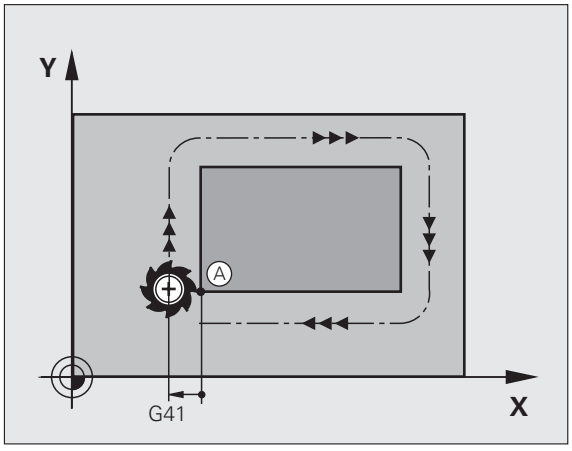


Første konturpunkt

Programmer en radiuskorrigering for verktøybevegelsen frem til det første konturpunktet.

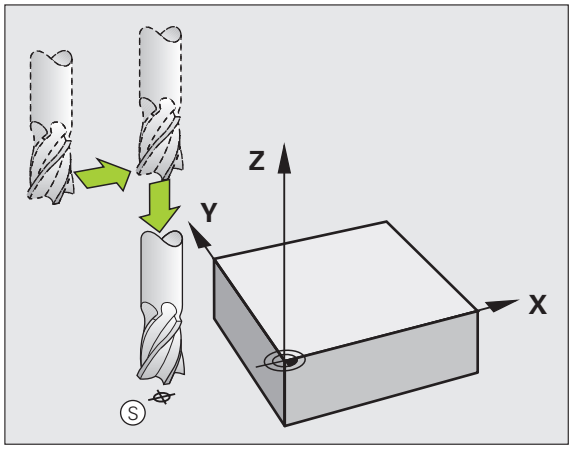
Kjøre frem til startpunktet i spindelaksen

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



NC-eksempelblokker

```
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

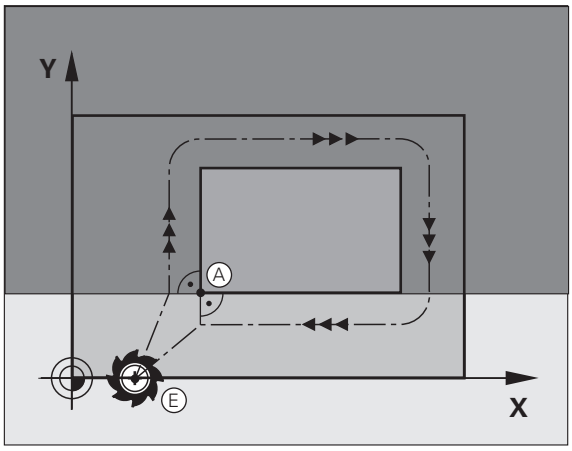
Illustrasjonen oppe til høyre: Hvis du definerer sluttpunktet i det mørkegrå området, vil konturen bli skadet ved fremkjøring til sluttpunktet.

Kjøre tilbake fra sluttpunktet i spindelaksen:

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

NC-eksempelblokker

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



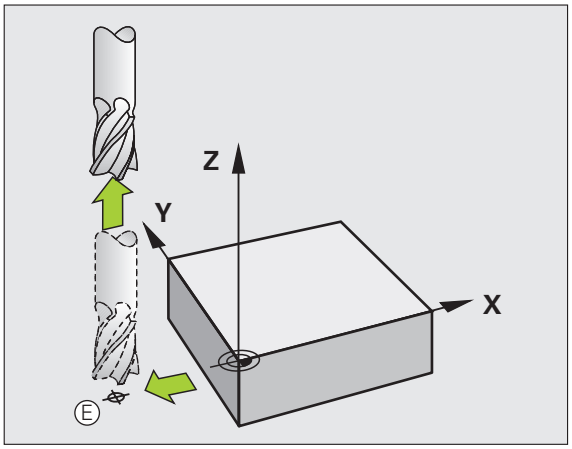
Samme start- og sluttpunkt

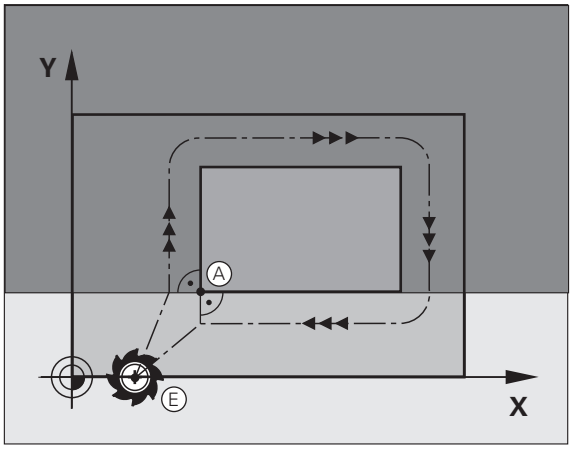
Ønsker du samme start- og sluttpunkt, programmerer du ingen radiuskorrigering.

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

Eksempel

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

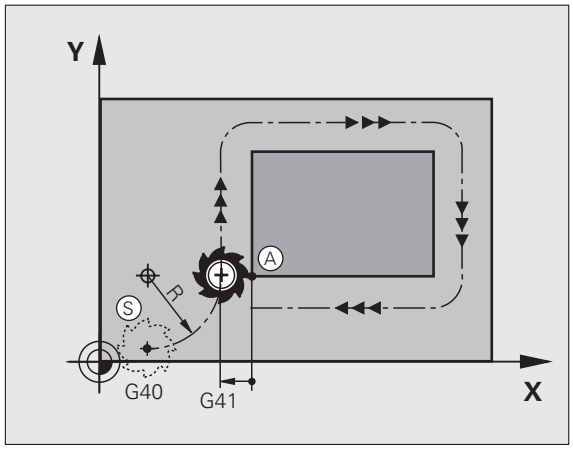
Start- og sluttpunktet ligger nært inntil første eller siste konturpunkt utenfor emnet, og skal programmeres uten radiuskorrigering.

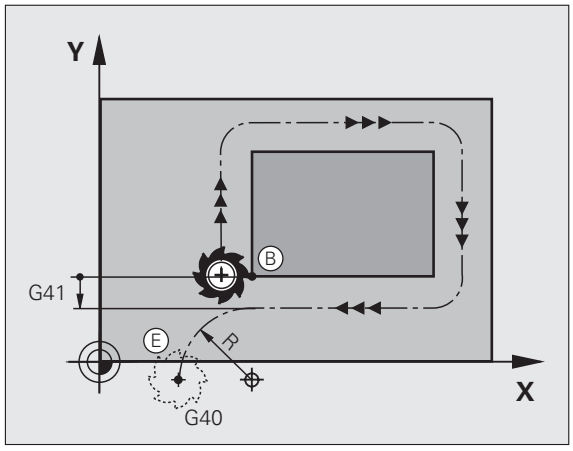
Kjøre frem

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

Kjøre tilbake

- **G27** angis etter blokken hvor 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

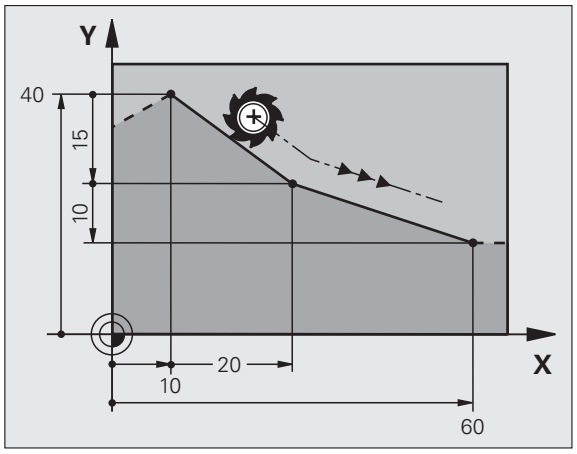
6.4 Banebevegelser – rettvinklede koordinater

Oversikt over banefunksjonene

Verktøybevegelse	Funksjon	Nødvendige inndata	Side
Rett linje med mating Rett linje med hurtiggang	**G00** **G01**	Koordinater for sluttpunktet på linjen	Side 231
Fas mellom to rette linjer	**G24**	Faslengde **R**	Side 232
–	**I**, **J**, **K**	Koordinater for sirkelsentrum	Side 234
Sirkelbane i retning med urviseren Sirkelbane i retning mot urviseren	**G02** **G03**	Koordinatene til sirkelsluttpunktet i kombinasjon med **I**, **J**, **K** eller i tillegg til sirkelradius **R**	Side 235
Sirkelbane tilsvarende aktiv rotasjonsretning	**G05**	Koordinatene til sirkelsluttpunktet og sirkelradius **R**	Side 236
Sirkelbane med tangential tilknytning til det foregående konturelementet	**G06**	Koordinater for sluttpunktet på sirkelen	Side 238
Sirkelbane med tangential tilknytning til det foregående og etterfølgende konturelementet	**G25**	Hjørneradius **R**	Side 233

Rett linje med hurtiggang G00
Rett 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.



Programmering

G 1

- **Koordinater** for sluttpunktet på linjen

Hvis nødvendig:

- **Radiuskorrigering G40/G41/G42**
- **Mating F**
- **Tilleggsfunksjon M**

NC-eksempelblokker

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

Overføre aktuell posisjon

En lineær blokk (G01-blokk) kan også opprettes med tasten IST-POSITION-ÜBERNEHMEN (overfør aktuell posisjon):

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

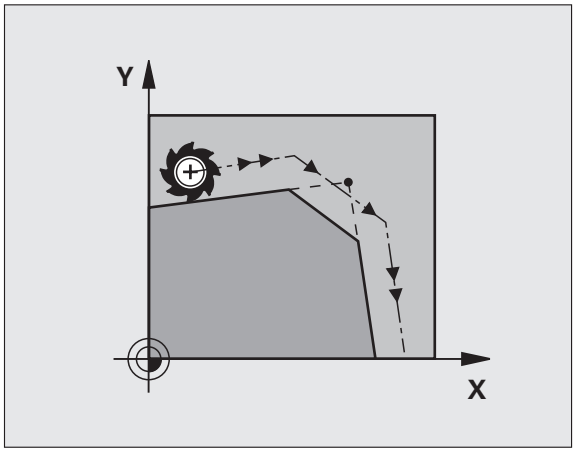
- Trykk på tasten OVERFØR AKTUELL POSISJON. TNC oppretter en G01-blokk med koordinatene for den aktuelle posisjonen

Med MOD-funksjonen (se Velge MOD-funksjon på side 618) bestemmer du antall akser som TNC lagrer i G01-blokken.

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 hvor fasen skal utføres.
- Radiuskorrigeringen må være den samme før og etter en **G24**-blokk.
- Fasen må kunne utføres med det aktuelle verktøyet.



Programmering

G 24

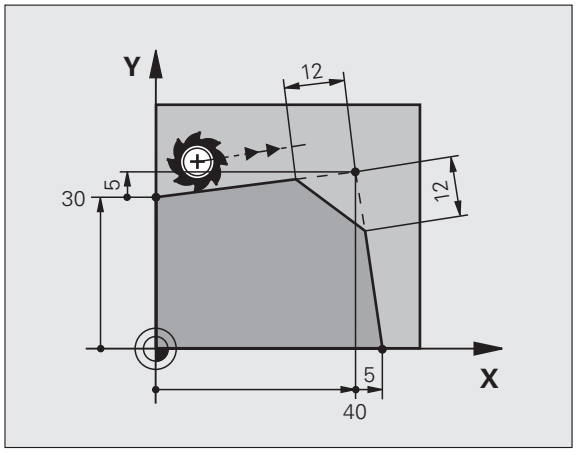
- **Fassegment:** lengde på fasen

Hvis nødvendig:

- **Mating F** (gjelder bare i **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.

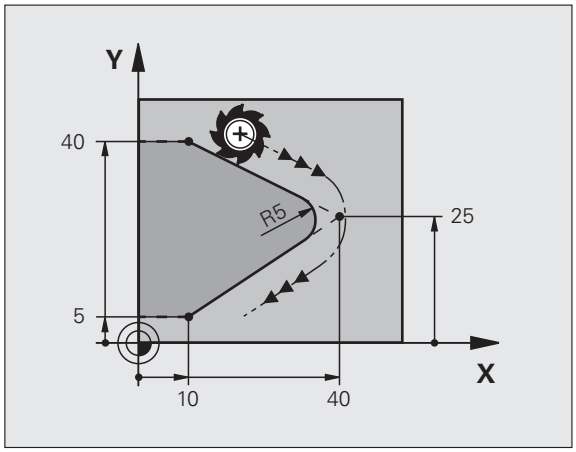
Mating som er programmert i en **G24**-blokk, gjelder bare i denne **G24**-blokken. Deretter vil matingen som var programmert før denne **G24**-blokken, bli aktiv på nytt.

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.



Programmering

G 25

- **Avrundingsradius**: sirkelbuens radius

Hvis nødvendig:

- **Mating F** (gjelder bare i **G25**-blokken)

NC-eksempelblokker

```
N50 G01 G41 X+10 Y+40 F300 M3 *
N60 X+40 Y+25 *
N70 G25 R5 F100 *
N80 X+10 Y+5 *
```

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

Systemet kjører ikke frem til hjørnepunktet.

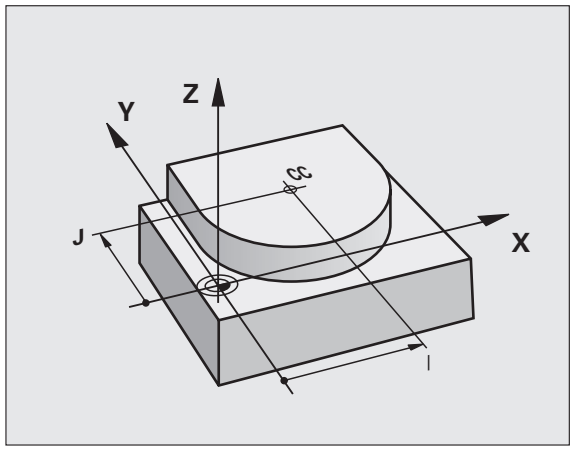
Mating som er programmert i en **G25**-blokk, gjelder bare i denne **G25**-blokken. Deretter vil matingen som var programmert før denne **G25**-blokken, bli aktiv på nytt.

En **G25**-blokk kan også brukes til å kjøre forsiktig frem til konturen, se Tangential frem- og tilbakekjøring på side 228.

Sirkelsentrum I, J

Du kan definere sirkelsentrum for sirkelbaner som programmeres med funksjonene G02, G03 eller G05. For å gjøre dette må du

- angi de rettvinklede koordinatene for sirkelsenteret, eller
- overføre den sist programmerte posisjonen med G29, eller
- overføre koordinatene med funksjonen Overfør aktuell posisjon



Programmering

I J

▶ Angi koordinatene for sirkelsentrum, eller angi G29 hvis du vil overføre den sist programmerte posisjonen

NC-eksempelblokker

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

eller

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

Programlinjene N10 og N20 har ikke tilknytning til illustrasjonen.

Gyldighet

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

Angi sirkelsentrum I, J inkrementalt

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



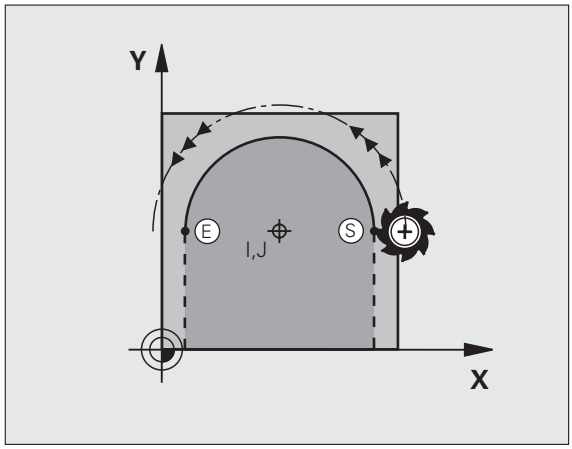
Med **I** og **J** definerer du en posisjon som sirkelsentrum: Verktøyet kjører ikke frem til denne posisjonen.

Sirkelsentrum er samtidig pol for polarkoordinatene.

Hvis du vil definere parallellaksene som pol, trykker du først på tasten **I** (**J**) på ASCII-tastaturet og deretter på den oransje aksetasten på den aktuelle parallellaksen.

Sirkelbane G02/G03/G05 rundt sirkelsentrum I J

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



Rotasjonsretning

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

Programmering

- Kjør verktøyet til startpunktet i sirkelbanen

I J

- Angi koordinatene for sirkelsentrum

G 3

- Angi koordinatene for sluttpunktet på sirkelbuen

Hvis nødvendig:

- Mating F
- Tilleggsfunksjon M

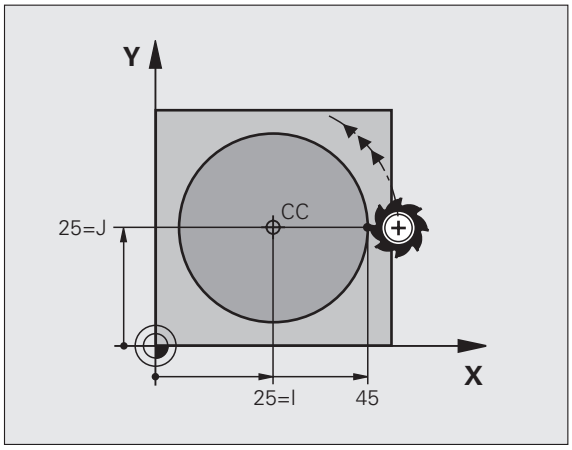
TNC kjører vanligvis sirkelbevegelsene i det aktive arbeidsplanet. Hvis du programmerer sirkler som ikke ligger innenfor de aktive arbeidsplanene, f.eks. **G2 Z... X...** ved verktøyakse Z, og samtidig roterer denne bevegelsen, kjører TNC en tredimensjonal sirkel, altså en sirkel med 3 akser.

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.



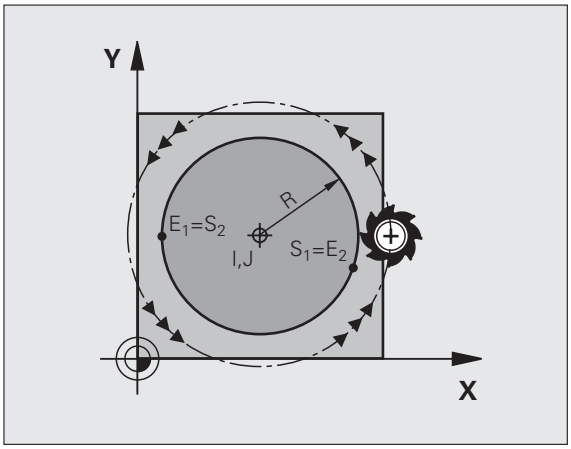
Start- og sluttpunkt for sirkelbevegelsen må ligge i sirkelbanen.

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

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

Programmering

G 3

- Angi koordinatene for sluttpunktet på sirkelbuen
- Radius R
  OBS: Det er fortegnet som bestemmer størrelsen på sirkelbuen.

Hvis nødvendig:

- Mating F
- Tilleggsfunksjon M

Full sirkel

For en full sirkel programmerer du to CR-blokker 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**)

NC-eksempelblokker

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

eller

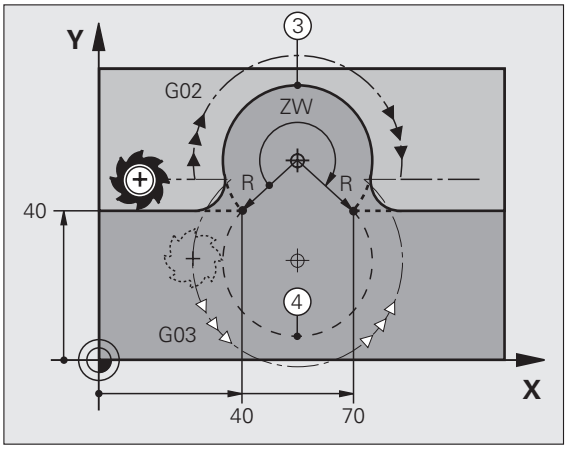
```
N110 G03 X+70 Y+40 R+20 * (BUE 2)
```

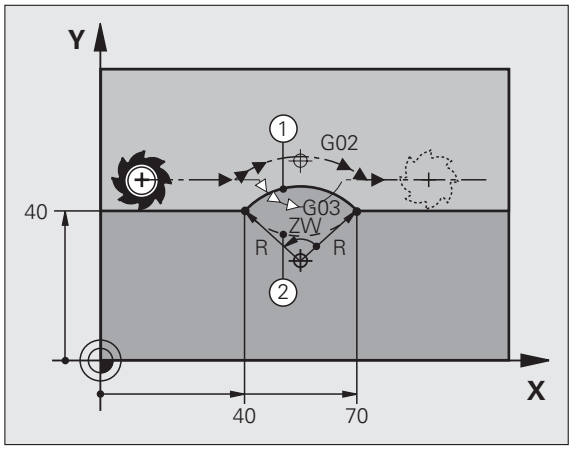
eller

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

eller

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





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

Radius kan maksimalt være på 99,9999 m.

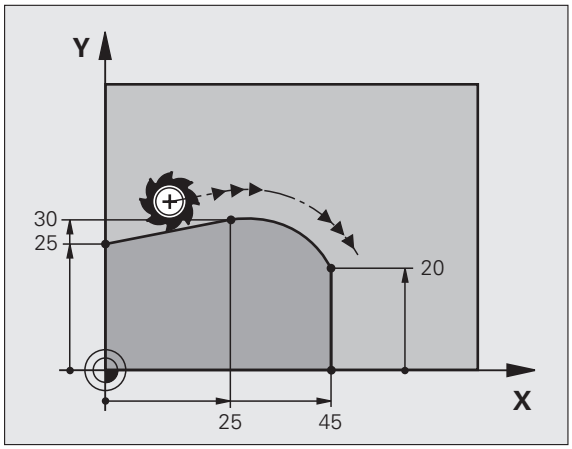
Vinkelaksene A, B og C støttes.

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 skjæringspunktet 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.



Programmering

G 6

- Angi koordinatene for sluttpunktet på sirkelbuen

Hvis nødvendig:

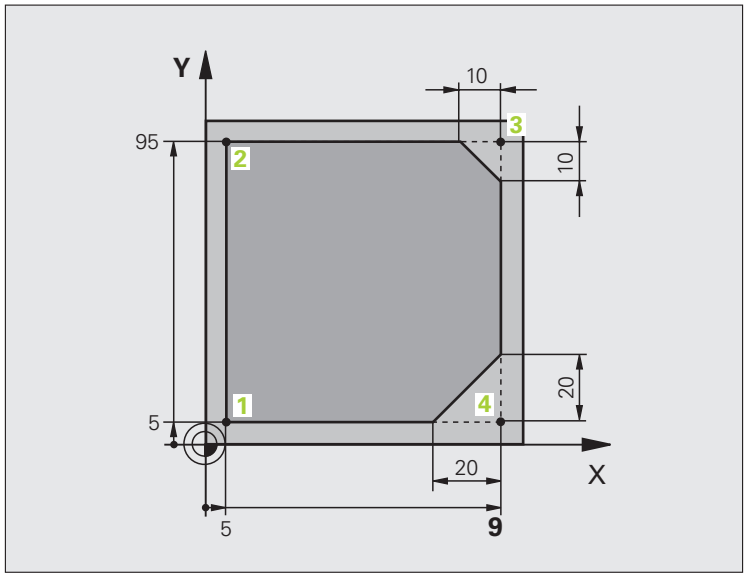
- Mating F
- Tilleggsfunksjon M

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 *
```

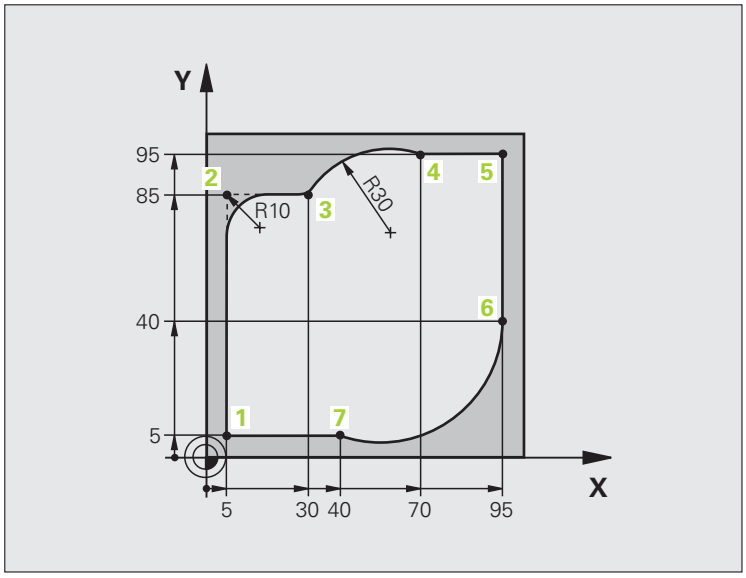
G06-blokken og det allerede programmerte konturelementet må inneholde begge koordinatene for planet hvor sirkelbuen skal utføres.

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 G99 T1 L+0 R+10 *`	Verktøydefinisjon i programmet
`N40 T1 G17 S4000 *`	Verktøyoppkalling med spindelakse og spindelturtall
`N50 G00 G40 G90 Z+250 *`	Kjør fri verktøyet i spindelaksen med hurtiggang
`N60 X-10 Y-10 *`	Forposisjoner verktøyet
`N70 G01 Z-5 F1000 M3 *`	Kjør i bearbeidingsdybden med mating F = 1000 mm/min
`N80 G01 G41 X+5 Y+5 F300 *`	Kjør frem til konturen på punkt 1, aktiver radiuskorrigering G41
`N90 G26 R5 F150 *`	Tangential fremkjøring
`N100 Y+95 *`	Kjør frem til punkt 2
`N110 X+95 *`	Punkt 3: første linje for hjørne 3
`N120 G24 R10 *`	Programmere en fas med lengde 10 mm
`N130 Y+5 *`	Punkt 4: andre linje for hjørne 3, første linje for hjørne 4
`N140 G24 R20 *`	Programmere en fas med lengde 20 mm
`N150 X+5 *`	Kjør frem til siste konturpunkt 1, den andre linjen for hjørne 4
`N160 G27 R5 F500 *`	Tangential tilbakekjøring
`N170 G40 X-20 Y-20 F1000 *`	Frikjør arbeidsplanet, opphev radiuskorrigeringen
`N180 G00 Z+250 M2 *`	Frikjør verktøy, avslutt program
`N99999999 %LINEAR G71 *`	

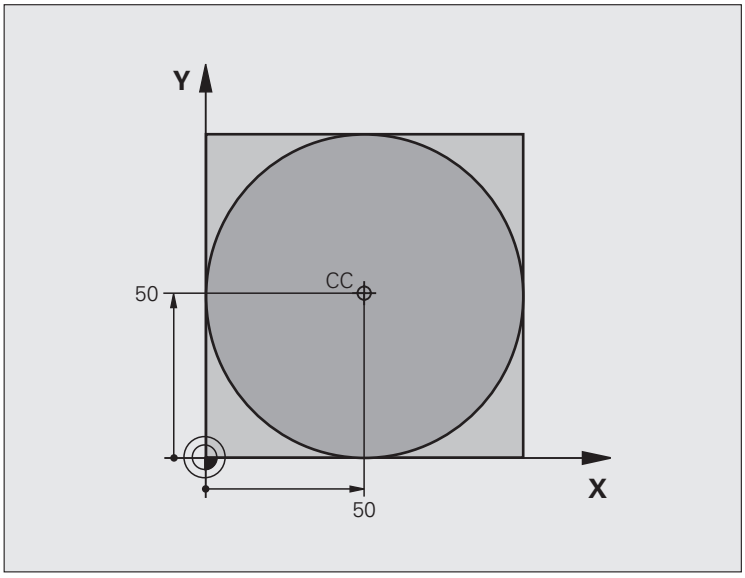
Eksempel: kartesisk sirkelbevegelse



`%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 G99 T1 L+0 R+10 *`	Verktøydefinisjon i programmet
`N40 T1 G17 S4000 *`	Verktøyoppkalling med spindelakse og spindelturtall
`N50 G00 G40 G90 Z+250 *`	Kjør fri verktøyet i spindelaksen med hurtiggang
`N60 X-10 Y-10 *`	Forposisjoner verktøyet
`N70 G01 Z-5 F1000 M3 *`	Kjør i bearbeidingsdybden med mating F = 1000 mm/min
`N80 G01 G41 X+5 Y+5 F300 *`	Kjør frem til konturen på punkt 1, aktiver radiuskorrigering G41
`N90 G26 R5 F150 *`	Tangential fremkjøring
`N100 Y+85 *`	Punkt 2: første linje for hjørne 2
`N110 G25 R10 *`	Legg til radius med R = 10 mm, mating: 150 mm/min
`N120 X+30 *`	Kjør frem til punkt 3: startpunktet for sirkelen
`N130 G02 X+70 Y+95 R+30 *`	Kjør frem til punkt 4: sluttpunktet for sirkelen med G02, radius 30 mm
`N140 G01 X+95 *`	Kjør frem til punkt 5
`N150 Y+40 *`	Kjør frem til punkt 6
`N160 G06 X+40 Y+5 *`	Kjør frem til punkt 7: sluttpunktet på sirkelen, sirkelbue med tangential
	tilknytning til punkt 6, TNC beregner selv radiusen

`N170 G01 X+5 *`	Kjør frem til siste konturpunkt 1
`N180 G27 R5 F500 *`	Kjør tilbake fra konturen i en sirkelbane med tangential tilknytning
`N190 G40 X-20 Y-20 F1000 *`	Frikjør arbeidsplanet, opphev radiuskorrigeringen
`N200 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 G99 T1 L+0 R+12,5 *`	Verktøydefinisjon
`N40 T1 G17 S3150 *`	Verktøyoppkalling
`N50 G00 G40 G90 Z+250 *`	Frikjør verktøy
`N60 I+50 J+50 *`	Definer sirkelsentrum
`N70 X-40 Y+50 *`	Forposisjoner verktøyet
`N80 G01 Z-5 F1000 M3 *`	Kjør til bearbeidingsdybden
`N90 G41 X+0 Y+50 F300 *`	Kjør frem til startpunktet for sirkelen, radiuskorrigering G41
`N100 G26 R5 F150 *`	Tangential fremkjøring
`N110 G02 X+0 *`	Kjør frem til sirkelsluttpunktet (=sirkelstartpunktet)
`N120 G27 R5 F500 *`	Tangential tilbakekjøring
`N130 G01 G40 X-40 Y-50 F1000 *`	Frikjør arbeidsplanet, opphev radiuskorrigeringen
`N140 G00 Z+250 M2 *`	Kjør fri verktøyet i verktøyaksen, programslutt
`N99999999 %C-CC G71 *`	

6.5 Banebevegelser – polarkoordinater

Oversikt over banefunksjonene med polarkoordinater

Ved hjelp av polarkoordinatene fastsetter du en posisjon med en vinkel **H** og en avstand **R** til en allerede definert pol **I, J** (se Fastsette pol og vinkelreferanseakse på side 110).

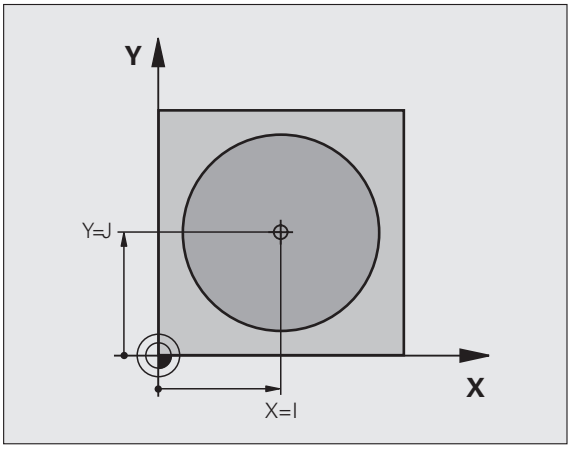
Polarkoordinater kan med fordel benyttes ved:

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

Verktøybevegelse	Funksjon	Nødvendige inndata	Side
Rett linje med mating Rett linje med hurtiggang	**G10** **G11**	Polarradius, polarvinkel for sluttpunktet på linjen	Side 244
Sirkelbane i retning med urviseren Sirkelbane i retning mot urviseren	**G12** **G13**	Polarvinkel for sluttpunktet på sirkelen	Side 244
Sirkelbane tilsvarende aktiv rotasjonsretning	**G15**	Polarvinkel for sluttpunktet på sirkelen	Side 244
Sirkelbane med tangential tilknytning til det foregående konturelementet	**G16**	Polarradius, polarvinkel for sluttpunktet på sirkelen	Side 245

Utgangspunkt for polarkoordinatene: Pol I, J

Polen **I**, **J** kan fastsettes på ønsket sted i bearbeidingsprogrammet før du angir posisjoner med polarkoordinater. Gå frem på samme måte for å fastsette polen som for programmering av sirkelsentrum.



Programmering

I J

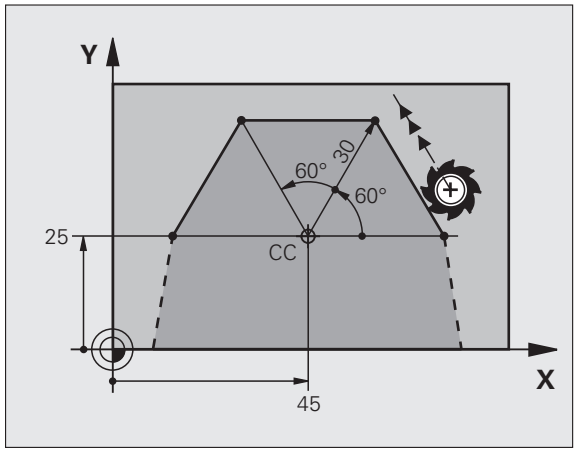
▶ Angi rettvinklede koordinater for polen eller angi **G29** hvis du vil overføre den sist programmerte posisjonen. Definer polen før du programmerer polarkoordinatene. Polen må bare programmeres med rettvinklede koordinater. Polen er gyldig helt til du definerer en ny pol.

NC-eksempelblokker

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

Rett linje med hurtiggang G10
Rett 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.



Programmering

G 11

- Polarkoordinatradius **R**: Angi avstanden fra sluttpunktet på linjen til pol **I**, **J**
- Polarkoordinatvinkel **H**: Vinkelposisjonen til sluttpunktet på linjen mellom –360° og +360°

Fortegnet til **H** defineres med vinkelreferanseaksen:

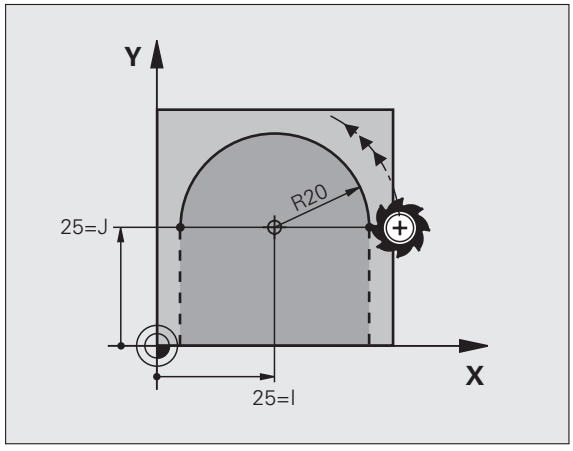
- Vinkel fra vinkelreferanseaksen til **R** mot urviseren: **H** >0
- Vinkel fra vinkelreferanseaksen til **R** med urviseren: **H**<0

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 polen I, J

Radius til polarkoordinatene **R** er også radiusen til sirkelbuen. R defineres med avstanden fra sluttpunktet til polen **I**, **J**. Den siste verktøyposisjonen som programmeres før **G12**-, **G13**- eller **G15**-blokken er startpunktet for sirkelbanen.



Rotasjonsretning

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

Programmering

G 13

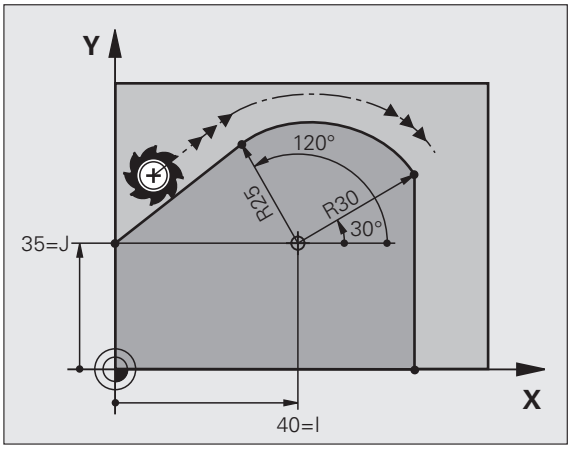
- Polarkoordinatvinkel **H**: vinkelposisjonen til sluttpunktet på sirkelbanen mellom –99 999,9999° og +99 999,9999°

NC-eksempelblokker

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

Sirkelbane G16 med tangential tilknytning

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



Programmering

G 16

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

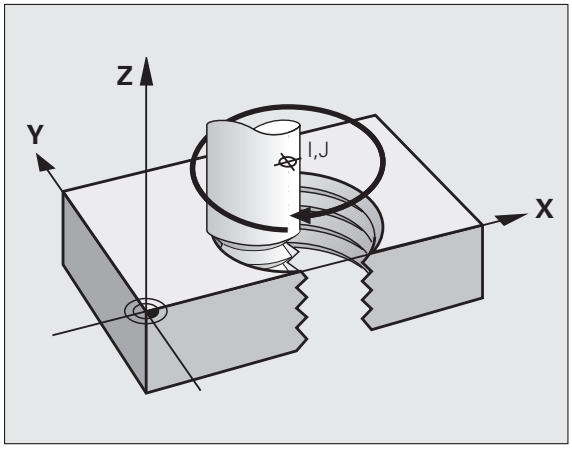
NC-eksempelblokker

```
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 *
```

Polen er **ikke** sentrum i kontursirkelen.

Skruelinje (heliks)

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



Banebevegelsene for skruelinjen kan du bare programmere i polarkoordinater.

Bruk

- Innvendige og utvendige gjenger med store diametre
- Smørespor

Beregne skruelinjen

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

For beregninger i fresretningen nedenfra og opp trengs:

Antall gjenger n	Gjengetråder + gjengeoverløp på Gjengestart og -slutt
Total høyde h	Stigning P x antall gjenger n
Inkremental Totalvinkel 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	Arbeids-retning	Rotasjons-retning	Radius-korrigering
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**

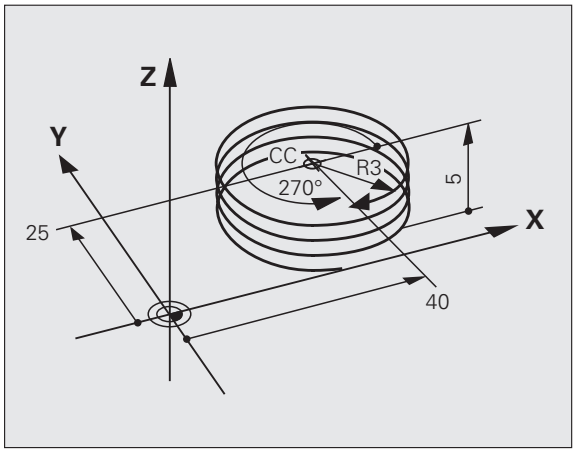
Programmere skruelinje

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

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

G 12

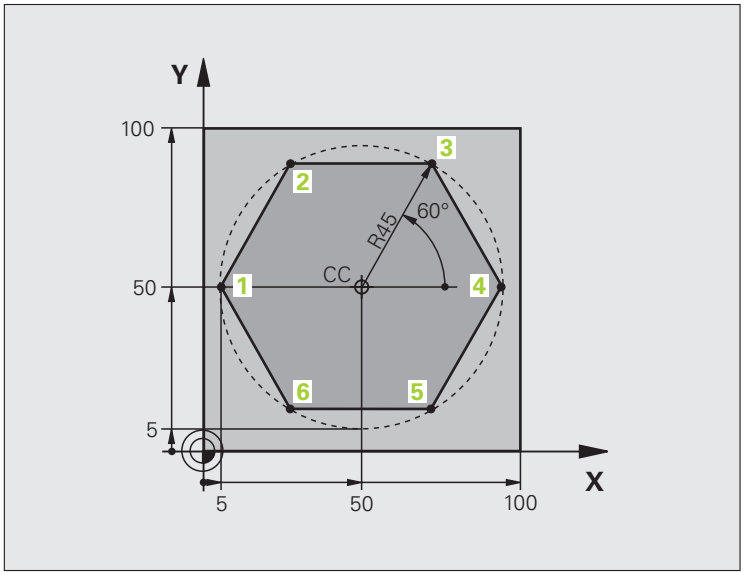
- Polarkoordinatvinkel H: Totalvinkelen som verktøyet kjører på skruelinjen, må angis inkrementelt. **Etter at vinkelen er angitt, velger du verktøyakse med en tast for aksevalg.**
- Koordinater for høyden på skruelinjen angis inkrementalt.
- Angi radiuskorrigering **G41/G42** iht. tabellen



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

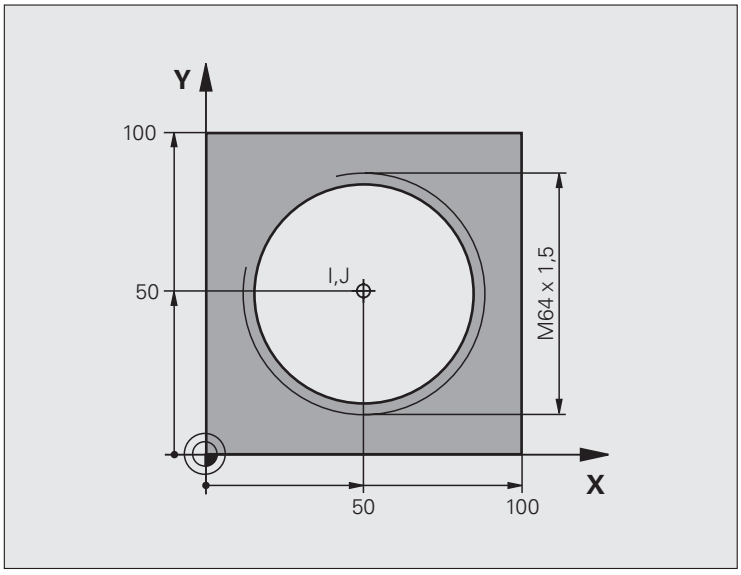
```
N120 I+40 J+25 *
N130 G01 Z+0 F100 M3 *
N140 G11 G41 R+3 H+270 *
N150 G12 G91 H-1800 Z+5 *
```

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 G99 T1 L+0 R+7,5 *`	Verktøydefinisjon
`N40 T1 G17 S4000 *`	Verktøyoppkalling
`N50 G00 G40 G90 Z+250 *`	Definer nullpunkt for polarkoordinater
`N60 I+50 J+50 *`	Frikjør verktøy
`N70 G10 R+60 H+180 *`	Forposisjoner verktøyet
`N80 G01 Z-5 F1000 M3 *`	Kjør til bearbeidingsdybden
`N90 G11 G41 R+45 H+180 F250 *`	Kjør frem til konturen på punkt 1
`N100 G26 R5 *`	Kjør frem til konturen på punkt 1
`N110 H+120 *`	Kjør frem til punkt 2
`N120 H+60 *`	Kjør frem til punkt 3
`N130 H+0 *`	Kjør frem til punkt 4
`N140 H-60 *`	Kjør frem til punkt 5
`N150 H-120 *`	Kjør frem til punkt 6
`N160 H+180 *`	Kjør frem til punkt 1
`N170 G27 R5 F500 *`	Tangential tilbakekjøring
`N180 G40 R+60 H+180 F1000 *`	Frikjør arbeidsplanet, opphev radiuskorrigeringen
`N190 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 G99 T1 L+0 R+5 *	Verktøydefinisjon
N40 T1 G17 S1400 *	Verktøyoppkalling
N50 G00 G40 G90 Z+250 *	Frikjør verktøy
N60 X+50 Y+50 *	Forposisjoner verktøyet
N70 G29 *	Overfør siste programmerte posisjon som pol
N80 G01 Z-12,75 F1000 M3 *	Kjør til bearbeidingsdybden
N90 G11 G41 R+32 H+180 F250 *	Kjør til første konturpunkt
N100 G26 R2 *	tilknytning
N110 G13 G91 H+3240 Z+13,5 F200 *	Kjør heliks
N120 G27 R2 F500 *	Tangential tilbakekjøring
N170 G01 G40 G90 X+50 Y+50 F1000 *	Frikjør verktøy, avslutt program
N180 G00 Z+250 M2 *	

Hvis du må lage mer enn 16 gjenger:

...	
N80 G01 Z-12,75 F1000 M3 *	
N90 G11 G41 H+180 R+32 F250 *	
N100 G26 R2 *	Tangential fremkjøring

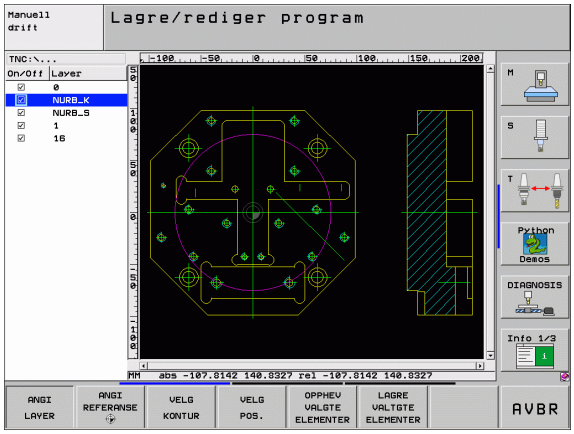
`N110 G98 L1 *`	Begynnelsen av programdelgjentakelsen
`N120 G13 G91 H+360 Z+1,5 F200 *`	Legg inn stigningen direkte som inkrementell Z-verdi
`N130 L1,24 *`	Antall repetisjoner (gjenger)
`N99999999 %HELIX G71 *`	

6.6 Behandle DXF-filer (programvarealternativ)

Bruk

DXF-filer som er opprettet i et CAD-system, kan åpnes direkte i TNC. Her kan du ekstrahere konturer eller bearbeidingsposisjoner og deretter lagre disse som klartekstdialogprogrammer eller som punktfiler. Dialogprogrammer med klartekst som er ekstrahert på denne måten, kan også kjøres av eldre TNC-styringer siden konturprogrammene bare inneholder **L**- og **CC**-/**C**-blokker.

Når du kjører DXF-filer i driftsmodusen **Lagre/rediger program**, oppretter TNC konturprogrammer med filendelsen **.H** og punktfiler med endelsen **.PNT**. Når du kjører DXF-filer i driftsmodusen smartT.NC, oppretter TNC konturprogrammer med filendelsen **.HC** og punktfiler med endelsen **.HP**.



DXF-filen som skal kjøres, må være lagret på harddisken til TNC.

Før dataene leses inn i TNC, må du kontrollere at filnavnet til DXF-filen ikke inneholder noen mellomrom eller ugyldige spesialtegn (se Navn på filer på side 114).

DXF-filene 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.

Du kan velge følgende DXF-elementer som kontur:

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

Åpne en DXF-fil



▶ Velg driftsmodusen Lagre/rediger.



▶ Velg filbehandling.



▶ Funksjonstastmeny for å velge hvilken filtype som skal vises: Trykk på funksjonstasten VELG TYPE.



▶ Vise alle DXF-filer: Trykk på funksjonstasten VIS DXF.

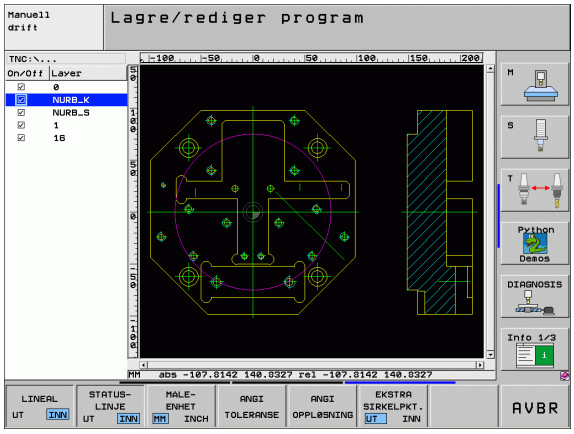
▶ Velg katalogen som DXF-filen er lagret i



▶ Velg ønsket DXF-fil, og overfør 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.

Grunninnstillinger

På den tredje rekken med funksjonstaster har du forskjellige innstillingsmuligheter:



Innstilling	Funksjonstast
Vise/skjule linealer: TNC viser linealene i venstre og øvre marg på tegningen. Verdiene som vises på linealen, har utgangspunkt i tegningens nullpunkt.	LINEAL UT INN
Vise/skjule statuslinjen: TNC viser statuslinjen på den nederste margen på tegningen. Statuslinjen gir deg følgende informasjon: ■ Aktiv måleenhet (MM eller INCH) ■ X- og Y-koordinatene for musens posisjon ■ I modusen VELG KONTUR viser TNC om den valgte konturen er åpen (**open contour**) eller lukket (**closed contour**).	STATUS-LINJE UT INN
Måleenhet MM/INCH: Stille inn måleenhet for DXF-fil. TNC kjører konturprogrammet i denne måleenheten.	MALE-ENHET MM INCH
Innstille 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.	ANGI TOLERANSE
Innstille oppløsning. Oppløsningen bestemmer hvor mange desimaler konturprogrammet skal opprettes med. Grunninnstilling: 4 desimaler (tilsvarer 0,1 µm oppløsning ved aktiv måleenhet MM).	ANGI OPPLØSNING

Innstilling	Funksjonstast
Modus for punktoverføring ved sirkler og delsirkler. Modusen bestemmer om TNC skal overta sirkelsentrum direkte (AV) når du klikker for å velge bearbeidingsposisjoner, eller om ekstra sirkelpunkter skal vises først ■ AV Ekstra sirkelpunkter **vises ikke**, sirkelsentrum overtas direkte når du klikker på en sirkel eller en delsirkel ■ PÅ Ekstra sirkelpunkter **vises**, ønskede sirkelpunkter overtas med et nytt klikk	

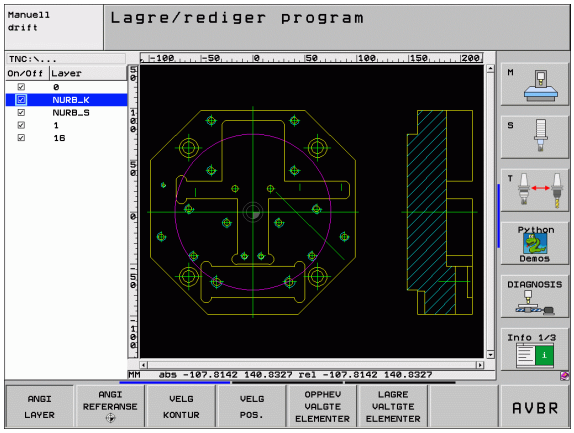
Vær oppmerksom på at du må stille inn riktig måleenhet. DXF-filene inneholder ingen informasjon om måleenhet.

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.

Innstille layer

DXF-filer inneholder som regel flere layer (plan). Konstruktøren bruker dem til å organisere tegningene. Layer-teknikken gjør det mulig for konstruktøren å ordne de forskjellige elementene i grupper, som f.eks. de egentlige emneelementene, dimensjoneringer, hjelpe- og konstruksjonslinjer, skravurer og tekster.

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



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

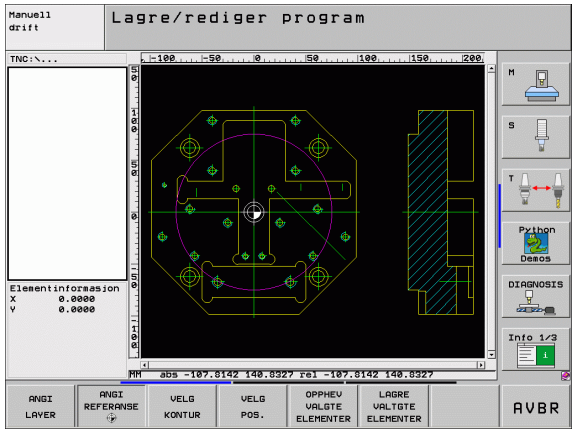
Det er også mulig å velge en kontur som konstruktøren har lagret i forskjellige layer.

ANGI LAYER

- Velg modus for å stille inn layer hvis ikke denne er aktiv: I det venstre vinduet vises alle layere som finnes i den aktive DXF-filen.
- Velg hvilket layer du vil skjule, ved å klikke på kontrollboksen med den venstre musetasten.
- Velg hvilket layer du vil vise, ved å klikke på kontrollboksen med den venstre musetasten.

Bestemme nullpunkt

Nullpunktet til tegningen i DXF-filen kan ikke alltid uten videre brukes som nullpunkt for emnet. 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
  - linje – sirkelbue
  - linje – 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

ANGI REFERANSE

- Velge modus for å bestemme nullpunkt.
- 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 skjæringspunkt mellom to elementer som nullpunkt

ANGI REFERANSE

- Velge modus for å bestemme nullpunkt.
- 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 på det andre elementet (linje, hel sirkel eller sirkelbue) med den venstre musetasten: Skjæringspunktet merkes med et nullpunktsymbol

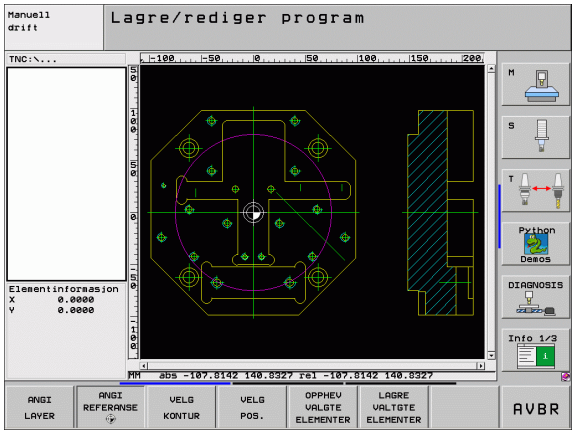
TNC beregner skjæringspunktet mellom to elementer selv om det ligger i forlengelsen av et element.

Hvis det er mulig å beregne flere skjæringspunkter, velger TNC-styringen det skjæringspunktet som ligger nærmest det valgte punktet på det andre elementet.

Hvis TNC ikke kan beregne nullpunkt, forsvinner markeringen fra det valgte elementet.

Elementinformasjon

Nederst til venstre på skjermen viser TNC hvor langt det valgte nullpunktet ligger fra tegningens nullpunkt.



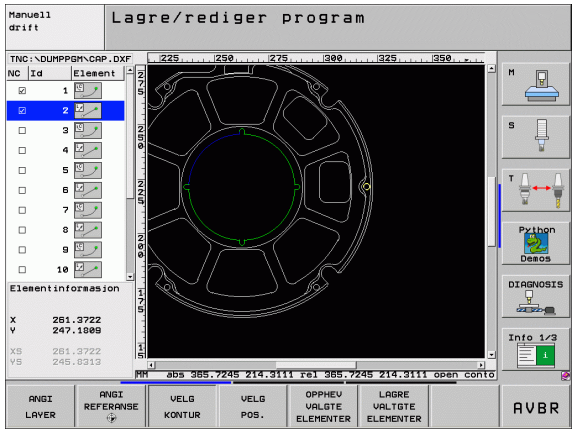
Velge og lagre kontur

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

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

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

Bruk zoomfunksjonen hvis elementene ligger svært tett inntil hverandre.



KONTUR VELG

- 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. Det valgte konturelementet merkes med blått. Samtidig vises 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. Det valgte konturelementet merkes med blått. Hvis det er mulig å velge flere konturelementer i den valgte rotasjonsretningen, merkes disse elementene med grønt. Når du klikker på det siste grønne elementet, overfører du alle elementene til konturprogrammet. De valgte konturelementene vises i det venstre vinduet. Elementer som fremdeles er grønne, er ikke krysset av i kolonnen **NC**. Når du lagrer disse elementene, vises de ikke 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 trykket.

LAGRE VALGTE ELEMENTER

- Lagre valgte konturelementer i et klartekstdialogprogram: Du får opp et overlappingsvindu hvor du kan angi et vilkårlig filnavn. Grunninnstilling: Navnet på DXF-filen. Hvis navnet på DXF inneholder omlydstegn eller mellomrom, bytter TNC ut disse tegnene med en understrek.

ENT

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

OPPHEV VALGTE ELEMENTER

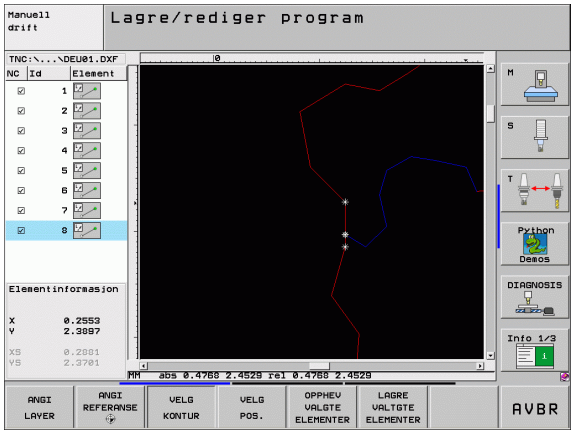
- Hvis du vil velge flere konturer, trykker du på funksjonstasten OPPHEV VALGTE ELEMENTER og velger neste kontur som beskrevet tidligere

TNC inkluderer to råemnedefinisjonener (**BLK FORM**) i konturprogrammet. Den første definisjonen inneholder målene til hele DXF-filen, den andre - og dermed den definisjonen som gjelder i første rekke - omfatter de valgte konturelementene, slik at det oppstår en optimert råemnestørrelse.

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

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 en 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.

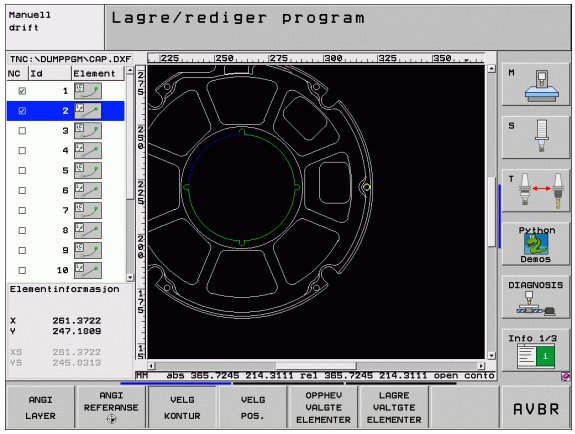
Når konturelementet er en linje, forlenges/forkortes konturelementet lineært. Når konturelementet er en sirkelbue, forlenges/forkortes sirkelbuen sirkulært.

For å kunne bruke disse funksjonene må det minst være valgt to konturelemeter. Bare slik kan retningen defineres entydig.

Elementinformasjon

Nederst til venstre på skjermen viser TNC forskjellig informasjon om konturelementet du valgte sist, ved å klikke i venstre eller høyre vindu.

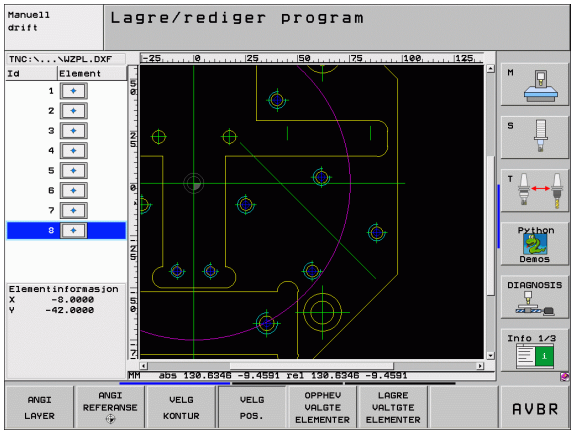
- Linje
  Sluttpunktet på linjene og dessuten (i grått) startpunktet på linjene
- Sirkel, delsirkel
  Sirkelsentrum, sirkelsluttpunkt og rotasjonsretning. I tillegg (i grått) startpunkt og radius på sirkelen



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 POS.

- Velge modus for å velge bearbeidingsposisjon: TNC skjuler layeret som vises i det venstre vinduet. Det høyre vinduet aktiveres slik at du kan velge posisjoner.
- For å velge en bearbeidingsposisjon: Klikk på elementet med venstre musetast: Valgbare bearbeidingsposisjoner som ligger på det valgte elementet, vises med stjerner. Klikk på en av stjernene: Den valgte posisjonen overføres til det venstre vinduet (visning av et punktsymbol).
- 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 trykket.
- Hvis du vil bestemme bearbeidingsposisjonen ved å skjære to elementer, må du klikke på det første elementet med musetasten: TNC viser hvilke posisjoner 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 ELEMENTER

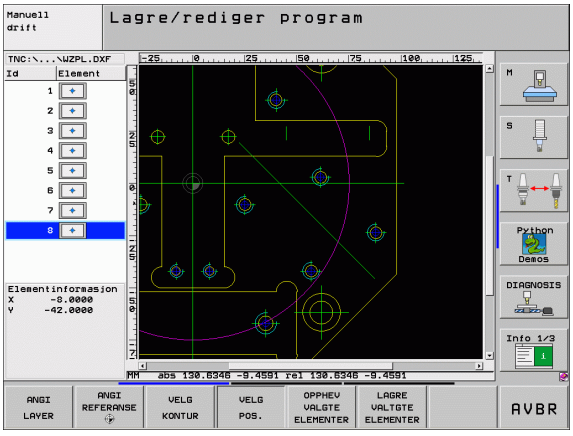
- Lagre bearbeidingsposisjoner i en punktfil: TNC viser et overlappingsvindu hvor du kan velge et vilkårlig filnavn. Grunninnstilling: Navnet på DXF-filen. Hvis navnet på DXF inneholder omlydstegn eller mellomrom, bytter TNC ut disse tegnene med en understrek.

ENT

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

OPPHEV VALGTE ELEMENTER

- Hvis du vil velge flere bearbeidingsposisjoner for å lagre disse i en annen fil, må du klikke på OPPHEV VALGTE ELEMENTERog velge dem slik som tidligere beskrevet.



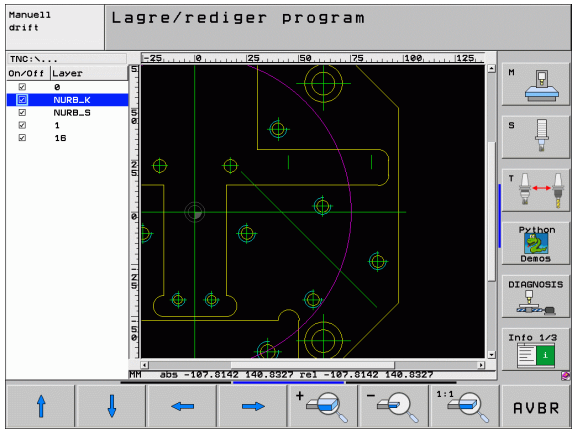
Elementinformasjon

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

Zoom-funksjon

Zoom-funksjonen gjør det enkelt å få oversikt over alle detaljene når du velger konturer og punkter.

Funksjon	Funksjonstast
Forstørre emnet. I utgangspunktet er det midtpunktet i det aktuelle utsnittet som blir forstørret. Det er også mulig å bruke kantlinjene til å posisjonere tegningen slik at den detaljen du ønsker å forstørre, kommer midt i utsnittet.	
Forminske emnet	
Vise emnet i originalstørrelse	
Skyve zoomområdet opp	
Skyve zoomområdet ned	
Skyve zoomområdet mot venstre	
Skyve zoomområdet mot høyre	



Hvis du bruker en mus med hjul, kan du zoome inn og ut ved å dreie på hjulet. Zoommidtpunktet er det punktet hvor musepekeren til enhver tid befinner seg.



7

Programmering: tilleggs-funksjoner

7.1 Angi tilleggsfunksjonene M og G38

Grunnleggende

Med tilleggsfunksjonene til TNC (også kalt M-funksjoner) styrer du

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



Maskinprodusenten kan aktivere tilleggsfunksjoner som ikke er beskrevet i denne brukerhåndboken. Les alltid informasjonen i maskinhåndboken.

Du kan legge inn opptil to tilleggsfunksjoner M på slutten av en posisjoneringsblokk eller i en separat blokk. TNC viser deretter dialogen: **Tilleggsfunksjon M?**

Vanligvis legger du bare inn nummeret på tilleggsfunksjonen i dialogen. Ved noen tilleggsfunksjoner blir dialogen videreført, slik at du kan legge inn parameter til denne funksjonen.

I driftsmodusene manuell drift og el. håndratt angir du tilleggsfunksjoner med funksjonstasten M.



Vær oppmerksom på at noen tilleggsfunksjoner er aktive fra begynnelsen av en posisjoneringsblokk og andre fra slutten, uavhengig av hvilken rekkefølge de har i de enkelte NC-blokkene.

Tilleggsfunksjonene er aktive fra og med den blokken hvor de blir oppkalt.

Noen tilleggsfunksjoner er aktive bare i den blokken hvor de er programmert. Når en tilleggsfunksjon ikke bare er blokkvis aktiv, må du oppheve den i en etterfølgende blokk med en separat M-funksjon. Imidlertid opphever TNC den automatisk ved programslutt.

Legge inn en tilleggsfunksjon i STOPP-blokken

En programmert STOPP-blokk avbryter programkjøringen, eller programtesten, f.eks. for en verktøykontroll. I en STOPP-blokk kan du programmere en tilleggsfunksjon M:



- Programmere avbrudd i programkjøringen: Trykk på tasten STOPP
- Angi tilleggsfunksjonen M

NC-eksempelblokker

```
87 G38 M6
```

7.2 Tilleggsfunksjoner for programkjøringskontrollen, spindelen og kjølevæsken

Oversikt

M	Funksjon	Funksjon på blokk -	Start	Slutt
M00	Programkjøring STOPP Spindel STOPP Kjølemiddel AV			■
M01	Valgfri programkjøring STOPP			■
M02	Programkjøring STOPP Spindel STOPP Kjølemiddel av Hopp tilbake til blokk 1 Slette statusvisningen (avhengig av maskinparameter 7300)			■
M03	Spindel PÅ med urviseren		■	
M04	Spindel PÅ mot urviserens retning		■	
M05	Spindel STOPP			■
M06	Verktøyskift Spindel STOPP Programkjøring STOPP (avhengig av maskinparameter 7440)			■
M08	Kjølemiddel PÅ		■	
M09	Kjølemiddel AV			■
M13	Spindel PÅ i urviserens retning Kjølemiddel PÅ		■	
M14	Spindel PÅ mot urviseren Kjølemiddel på		■	
M30	som M02			■

7.3 Tilleggsfunksjoner for koordinatangivelser

Programmere maskinrelaterte koordinater: M91/M92

Skalanullpunkt

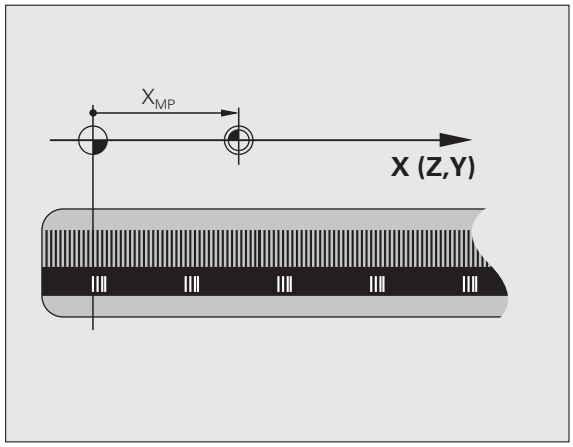
På skalaen fastsettes posisjonen for skalanullpunktet med et referansemerke.

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 avstanden til maskinnullpunktet fra skalanullpunktet for hver akse.



Standard fremgangsmåte

Koordinatene refererer til emnenullpunktet, se Sette nullpunkt (uten 3D-touch-probe) på side 81.

Fremgangsmåte ved M91, maskinnullpunkt

Når koordinatene i posisjoneringsblokkene skal referere til maskinnullpunktet, legger du inn M91 i disse blokkene.



Når du programmerer inkrementale koordinater i en M91-blokk, refererer disse koordinatene til den sist programmerte M91-posisjonen. Hvis det ikke er programmert en M91-posisjon i det aktive NC-programmet, vil koordinatene referere til den gjeldende verktøyposisjonen.

TNC viser koordinatverdiene som refererer til maskinnullpunktet. I statusvisningen slår du koordinatvisningen over på REF, se Statusvisning på side 53.

Fremgangsmåte ved M92, maskinnullpunkt

I tillegg til maskinnullpunktet kan maskinprodusenten fastsette en maskinbasert posisjon til (et ekstra maskinnullpunkt).

For hver akse fastsetter maskinprodusenten avstanden fra maskinnullpunktet til et annet maskinnullpunkt (se maskinens brukerhåndbok).

Når koordinatene i posisjoneringsblokkene skal referere til maskinnullpunktet, legger du inn M92 i disse blokkene.

TNC utfører også korrekt radiuskorrigering med M91 eller M92. Det blir imidlertid **ikke** tatt hensyn til verktøylengden.

Funksjon

M91 og M92 er aktive bare i de programblokkene hvor M91 eller M92 er programmert.

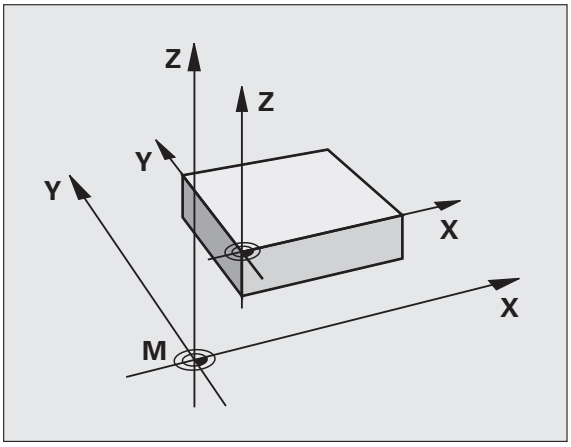
M91 og M92 er aktive fra blokkstart.

Nullpunkt emne

Når koordinatene alltid skal referere til maskinnullpunktet, kan setting av nullpunkt bli sperret for en eller flere av aksene.

Hvis setting av nullpunkt blir sperret for alle aksene, viser TNC ikke lenger funksjonstasten FASTSETT NULLPUNKT i manuell drift.

Illustrasjonen til høyre viser koordinatsystemer med maskin- og emnenullpunkt.



M91/M92 i driftsmodusen Programtest

Hvis du vil simulere M91/M92-bevegelser grafisk, må du aktivere arbeidsromovervåkingen og vise råemnet som refererer til det definerte nullpunktet, se Vise råemne i arbeidsrom på side 637.

Aktivere sist definerte nullpunkt: M104

Funksjon

Ved bearbeiding av palettabeller overskriver TNC det nullpunktet du eventuelt sist definerte, med verdier fra palettabellen. Med funksjonen M104 kan du på nytt aktivere det siste nullpunktet du satte.

Funksjon

M104 er aktiv bare i de programblokkene hvor M104 er programmert.

M104 aktiveres ved blokkslutt.

TNC endrer ikke den aktive grunnroteringen når funksjonen M104 utføres.

Kjøre frem til posisjonene i et ikke-dreid koordinatsystem mens arbeidsplanet er dreid: M130

Standard fremgangsmåte ved dreiing av 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.

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.

7.4 Tilleggsfunksjoner for banebevegelser

Slipe hjørner: M90

Standard fremgangsmåte

Ved posisjoneringsblokker uten radiuskorrigering av verktøy stopper TNC verktøyet et kort øyeblikk før et hjørne (presisjonsstopp).

Ved programblokker med radiuskorrigering (RR/RL) føyer TNC automatisk til en overgangsbue på ytterhjørner.

Fremgangsmåte ved M90

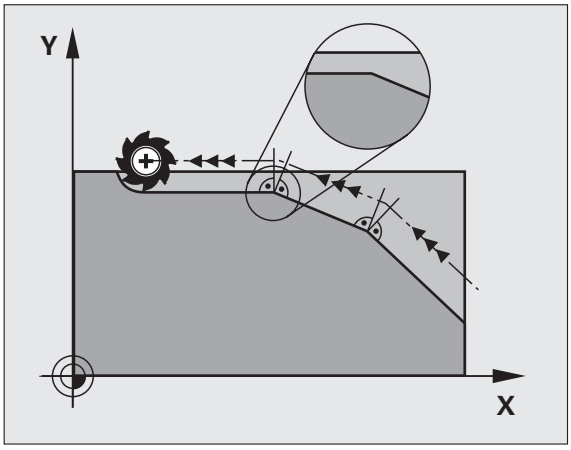
Verktøyet føres over uregelmessige overganger med en jevn banehastighet: Hjørnene slipes slik at emneoverflaten blir glattere. I tillegg reduseres bearbeidingstiden. Se illustrasjonen i midten til høyre.

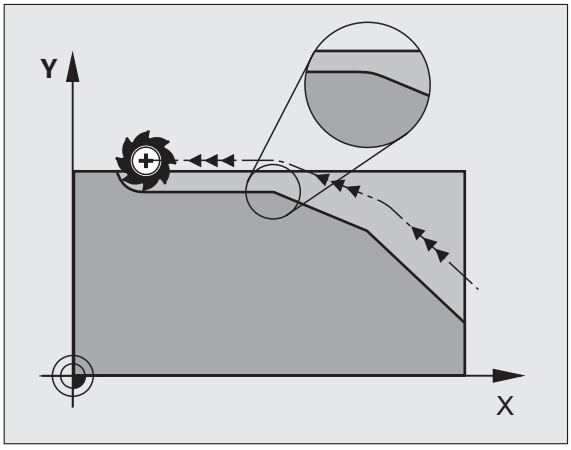
Eksempel på bruk: flatene på korte linjestykker.

Funksjon

M90 er aktiv bare i den programblokken hvor M90 er programmert.

M90 er aktiv fra blokkstart. Drift med etterslep må være aktivert.





Føye til en definert avrundingsbue mellom linjestykker: M112

Kompatibilitet

Av kompatibilitetshensyn er dessuten funksjonen M112 tilgjengelig. For å kunne fastsette toleransen ved hurtig konturfresing anbefaler HEIDENHAIN imidlertid at du bruker syklusen TOLERANSE, se Spesialsykluser på side 474.

Hoppe over punkter når TNC kjører ukorrigerte, lineære blokker: M124

Standard fremgangsmåte

TNC kjører alle lineære blokker som er lagt inn i det aktive programmet.

Fremgangsmåte ved M124

Ved kjøring av **ukorrigerte lineære blokker** med svært liten punktavstand kan du definere en minimum punktavstand med parameter **T**. Under kjøringen skal TNC hoppe over punktene frem til denne punktavstanden.

Funksjon

M124 er aktiv fra blokkstart.

TNC tilbakestiller M124 automatisk når du velger et nytt program.

Legge inn M124

Hvis du legger inn M124 i en posisjoneringsblokk, viderefører TNC dialogen for denne blokken, og spør etter minimum punktavstand **T**.

T kan også defineres med et Q-parameter (se Prinsipp og funksjonsoversikt på side 526).

Bearbeide små konturtrinn: M97

Standard fremgangsmåte

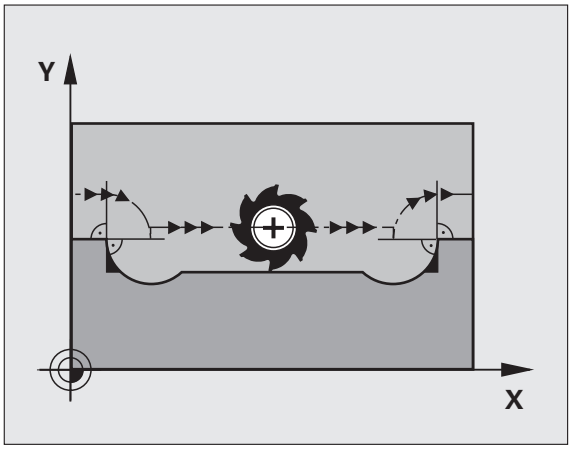
TNC føyer til en overgangsbue på utvendige hjørner. Men ved svært små konturtrinn vil verktøyet kunne skade konturen.

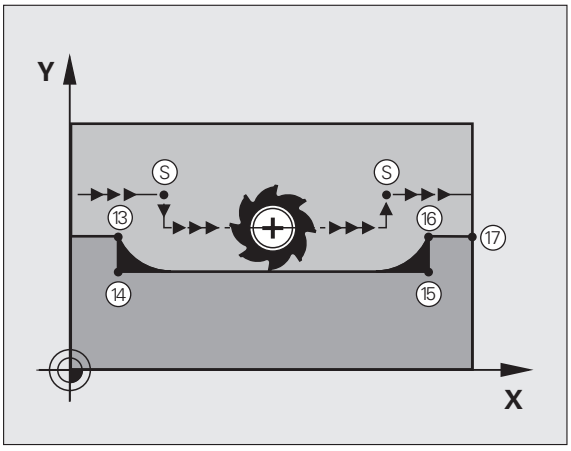
På slike steder avbryter TNC programkjøringen og avgir feilmeldingen Verktøyradius for stor.

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 hvor punktet for det utvendige hjørnet er definert.





I stedet for **M97** bør du bruke den mer ytelsessterke funksjonen **M120 LA** (se Forhåndsberegning av radiuskorrigert kontur (LOOK AHEAD): M120 på side 276).

Funksjon

M97 er aktiv bare i den programblokken hvor M97 er programmert.



Konturhjørnet blir ikke fullstendig bearbeidet med M97. Du må eventuelt etterbearbeide konturhjørnet med et mindre verktøy.

NC-eksempelblokker

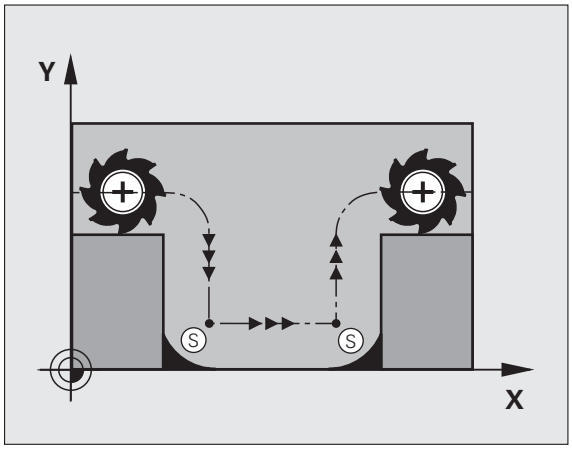
`N50 G99 G01 ... R+20 *`	Stor verktøyradius
`...`	
`N130 X ... Y ... F ... M97 *`	Kjør frem til konturpunkt 13
`N140 G91 Y-0,5 ... F ... *`	Bearbeid lite konturtrinn 13 og 14
`N150 X+100 ... *`	Kjør frem til konturpunkt 15
`N160 Y+0,5 ... F ... M97 *`	Bearbeid lite konturtrinn 15 og 16
`N170 G90 X ... 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

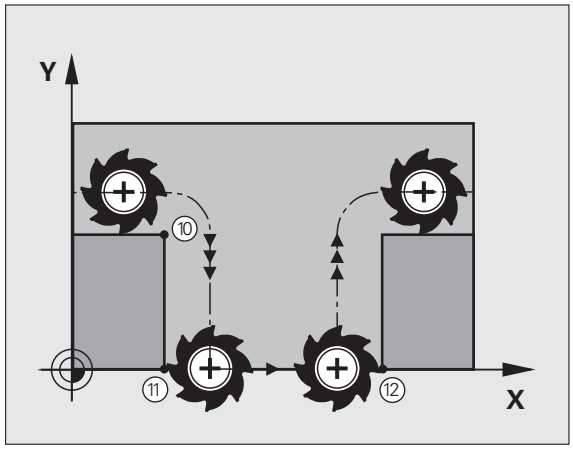
M98 er aktiv bare i de programblokkene hvor M98 er programmert.

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 innstikksbevegelser: 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/spindelomdreining: M136

Standard fremgangsmåte

TNC kjører verktøyet med den matingen F i mm/min som er definert i programmet.

Fremgangsmåte ved M136

I Inch-programmet er ikke M136 tillatt i kombinasjon med det nye matealternativet FU.

Ved aktiv M136 må ikke spindelen være i regulering.

Med M136 kjører ikke TNC verktøyet i mm/min, men med den matingen F i millimeter per spindelomdreining som er fastsatt i programmet. Hvis du forandrer turtallet ved hjelp av forbikoblingen for spindelen, tilpasser TNC matingen automatisk.

Funksjon

M136 er aktiv fra blokkstart.

M136 oppheves ved at du programmerer M137.

Matehastighet ved sirkelbuer: M109/M110/ M111

Standard fremgangsmåte

TNC refererer den programmerte matehastigheten til banen til verktøyets sentrum.

Fremgangsmåte ved sirkelbuer med M109

TNC holder matingen på verktøyskjæret konstant ved innvendig og utvendig bearbeiding av sirkelbuer.

Fremgangsmåte ved sirkelbuer med M110

TNC holder matingen konstant bare ved innvendig bearbeiding av sirkelbuer. Ved utvendig bearbeiding av sirkelbuer brukes ingen matetilpasning.



M110 brukes også for innvendig bearbeiding av sirkelbuer med kontursykluser. Hvis du definerer M109 eller M110 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

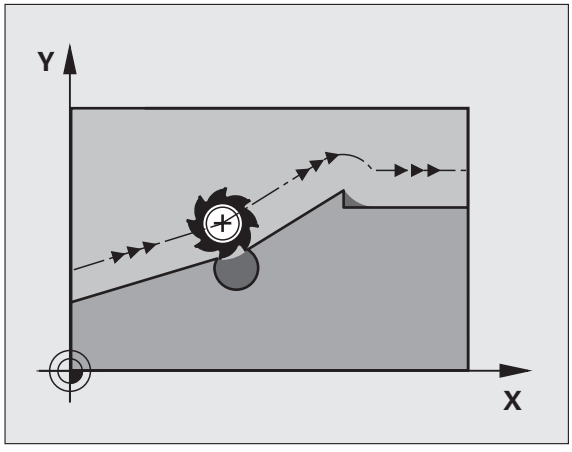
M109 og M110 er aktiv fra blokkstart.
M109 og M110 tilbakestilles med M111.

Forhåndsberegning av radiuskorrigert kontur (LOOK AHEAD): M120

Standard fremgangsmåte

Når verktøyradiusen er større enn et konturtrinn som skal kjøres med radiuskorrigering, vil TNC avbryte programkjøringen og vise en feilmelding. M97 (se Bearbeide små konturtrinn: M97 på side 271) 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 hvor verktøyet ville ha skadet konturen, blir ikke bearbeidet (mørke felt i illustrasjonen til høyre). Du kan også bruke M120 til å utføre radiuskorrigering av verktøy på digitaliserte data eller data som er opprettet i et eksternt programmeringssystem. Dermed vil det være mulig å kompensere for avvik fra den teoretiske verktøyradiusen.

Antall blokker (maksimum 99) som TNC skal forhåndsberegne, fastsettes med LA (eng.**L**ook **A**head: se fremover) etter M120. Jo større antall blokker du velger som TNC skal forhåndsberegne, desto langsommere blir blokkbearbeidingen.

Innføring

Hvis du angir M120 i en posisjoneringsblokk, viderefører TNC dialogen for denne blokken, og spør etter antall blokker LA som skal forhåndsberegnes.

Funksjon

M120 må stå i en NC-blokk som også inneholder radiuskorrigering RL eller RR. M120 er aktiv fra denne blokken, og til du

- opphever radiuskorrigering med R0
- programmerer M120 LA0
- programmerer M120 uten LA
- kaller opp et annet program med PGM CALL
- dreier arbeidsplanet med syklus G80 eller med PLANE-funksjonen

M120 er aktiv fra blokkstart.

Begrensninger

- Hvis du vil gjenoppta kjøringen i en kontur med M120 etter en ekstern/intern stopp, kan det bare gjøres med funksjonen KJØR TIL BLOKK N
- Når du bruker banefunksjonene G25 og G24, kan blokkene før og etter G25 eller G26 bare inneholde koordinater for arbeidsplanet.
- Før du utfører funksjonene nedenfor, må du oppheve M120 og radiuskorrigeringen:
  - Syklus G60 toleranse
  - Syklus G80 arbeidsplan
  - M114
  - M128
  - M138
  - M144
  - PLANE-funksjon
  - FUNCTION TCPM (bare klartekstdialog)
  - WRITE TO KINEMATIC (bare klartekstdialog)

Overlagre håndrattposisjonering under programkjøringen: M118

Standard fremgangsmåte

TNC kjører verktøyet i driftsmodusene for programkjøring som er fastsatt i bearbeidingsprogrammet.

Fremgangsmåte ved M118

Med M118 kan du utføre manuelle korrigeringer med håndratt under programkjøringen. Programmer M118, og angi en aksespesifikk verdi i mm (lineær akse eller roteringsakse).

Innføring

Hvis du legger inn M118 i en posisjoneringsblokk, viderefører TNC dialogen og spør etter de aksespesifikke verdiene. Til inntasting av koordinater bruker du de oransje aksetastene eller ASCII-tastaturet.

Funksjon

Du opphever håndrattposisjoneringen når du programmerer M118 på nytt uten koordinatangivelser.

M118 er aktiv fra blokkstart.

NC-eksempelblokker

Under programkjøring med håndratt skal det kunne kjøres med et avvik fra den programmerte verdien på ±1 mm i arbeidsplanet X/Y, og ±5° i roteringsaksen B:

```
N250 G01 G41 X+0 Y+38.5 F125 M118 X1 Y1 B5 *
```



M118 er alltid aktiv i det opprinnelige koordinatsystemet, også når funksjonen Drei arbeidsplan er aktiv.

M118 er aktiv også i driftsmodusen Posisjonering med manuell inntasting.

Når M118 er aktiv, vil ikke funksjonen MANUELL KJØRING være tilgjengelig ved programavbrudd.

M118 kan bare brukes i forbindelse med kollisjonsovervåkingen i stanset tilstand (STIB blinker).

Retur fra konturen i verktøyets akseretning: M140

Standard fremgangsmåte

TNC kjører verktøyet i driftsmodusene for programkjøring som er fastsatt i bearbeidingsprogrammet.

Fremgangsmåte ved M140

Med M140 MB (move back) kan du kjøre en angitt avstand fra konturen i retning av verktøyaksen.

Innføring

Hvis du angir M140 i en posisjoneringsblokk, vil TNC videreføre dialogen og spørre etter avstanden som verktøyet skal bevege seg vekk fra konturen. Angi ønsket avstand som verktøyet skal bevege seg vekk fra konturen, eller trykk på funksjonstasten MAKS for å kjøre til grensen av arbeidsområdet.

I tillegg er det mulig å programmere en matehastighet for kjøringen av den angitte avstanden. Hvis du ikke angir en matehastighet, kjører TNC den programmerte avstanden i hurtiggang.

Funksjon

M140 er aktiv bare i den programblokken hvor M140 er programmert.

M140 er aktiv fra blokkstart.

NC-eksempelblokker

Blokk N45: Kjør verktøyet 50 mm tilbake fra konturen

Blokk N55: Kjør verktøyet til grensen på arbeidsområdet

```
N45 G01 X+0 Y+38.5 F125 M140 MB50 *
N55 G01 X+0 Y+38.5 F125 M140 MB MAX *
```



M140 er også aktiv når funksjonen Drei arbeidsplan, M114 eller M128 er aktiv. For maskiner med dreiesupporter kjører TNC verktøyet i det dreide systemet.

Med funksjonen **FN18: SYSREAD ID230 NR6** kan du registrere avstanden fra den aktuelle posisjonen til grensen for arbeidsområdet for den positive verktøyaksen.

Med **M140 MB MAKS** kan du bare kjøre tilbake i positiv retning.

Før **M140** må det prinsipielt defineres et **TOOL CALL** med verktøyaksen, ellers er ikke kjøreretningen definert.



Ved aktiv kollisjonskontroll DCM kjører TNC verktøyet til det eventuelt registreres kollisjonsfare, og kjører deretter programmet videre derfra, uten å avgi feilmelding. Dermed kan det oppstå bevegelser som ikke har blitt programmert.

Overstyre touch-probe-overvåking: M141

Standard fremgangsmåte

TNC viser en feilmelding hvis det er utslag på nålen. Feilen vises med en gang du vil kjøre en maskinakse.

Fremgangsmåte ved M141

TNC kjører maskinaksene også når det er utslag på touch-proben. Du trenger denne funksjonen når du skriver en egen målesyklus i forbindelse med målesyklus 3. Hvis touch-proben har fått sideutslag, kan du dermed kjøre den fri med en posisjoneringsblokk.



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 hvor M141 er programmert.

M141 er aktiv fra blokkstart.

Slette modal programinformasjon: M142

Standard fremgangsmåte

TNC tilbakestiller modale programopplysninger når:

- Velg et nytt program
- du bruker tilleggsfunksjonene M02 og M30 eller blokken N999999 %.... (avhengig av maskinparameter 7300).
- du definerer en syklus med verdiene for grunnbevegelsene på nytt

Fremgangsmåte ved M142

Alle modale programopplysninger med unntak av grunnrotering, 3D-rotasjon og Q-parameter blir tilbakestilt.



Funksjonen **M142** er ikke tillatt sammen med mid-program-oppstart.

Funksjon

M142 er aktiv bare i den programblokken hvor M142 er programmert.

M142 er aktiv fra blokkstart.

Slette grunnrotering: M143

Standard fremgangsmåte

Grunnroteringen er aktiv helt til du tilbakestiller den, eller overskriver den med en ny verdi.

Fremgangsmåte ved M143

TNC sletter en programmert grunnrotering i NC-programmet.



Funksjonen **M143** er ikke tillatt ved mid-program-oppstart.

Funksjon

M143 er aktiv bare i den programblokken hvor M143 er programmert.

M143 er aktiv fra blokkstart.

Heve verktøyet automatisk fra konturen ved NC-stopp: M148

Standard fremgangsmåte

TNC stopper alle kjørebevegelsene ved NC-stopp. Verktøyet blir stående på avbruddspunktet.

Fremgangsmåte ved M148



Funksjonen M148 må være aktivert av maskinprodusenten. Maskinprodusenten definerer avstanden som TNC skal kjøre ved **LIFTOFF**, ved hjelp av en maskinparameter.

TNC kjører verktøyet inntil 30 mm tilbake fra konturen og mot verktøyaksen hvis du i kolonnen **LIFTOFF** har satt parameteren **Y** for det aktive verktøyet i verktøytabellen (se Verktøytabell: Standard verktøydata på side 195).

LIFTOFF brukes i følgende situasjoner:

- ved NC-stopp som du selv har utløst
- ved NC-stopp som ble utløst av programvaren, f.eks. når det har oppstått en feil i drivsystemet
- ved strømavbrudd



Vær oppmerksom på at det kan oppstå skader på konturen dersom kjøringen til konturen gjenopptas, spesielt ved kurvede flater. Kjør fri verktøyet før videre kjøring.

Funksjon

M148 er aktiv helt til funksjonen blir deaktivert med M149.

M148 er aktiv fra blokkstart, M149 ved blokkslutt.

Forbikoble endebrytermeldinger: M150

Standard fremgangsmåte

TNC stopper programkjøringen med en feilmelding hvis verktøyet i en posisjoneringsblokk ville beveget seg ut av det aktive arbeidsrommet. Feilmeldingen vises før posisjoneringsblokken utføres.

Fremgangsmåte ved M150

Hvis sluttpunktet i en posisjoneringsblokk med M150 blir liggende utenfor det aktive arbeidsrommet, kjører TNC verktøyet til grensen for arbeidsrommet, og fortsetter programkjøringen uten feilmelding.

Kollisjonsfare!

Vær oppmerksom på at kjøreavstanden til den posisjonen som er programmert etter M150-blokken, kan bli vesentlig forandret.

M150 vil også gjelde for grensene til et arbeidsområde som du har definert med en MOD-funksjon.

Ved aktiv kollisjonskontroll DCM kjører TNC verktøyet til det eventuelt registreres kollisjonsfare, og kjører deretter programmet videre derfra, uten å avgi feilmelding. Dermed kan det oppstå bevegelser som ikke har blitt programmert.

Funksjon

M150 er bare aktiv i den programblokken hvor M150 er programmert.

M150 er aktiv fra blokkstart.

7.5 Tilleggsfunksjoner for roteringsakser

Mating i mm/min for roteringsaksene A, B, C: M116 (programvarealternativ 1)

Standard fremgangsmåte

TNC tolker den programmerte matingen ved en roteringsakse i grader/min. 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 maskinparameter 7510 og etterfølgende parametere.

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 når Drei arbeidsplan er aktiv.

M128 og **M116** kan ikke være aktive samtidig. De utelukker hverandre gjensidig. **M128** utfører utjevningsbevegelser som ikke kan endre matingen av verktøyet i forhold til arbeidsstykket. Utjevningsbevegelsen utføres målrettet med en separat mating som du kan definere i M128-blokken, parallelt og uavhengig av bearbeidingsmatingen. Hvis **M116** derimot er aktiv, må TNC beregne matingen ved skjæret ved å bevege roteringsaksen, slik at den programmerte matingen ved verktøyskjæret (TCP, tool center point) også vises. Dermed tar TNC hensyn til at TCP fjernes fra sentrum av roteringsaksen.

TNC tolker den programmerte matingen ved en roteringsakse i mm/min. For hver blokkstart beregner TNC matingen for blokken. 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 roteringsaksene optimalt i banen: M126

Standard fremgangsmåte

Standard fremgangsmåte for TNC ved posisjonering av roteringsakser som har fått redusert verdien til under 360°, er avhengig av maskinparameter 7682. I denne parameteren er det fastsatt om TNC skal kjøre differansen mellom aktuell og nominell posisjon, eller om TNC i prinsippet alltid (også uten M126) skal kjøre den korteste veien frem til den programmerte posisjonen. Eksempler:

Aktuell posisjon	Nom. posisjon	Kjøreavstand
350°	10°	–340°
10°	340°	+330°

Fremgangsmåte ved M126

Med M126 kjøres en roteringsakse den korteste avstanden. Dette gjelder roteringsakser som har fått redusert verdien til under 360°. Eksempler:

Aktuell posisjon	Nom. posisjon	Kjøreavstand
350°	10°	+20°
10°	340°	–30°

Funksjon

M126 er aktiv fra blokkstart.
M126 tilbakestilles med M127. Ved programslutt blir M126 uansett opphevet.

Redusere verdien for roteringsaksen til under 360°: M94

Standard fremgangsmåte

TNC kjører verktøyet fra gjeldende vinkelverdi til den programmerte vinkelverdien.

Eksempel:

Aktuell 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

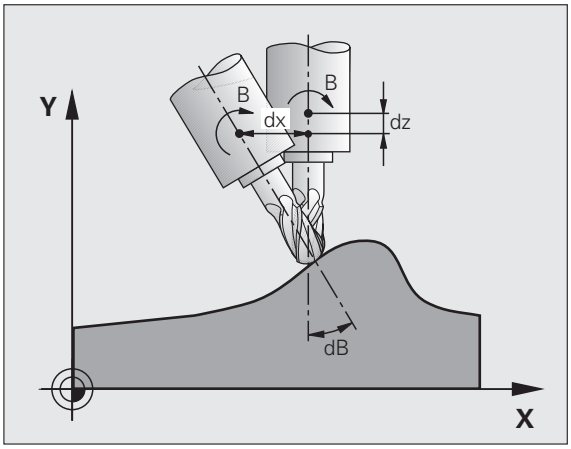
M94 er aktiv bare i programblokken hvor M94 er programmert.

M94 er aktiv fra blokkstart.

Automatisk korrigering av maskingeometrien under arbeid med dreieakser: M114 (programvarealternativ 2)

Standard fremgangsmåte

TNC kjører verktøyet frem til den posisjonen som er programmert i bearbeidingsprogrammet. Hvis posisjonen til en dreieakse forandrer seg i programmet, må postprosessoren beregne den forskyvningen som dermed oppstår i den lineære aksen, og kjøre den i en posisjoneringsblokk. Siden også maskingeometrien spiller inn her, må NC-programmet beregnes separat for hver maskin.



Fremgangsmåte ved M114

Maskingeometrien må være definert i kinematikktabeller fra maskinprodusenten.

Hvis posisjonen til en styrt dreieakse forandrer seg i programmet, vil TNC automatisk kompensere for forskyvningen av verktøyet med en 3D-lengdekorrigering. Siden maskinens geometri er lagt inn i maskinparameterne, kompenserer TNC også automatisk for maskinspesifikke forskyvninger. Programmene må bare beregnes én gang av postprosessoren også hvis de blir kjørt på ulike maskiner med TNC-styring.

Hvis maskinen ikke har styrte dreieakser (hodet dreies manuelt, hodet posisjoneres av PLS), kan du angi den gyldige posisjonen for dreiesupporten med M114 (f.eks. M114 B+45, Q-parameter tillatt).

CAM-systemet eller postprosessoren må ta hensyn til radiuskorrigeringen for verktøy. En programmert radiuskorrigering G41/G42 vil medføre en feilmelding.

Når TNC foretar en lengdekorrigering av verktøyet, refererer den programmerte matingen til verktøyspissen, ellers refererer den til verktøyets nullpunkt.

Hvis maskinen har styrt dreiesupport, kan du avbryte programkjøringen og forandre på stillingen til dreieaksen (f.eks. med håndrattet).

Med funksjon KJØR TIL BLOKK N kan du deretter fortsette bearbeidingsprogrammet på avbruddstedet. TNC tar automatisk hensyn til den nye stillingen til dreieaksen når M114 er aktiv.

For å endre på stillingen til dreieaksen med håndrattet under programkjøringen bruker du M118 sammen med M128.

Funksjon

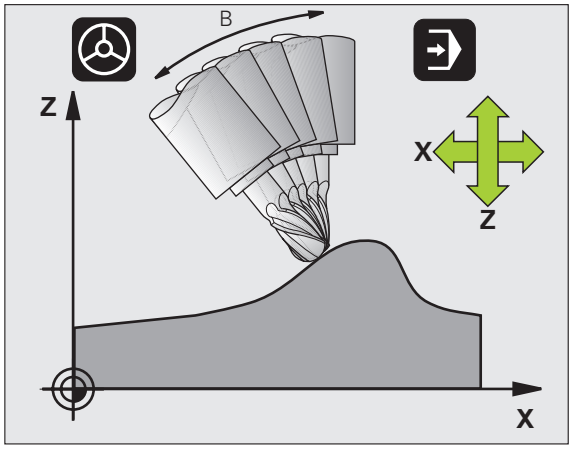
M114 er aktiv fra blokkstart, M115 ved blokkslutt. M114 fungerer ikke når korrigering av verktøyradius er aktiv.

M114 tilbakestilles med M115. Ved programslutt blir M114 uansett opphevet.

Beholde posisjon på verktøyspissen ved posisjonering av dreieakser (TCPM): M128 (programvarealternativ 2)

Standard fremgangsmåte

TNC kjører verktøyet frem til den posisjonen som er programmert i bearbeidingsprogrammet. Hvis posisjonen til en dreieakse forandrer seg i programmet, må den forskyvningen som dermed oppstår, beregnes i de lineære aksene og kjøres i en posisjoneringsblokk (se illustrasjonen for M114).



Fremgangsmåte ved M128 (TCPM:Tool Center Point Management)

Maskingeometrien må være definert i kinematikktabeller fra maskinprodusenten.

Hvis posisjonen på en styrt dreieakse forandrer seg i programmet, blir allikevel den posisjonen verktøyspissen har i forhold til emnet, ikke endret under dreiingen.

Bruk **M128** sammen med **M118** når du ved hjelp av håndrattet vil forandre stillingen på dreieaksen under programkjøringen. Overlagring av en håndrattposisjon utføres med aktiv **M128** i det maskinbaserte koordinatsystemet.

For dreieakser med Hirth-fortanning: Stillingen på dreieaksen må ikke endres før du har frikjørt verktøyet. Ellers kan det oppstå konturskader når verktøyet kjøres ut av fortanningen.

Etter **M128** kan du legge inn enda en mating, slik at TNC utfører utjevningsbevegelser i de lineære aksene. Hvis du ikke angir noen mating, eller hvis du angir en mating som er større enn den som er fastsatt i maskinparameter 7471, vil matingen i maskinparameter 747 aktiveres.

Før posisjonering med **M91** eller **M92** og før en **TOOL CALL**: Tilbakestill **M128**.

For å unngå skader på konturen bør du bare bruke radiusfreser med **M128**.

Verktøylengden må referere til radiusfresens kulesentrum.

Når **M128** er aktiv, viser TNC symbolet i statusvisningen.

M128 og **M116** kan ikke være aktive samtidig. De utelukker hverandre gjensidig. **M128** utfører utjevningsbevegelser som ikke kan endre matingen av verktøyet i forhold til arbeidsstykket. Utjevningsbevegelsen utføres målrettet med en separat mating som du kan definere i M128-blokken, parallelt og uavhengig av bearbeidingsmatingen. Hvis **M116** derimot er aktiv, må TNC beregne matingen ved skjæret ved å bevege roteringsaksen, slik at den programmerte matingen ved verktøyskjæret (TCP, tool center point) også vises. Dermed tar TNC hensyn til at TCP fjernes fra sentrum av roteringsaksen.

M128 ved dreibare bord

Når du programmerer en bevegelse for dreibart bord 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.

Funksjon

M128 er aktiv fra blokkstart, **M129** aktiveres ved blokkslutt. **M128** er aktiv også i manuell drift, og forblir 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 *
```

Presisjonsstopp på hjørner med ikke tangentiale overganger: M134

Standard fremgangsmåte

Ved posisjonsendringer med roteringsakser kjører TNC verktøyet slik at det blir lagt til et overgangselement på ikke tangentiale konturoverganger. Konturovergangen er avhengig av akselerasjonen, rykket som oppstår, og den fastsatte toleransen for konturavviket.



Med maskinparameter 7440 kan du forandre på standard fremgangsmåte for TNC, slik at M134 automatisk blir aktivert når et program blir valgt, se Generelle brukerparametere på side 652.

Fremgangsmåte ved M134

Ved posisjonsendringer med roteringsakser kjører TNC verktøyet slik at det blir utført et presisjonsstopp på ikke tangentiale konturoverganger.

Funksjon

M134 er aktiv fra blokkstart, M135 aktiveres ved blokkslutt.

M134 tilbakestilles med M135. Hvis du velger et nytt program i en driftsmodus for programkjøring, vil TNC tilbakestille M134.

Velge dreieakser: M138

Standard fremgangsmåte

Ved funksjonene M114, M128 og Drei arbeidsplan tar TNC hensyn til roteringsaksene som maskinprodusenten har fastsatt i maskinparameterne.

Fremgangsmåte ved M138

Ved funksjonene som er angitt over, tar TNC bare hensyn til de dreieaksen som du har definert med M138.

Funksjon

M138 er aktiv fra blokkstart.

Du tilbakestiller M138 ved å programmere M138 på nytt, uten å angi dreieakser.

NC-eksempelblokker

For funksjonene som er angitt over, tar du bare hensyn til dreieakse C:

```
N50 G00 Z+100 R0 M138 C *
```

Tilpasning til maskinkinematikken i aktuelle/ nominelle posisjoner ved blokkslutt: M144 (programvarealternativ 2)

Standard fremgangsmåte

TNC kjører verktøyet frem til den posisjonen som er programmert i bearbeidingsprogrammet. Hvis posisjonen til en dreieakse forandrer seg i programmet, må den forskyvningen som dermed oppstår, beregnes i den lineære aksen og kjøres i en posisjoneringsblokk.

Fremgangsmåte ved M144

I posisjonsvisningen tar TNC hensyn til en endring i maskinkinematikken som f.eks. oppstår ved skifte av forsatsspindel. Hvis posisjonen til en styrt dreieakse forandrer seg, vil også posisjonen som verktøyspissen har i forhold til emnet, forandres under dreiingen. Forskyvningen som oppstår, beregnes i posisjonsvisningen.

Posisjoneringer med M91/M92 er tillatt når M144 er aktiv.

Posisjonsvisningen i driftsmodusen BLOKKBEH. og ENKELTBLOKK forandrer seg ikke før dreieaksene har nådd sluttposisjonen.

Funksjon

M144 er aktiv fra blokkstart. M144 fungerer ikke i kombinasjon med M114, M128 eller ved dreiing av arbeidsplan.

M144 oppheves ved at du programmerer M145.

Maskingeometrien må være definert av maskinprodusenten i maskinparameter 7502 og etterfølgende parametere. Maskinprodusenten fastsetter funksjonen i automatisk og manuell drift. Les alltid informasjonen i maskinhåndboken.

7.6 Tilleggsfunksjoner for laserskjæremaskiner

Prinsipp

Til styring av laserytelsen avgir TNC spenningsverdier via den S-analoge utgangen. Med M-funksjonene M200 til M204 kan du påvirke laserytelsen under programkjøringen.

Angi tilleggsfunksjoner for laserskjæremaskin

Når du angir en M-funksjon for laserskjæremaskiner i en posisjoneringsblokk, utfører TNC dialogen og spør etter parameterne for tilleggsfunksjonen.

Alle tilleggsfunksjonene for laserskjæremaskiner vil være aktive fra blokkstart.

Vis den programmerte spenningen direkte: M200

Fremgangsmåte ved M200

TNC viser den programmerte verdien bak M200 som spenning V.

Inndataområde: 0 til 9.999 V

Funksjon

M200 er aktiv helt til det blir avgitt ny spenning med M200, M201, M202, M203 eller M204.

Spenning som funksjon av distanse: M201

Fremgangsmåte ved M201

M201 avgir spenning avhengig av den tilbakelagte avstanden. TNC øker eller reduserer den gjeldende spenningen lineært til den programmerte verdien V.

Inndataområde: 0 til 9.999 V

Funksjon

M201 er aktiv helt til det blir avgitt ny spenning med M200, M201, M202, M203 eller M204.

Spenning som funksjon av hastigheten: M202

Fremgangsmåte ved M202

TNC viser spenningen som en funksjon av hastigheten. Maskinprodusenten definerer opptil tre FNR.-karakteristikker i maskinparametere. I disse karakteristikkene kan matehastigheter tilordnes ulike spenninger. Med M202 velger du en FNR.-karakteristikk som bestemmer den spenningen som TNC skal avgi.

Inndataområde: 1 til 3

Funksjon

M202 er aktiv helt til det blir avgitt ny spenning med M200, M201, M202, M203 eller M204.

Vis spenningen som funksjon av tid (tidsavhengig rampefunksjon): M203

Fremgangsmåte ved M203

TNC avgir spenningen V som en funksjon av tiden TIME. TNC øker eller reduserer spenningen lineært i en programmert tid TIME til den programmerte spenningsverdien V.

Inndataområde

Spenning V:	0 til 9,999 Volt
Tid TIME:	0 til 1,999 sekunder

Funksjon

M203 er aktiv helt til det blir avgitt ny spenning med M200, M201, M202, M203 eller M204.

Avgi spenning som funksjon av tid (tidsavhengig puls): M204

Fremgangsmåte ved M204

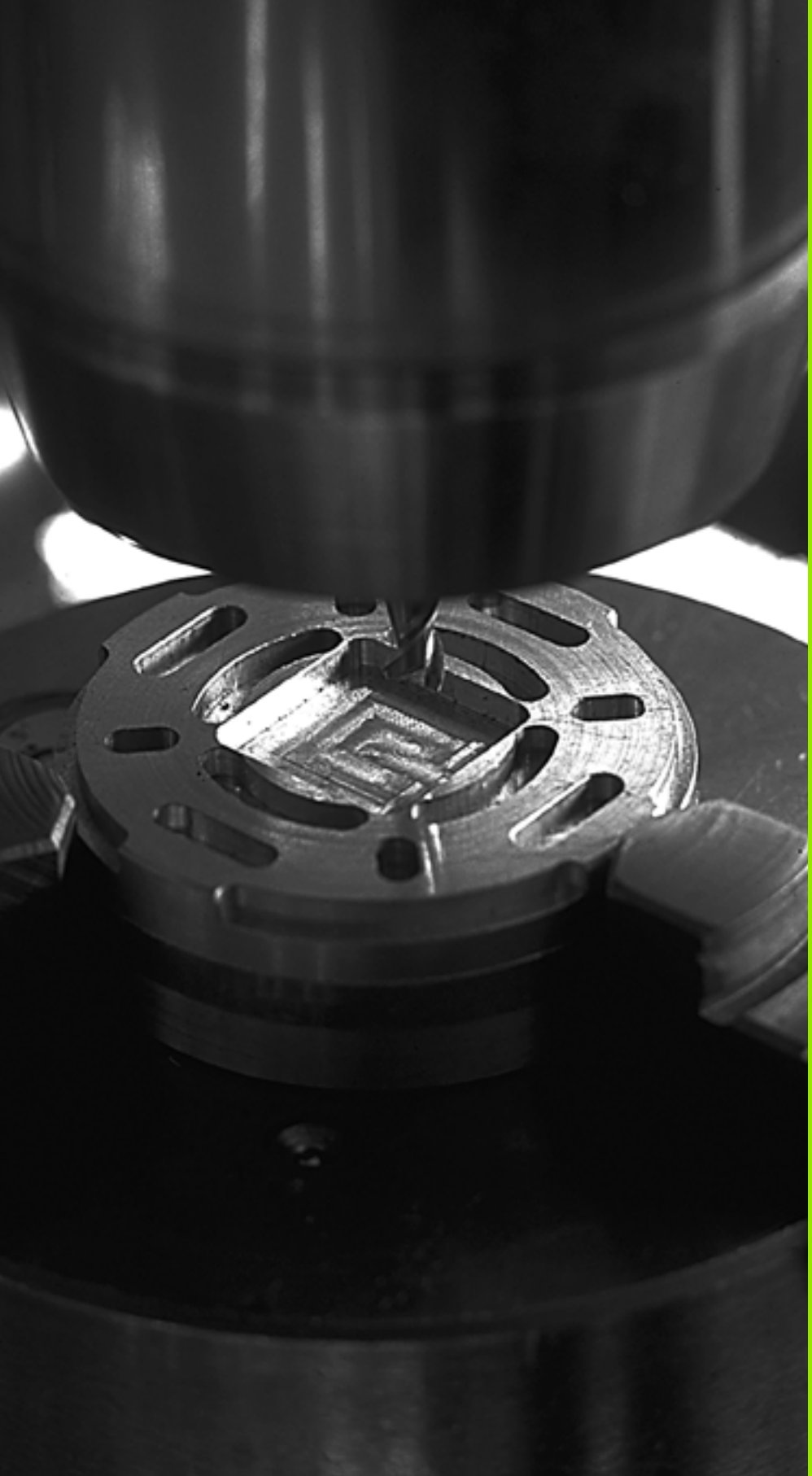
TNC avgir en programmert spenning i form av en puls med en programmert varighet TIME.

Inndataområde

Spenning V:	0 til 9,999 volt
Tid TIME:	0 til 1,999 sekunder

Funksjon

M204 er aktiv helt til det blir avgitt ny spenning med M200, M201, M202, M203 eller M204.



8

Programmering: sykluser

8.1 Arbeide med sykluser

Arbeid som utføres ofte og som omfatter flere bearbeidingstrinn, er lagret i TNC som sykluser. Også omregning av koordinater og enkelte spesialfunksjoner er tilgjengelige som sykluser (se tabellen på neste side).

Bearbeidingssykluser med nummer fra 200 benytter Q-parametere som konfigurasjonsparametere. Parametre med lik funksjon og som TNC trenger i forskjellige sykluser, har alltid samme nummer: f.eks. Q200 er alltid sikkerhetsavstand, Q202 er alltid matedybde osv.



For å være sikker på at ingen syklusdefinisjoner er programmert feil (se Programtest på side 582) kan du utføre en grafisk programtest før du starter bearbeidingen.

Maskinspesifikke sykluser

I mange maskiner har maskinprodusenten implementert sykluser i tillegg til HEIDENHAIN-syklusene i TNC. Derfor er en separat syklusnummerserie tilgjengelig:

- Syklusene G300 til G399
  Maskinspesifikke sykluser som kan defineres via CYCLE DEF-tasten
- Syklusene G500 til G599
  Maskinspesifikke touch-probe-sykluser som kan defineres via TOUCH PROBE-tasten



Følg den aktuelle funksjonsbeskrivelsen i maskinhåndboken.

Det kan hende at de maskinspesifikke syklusene benytter konfigurasjonsparametere som allerede finnes i standardsyklusene fra HEIDENHAIN. Slik unngår du at konfigurasjonsparametere som brukes flere ganger, overskriver hverandre når du kjører DEF-aktive sykluser (sykluser som TNC automatisk kjører iht. syklusdefinisjonen, se også Kalle opp syklus på side 301) samtidig som du kjører CALL-aktive sykluser (sykluser du må kalle opp for å utføre arbeidet, se også Kalle opp syklus på side 301):

- Programmer DEF-aktive sykluser før CALL-aktive sykluser.
- Unngå programmering som medfører overlappende konfigurasjonsparametere mellom en CALL-aktiv syklus og en eventuell DEF-aktiv syklus.

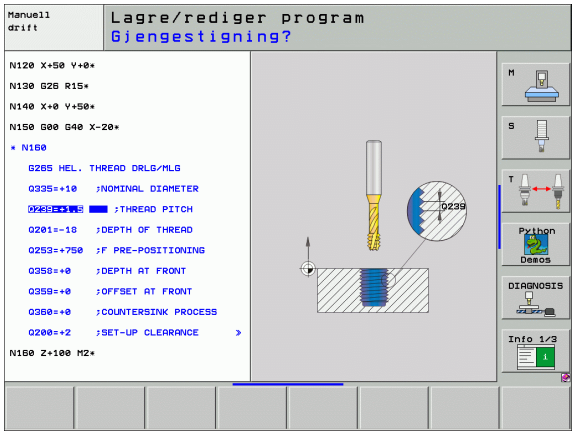
Definere syklus ved hjelp av funksjonstaster

CYCL DEF

BORING/ GJENGE

200

- Funksjonstastrekken viser de forskjellige syklusgruppene.
- Velg en syklusgruppe, f.eks. Boresykluser.
- Velg syklus, f.eks. BORING. I TNC åpnes det en dialog hvor du skal taste inn verdiene. På høyre halvdel av skjermen vises det samtidig en grafikk hvor parameteren som skal legges inn er markert med lys bakgrunn.
- Angi alle parameterverdiene som TNC ber om, og bekreft hver verdi med ENT-tasten
- Etter at du har lagt inn alle de nødvendige dataene, lukkes dialogen.



Eksempel på NC-blokk

```
N10 G200 BORING
    Q200=2     ;SIKKERHETSAVST.
    Q201=3     ;DYBDE
    Q206=150   ;MATING FOR MATEDYBDE
    Q202=5     ;MATEDYBDE
    Q210=0     ;FORSINKELSE OPPE
    Q203=+0    ;KOOR. OVERFLATE
    Q204=50    ;2. SIKKERHETSAVST.
    Q211=0.25  ;FORSINKELSE NEDE
```

Syklusgruppe	Funksjons-tast	Side
Sykluser for dybdeboring, sliping, utboring, senking, gjengeboring, gjengeskjæring og gjengefresing	BORING/ GJENGE	Side 308
Sykluser for fresing av lommer, tapper og noter	LOMMER/ TAPPER/ NOTER	Side 359
Sykluser for fremstilling av punktmaler, f.eks. hullsirkler eller sirkelflater	PUNKT-MØNSTER	Side 388
SL-sykluser (subcontur-liste) for mer effektiv bearbeiding av parallelle konturer som er satt sammen av flere overlagrede delkonturer, sylinderoverflateinterpolasjon	SL-SYKLUSER	Side 395
Sykluser for planfresing av jevne eller ujevne overflater	PLANFRES	Side 440
Sykluser for omregning av koordinater for forskyvning, rotering, speilvendig, forstørring og forminskning av alle typer konturer	KOORD. OMREGN.	Side 455
Spesialsykluser for forsinkelse, programstart, spindelorientering og toleranse	SPESIAL-SYKLUSER	Side 474



Hvis du bruker indirekte parametertilordning (f.eks. **D00 Q210 = Q1**) for bearbeidingssykluser med nummer over 200, blir ikke endringer i den tilordnede parameteren (f.eks. Q1) aktivert etter syklusdefinisjonen. I slike tilfeller definerer du syklusparameteren (f.eks. **D00 Q210 = 5**) direkte.

For å kunne kjøre bearbeidingssyklusene G83 til G86, G74 til G78 og G56 til G59 også på eldre TNC-systemer for konturkontroll, må du i tillegg programmere et negativt fortegn ved sikkerhetsavstand og ved matedybde.

Kalle opp syklus

Forutsetninger

Før en syklusoppkalling må du alltid programmere:

- G30/G31 for grafisk visning (kreves bare for testgrafikk)
- Verktøyoppkalling
- Spindelens roteringsretning (tilleggsfunksjon M3/M4)
- Syklusdefinisjon

Flere forutsetninger kan være angitt i syklusbeskrivelsene nedenfor.

Følgende sykluser er definert i bearbeidingsprogrammet. Disse syklusene kan og bør du ikke starte:

- Syklusene G220 Punktmal for sirkel og 221 Punktmal for linjer
- SL-syklusen G14 KONTUR
- SL-syklusen G20 KONTURDATA
- Syklusen G62 TOLERANSE
- Sykluser for koordinatomregning
- Syklusen G04 FORSINKELSE

Alle andre sykluser kan startes med funksjonene som er beskrevet nedenfor.

Syklusoppkalling med G79 (CYCL CALL)

Funksjonen **G79** kaller opp den sist definerte bearbeidingssyklusen én gang. Syklusens startpunkt er den sist programmerte posisjonen før G79-blokken.

CYCL CALL

- Programmere syklusoppkalling: Trykk på tasten CYCL CALL.
- Angi syklusoppkalling: Trykk på tasten CYCL CALL M.
- Angi ev. tilleggsfunksjonen M (f.eks.**M3** for å koble inn spindelen) eller avslutt dialogen med tasten END.

Syklusoppkalling med G79 PAT (CYCL CALL PAT)

Funksjonen **G79 PAT** kaller opp den sist definerte bearbeidingssyklusen for alle posisjoner som er definert i en punkttabell (se Punkttabeller på side 304).

Syklusoppkalling med G79:G01 (CYCL CALL POS)

Funksjonen **G79:G01** kaller opp den sist definerte bearbeidingssyklusen én gang. Syklusens startpunkt er posisjonen som er definert i **G79:G01**-blokken.

TNC kjører til posisjonen som er angitt i **CYCL CALL POS**-blokken ved hjelp av posisjoneringslogikk:

- Hvis gjeldende verktøyposisjon på verktøyaksen ligger over overkanten av emnet (Q203), kjører TNC først til den programmerte posisjonen i arbeidsplanet og deretter til verktøyaksen
- Hvis gjeldende verktøyposisjon på verktøyaksen ligger under overkanten av emnet (Q203), fører TNC først verktøyet langs verktøyaksen til sikker høyde og deretter til den programmerte posisjonen i arbeidsplanet.



I **G79:G01**-blokken må det alltid programmeres tre koordinatakser. Startposisjonen kan enkelt endres ved å endre koordinaten på verktøyaksen. Den fungerer som en ekstra nullpunktforskyving.

Matingen som er definert i **G79:G01**-blokken, gjelder bare fremkjøring til startposisjonen som er programmert i blokken.

TNC kjører i utgangspunktet frem til posisjonen som er definert i **G79:G01**-blokken, uten at radiuskorrigering (R0) er aktiv.

Hvis du aktiverer en syklus hvor det er definert en startposisjon (f.eks. syklus 212) med **G79:G01**, fungerer denne posisjonen som en ekstra forskyvning på den posisjonen som er definert i **G79:G01**-blokken. Derfor bør startposisjonen i syklusen alltid angis som 0.

Syklusoppkalling med M99/M89

Den blokkvise funksjonen **M99** aktiverer den sist definerte bearbeidingssyklusen én gang. **M99** kan programmeres på slutten av en posisjoneringsblokk. TNC kjører da til denne posisjonen, og aktiverer deretter den sist definerte bearbeidingssyklusen.

Hvis TNC skal utføre syklusen automatisk etter hver posisjoneringsblokk, programmerer du den første syklusoppkallingen med **M89** (avhengig av maskinparameter 7440).

Slik deaktiverer du **M89**:

- Programmer **M99** i posisjoneringsblokken for fremkjøring til siste startpunkt,
- **G79**,
- eller definer en ny bearbeidingssyklus med **CYCL DEF**.

Arbeide med tilleggsakser U/V/W

TNC utfører matebevegelser langs den aksen som er definert som spindelakse i TOOL CALL-blokken. TNC beveger seg i prinsippet bare langs hovedaksene X, Y eller Z i arbeidsplanet. Unntak:

- hvis du programmerer tilleggsakser for sidelengdene direkte i syklus G74 Notfresing og i syklus G75/G76 Lommefresing
- hvis du programmerer tilleggsakser i konturunderprogrammet i SL-sykluser
- I syklusene G77/G78 (Sirkellomme), G251 (Rektangulær lomme), G252 (Sirkellomme), G253 (Not) og G254 (Rund not) kjører TNC syklusen i de aksene som er programmert i den siste posisjoneringsblokken før den aktuelle syklusoppkallingen. Når verktøyakse Z er aktivert, er følgende kombinasjoner tillatt:
  - X/Y
  - X/V
  - U/Y
  - U/V

8.2 Punkttabeller

Bruk

Hvis du vil kjøre én eller flere sykluser etter hverandre basert på en uregelmessig punktmal, må du opprette punkttabeller.

Hvis du bruker boresykluser, vil koordinatene for arbeidsplanet i punkttabellen samsvare med sentrum i boringen. Hvis det dreier seg om fressykluser, vil koordinatene for arbeidsplanet i punkttabellen samsvare med startpunktkoordinatene for den aktuelle syklusen (f.eks. koordinatene for sentrum i en sirkellomme). Spindelaksekoordinatene samsvarer med koordinaten for emneoverflaten.

Opprette punkttabell

Velg driftsmodusen **Lagre/rediger program**:

PGM MGT

Åpne filbehandlingen: Trykk på PGM MGT-tasten.

FILNAVN?

NEU.PNT

ENT

Angi navn og filtype for punkttabellen og bekreft med ENT-tasten

MM

Velge måleenhet: Trykk på funksjonstasten MM eller INCH. TNC åpner programvinduet med en tom punkttabell.

SETT INN LINJE

Sett inn en ny linje med funksjonstasten SETT INN LINJE, og angi koordinatene for ønsket bearbeidingssted.

Gjenta prosedyren til alle nødvendige koordinater er lagt inn

Bruk funksjonstastene X AV/PÅ, Y AV/PÅ og Z AV/PÅ (andre funksjonstastrad) for å angi hvilke koordinater som kan kan legges inn i punkttabellen.

Skjule enkeltpunkter for bearbeidingen

I punkttabellen kan du i kolonnen **FADE** merke en linje for å skjule punktet som er definert på denne linjen under bearbeidingen (se Hoppe over blokker på side 597).



Velg punktet i tabellen som skal skjules.



Velg FADE-kolonnen.



Aktiver skjuling eller



deaktiver skjuling.

Velge en punkttabell i programmet

Velg programmet som punkttabellen skal aktiveres for, under Lagre/rediger program:



Aktivere funksjonen for valg av punkttabell: Trykk på tasten PGM CALL



Trykk på PUNKTTABELL-tasten

Angi et navn for punkttabellen og bekreft med END-tasten.

Eksempel på NC-blokk

```
N72 %:PAT: "NAVN" *
```

Aktivere syklus i forbindelse med punkttabeller



TNC bearbeider den sist definerte punkttabellen med **G79 PAT**, selv om du eventuelt har definert punkttabellen i et program nestet med **%**.

TNC bruker koordinaten i spindelaksen som sikker høyde. Verktøyet står ved den sikre høyden ved en syklusoppkalling. Sikre høyder eller 2. sikkerhetsavstander som er definert separat i en syklus, må ikke være høyere enn den globale pattern-sikkerhetshøyden.

Hvis TNC skal kalle opp den sist definerte bearbeidingssyklusen for punktene som er definert i en punkttabell, programmerer du syklusoppkallingen med **G79 PAT**:



- Programmere syklusoppkalling: Trykk på tasten CYCL CALL.
- Åpne punkttabell: Trykk på funksjonstasten CYCL CALL PAT.
- Angi matingen som TNC skal bruke ved kjøring mellom punktene (ingen inntasting: kjøring med den sist programmerte matingen).
- Angi en ekstra M-funksjon ved behov, og bekreft med END-tasten.

TNC trekker verktøyet tilbake til sikker høyde mellom startpunktene (sikker høyde = spindelaksekoordinatene ved syklusoppkalling). Ønsker du å bruke denne arbeidsmåten ved sykluser med nummer fra og med 200, må du definere 2. sikkerhetsavstand (Q204) med 0.

Bruk tilleggsfunksjonen M103 for å bruke redusert mating for spindelaksen under forposisjoneringen (se Matefaktor for innstikksbevegelser: M103 på side 274).

Punkttabellenes funksjon med syklusene G83, G84 og G74 til G78

TNC tolker punktene i arbeidsplanet som koordinater for sentrum av boringen. Koordinaten for spindelaksen definerer overkanten av emnet, slik at TNC kan foreta automatisk forhåndsposisjonering (rekkefølge: først arbeidsplan, så spindelakse).

Punkttabellenes funksjon med SL-sykluser og syklus G39

TNC tolker punktene som en ekstra nullpunktforskyving.

Punkttabellenes funksjon med syklusene G200 til G208 og G262 til G267

TNC tolker punktene i arbeidsplanet som koordinater for sentrum av boringen. For å bruke koordinaten som er definert i punkttabellen, som startpunktkoordinat for spindelaksen, må du angi verdien 0 for emnets overkant (Q203).



Punkttabellenes funksjon med syklusene G210 til G215

TNC tolker punktene som en ekstra nullpunktforskyving. For å bruke koordinatene som er definert i punkttabellen, som startpunktkoordinater må du angi verdien 0 for startpunktene og emnets overkant (Q203) i hver enkelt fressyklus.

Punkttabellenes funksjon med syklusene G251 til G254

TNC tolker punktene i arbeidsplanet som koordinater for startposisjonen til syklusen. For å bruke koordinaten som er definert i punkttabellen, som startpunktkoordinat for spindelaksen, må du angi verdien 0 for emnets overkant (Q203).



Gjelder for alle 2xx-sykluser

Hvis den gjeldende verktøyakseposisjonen kommer under sikker høyde ved bruk av **G79 PAT**, viser TNC feilmeldingen **PNT: sikkerhetshøyde for lav**. Sikker høyde beregnes ut fra summen av koordinatene til emnets overkant (Q203) og 2. sikkerhetsavstand (Q204 eller sikkerhetsavstand Q200, hvis Q200 er større enn Q204).

8.3 Sykluser for boring, gjengeboring og gjengefresing

Oversikt

TNC har i alt 16 sykluser for ulike borebearbeidinger:

Syklus	Funksjons-tast	Side
G240 SENTRERING Med automatisk forposisjonering, 2. sikkerhetsavstand, valgfri angivelse av sentreringsdiameter/sentreringsdybde		Side 310
G200 BORING Med automatisk forposisjonering, 2. sikkerhetsavstand		Side 312
G201 SLIPING Med automatisk forposisjonering, 2. sikkerhetsavstand		Side 314
G202 UTBORING Med automatisk forposisjonering, 2. sikkerhetsavstand		Side 316
G203 UNIVERSALBORING Med automatisk forposisjonering, 2. sikkerhetsavstand, sponbrudd, degresjon		Side 318
G204 FORSENKNING BAKFRA Med automatisk forposisjonering, 2. sikkerhetsavstand		Side 320
G205 UNIVERSALDYBDEBORING Med automatisk forposisjonering, 2. sikkerhetsavstand, sponbrudd, stoppavstand		Side 322
G208 FRESEBORING Med automatisk forposisjonering, 2. sikkerhetsavstand		Side 325
G206 GJENGING NY Med Rigid tapping, med automatisk forposisjonering, 2. sikkerhetsavstand		Side 327
G207 GJENGING GS NY Uten Rigid tapping, med automatisk forposisjonering, 2. sikkerhetsavstand		Side 329
G209 GJENGEBORING SPONBRUDD Uten Rigid tapping, med automatisk forposisjonering, 2. sikkerhetsavstand; sponbrudd		Side 331

Syklus	Funksjons-tast	Side
G262 GJENGEFRESING Syklus for fresing av gjenger i forhåndsboret materiale		Side 335
G263 FORSENKNINGSGJENGEFRESING Syklus for fresing av gjenger i forhåndsboret materiale med fremstilling av forsenkningsfase		Side 337
G264 BOREGJENGEFRESING Syklus for boring i ubehandlet materiale og deretter fresing av gjenger med et verktøy		Side 341
G265 HELIKS-BOREGJENGEFRESING Syklus for fresing av gjenger i ubehandlet materiale		Side 345
G267 FRESING AV UTVENDIG GJENGE Syklus for fresing av utvendig gjenge med fremstilling av forsenkningsfase		Side 349

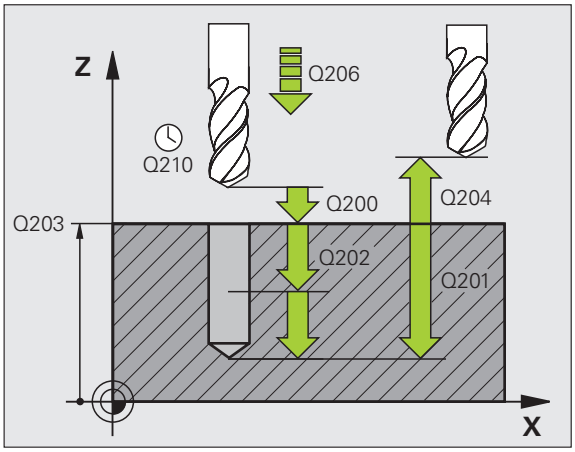
SENTRERING (syklus 240)

1 I hurtiggang FMAX fører TNC verktøyet i spindelaksen til sikkerhetsavstanden over emneoverflaten

2 Med programmert mating F sentreres verktøyet i henhold til angitt sentreringsdiameter eller sentreringsdybde

3 Hvis dette er definert, gjør verktøyet et opphold i sentreringsbunnen

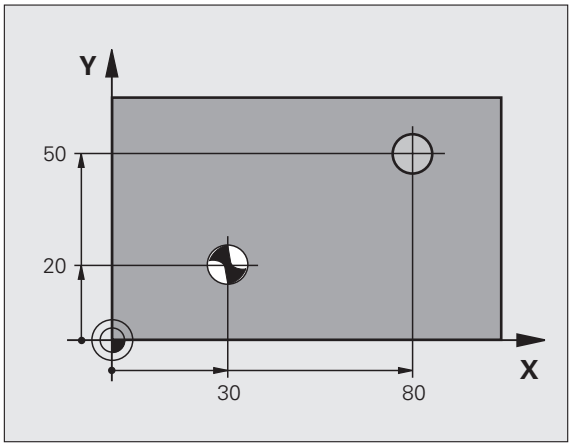
4 Til slutt føres verktøyet til sikkerhetsavstanden med FMAX, eller til den 2. sikkerhetsavstanden hvis dette er angitt



Merk deg følgende før du programmerer:

Programmer posisjoneringsblokken til startpunktet (sentrum av boringen) i arbeidsplanet med radiuskorrigering G40.

Fortegnet til syklusparameter Q344 (diameter) eller Q201 (dybde) bestemmer arbeidsretningen. Hvis diameter eller dybde = 0, vil ikke TNC utføre syklusen.



Bruk maskinparameter 7441 Bit 2=1 hvis TNC skal vise en feilmelding når en positiv dybde angis, eller Bit 2=0 hvis ingen feilmelding skal vises.

Kollisjonsfare!

Husk at TNC hopper over forposisjoneringen hvis en **positiv diameterverdi eller en positiv dybdeverdi** er angitt. Verktøyet vil i så fall føres med hurtiggang langs verktøyaksen til en sikkerhetsavstand **under** emneoverflaten.



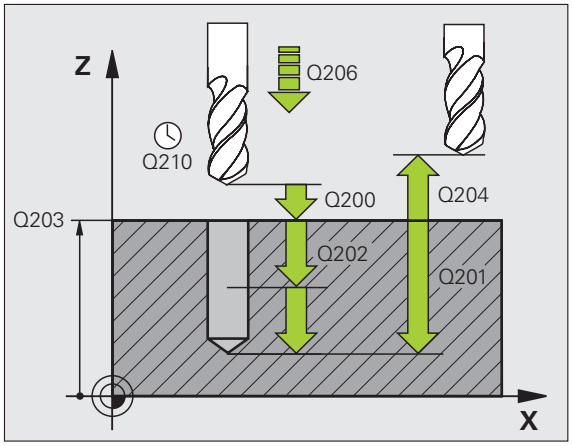
- **Sikkerhetsavstand** Q200 (inkremental): Avstanden mellom verktøyspiss og emneoverflate; angi en positiv verdi
- **Valg av dybde/diameter (0/1)** Q343: Velg om verktøyets skal sentreres i henhold til en angitt diameter eller en angitt dybde. Hvis du vil sentrere i henhold til en angitt diameter, må du definere spissvinkelen for verktøyet i kolonnen **T-ANGLE** i verktøytabellen TOOL.T.
- **Dybde** Q201 (inkremental): Avstand mellom emneoverflaten og sentreringsbunnen (sentreringskonusens spiss). Fungerer bare hvis Q343=0 er valgt.
- **Diameter (fortegn)** Q344: sentreringsdiameter. Fungerer bare hvis Q343=1 er valgt
- **Mating for matedybde** Q206: Verktøyets bevegelseshastighet i mm/min ved sentrering
- **Forsinkelse nede** Q211: Antall sekunder verktøyet blir stående i boringsbunnen
- **Koord. emneoverflate** Q203 (absolutt): Koordinat for emneoverflaten
- **2. sikkerhetsavstand** Q204 (inkremental): Koordinat for spindelaksen der verktøy og emne (oppspenningsutstyr) ikke kan kollidere

Eksempel: NC-blokker

```
N100 G00 Z+100 G40
N110 G240 SENTRERING
     Q200=2     ;SIKKERHETSAVST.
     Q343=1     ;VALG DYBDE/DIAM.
     Q201=+0    ;DYBDE
     Q344=-9    ;DIAMETER
     Q206=250   ;MATING FOR MATEDYBDE
     Q211=0,1   ;FORSINKELSE NEDE
     Q203=+20   ;KOOR. OVERFLATE
     Q204=100   ;2. SIKKERHETSAVST.
N120 X+30 Y+20 M3 M99
N130 X+80 Y+50 M99
N140 Z+100 M2
```

BORING (syklus G200)

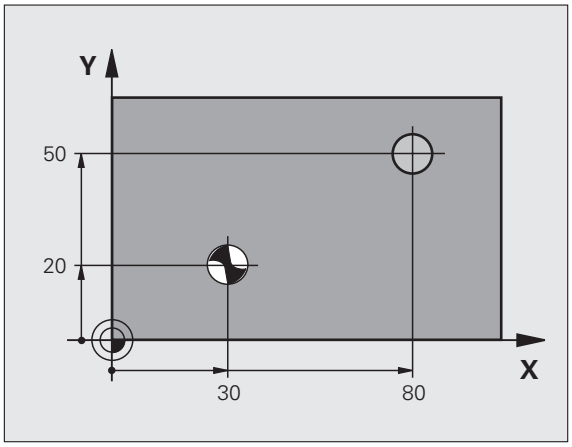
1 TNC fører verktøyet i spindelaksen med hurtiggang til sikkerhetsavstanden over emneoverflaten
2 Verktøyet borer med programmert mating F til første matedybde
3 TNC fører verktøyet tilbake til den sikkerhetsavstanden med hurtiggang, gjør et opphold der hvis dette er angitt, og fører deretter verktøyet med hurtiggang til sikkerhetsavstanden over den første matedybden
4 Deretter borer verktøyet til neste matedybde med angitt mating F
5 TNC gjentar disse trinnene (2 til 4) til angitt boredybde er nådd
6 Fra boringsbunnen føres verktøyet til sikkerhetsavstanden med hurtiggang, eller til den 2. sikkerhetsavstanden hvis dette er angitt



Merk deg følgende før du programmerer:

Programmer posisjoneringsblokken til startpunktet (sentrum av boringen) i arbeidsplanet med radiuskorrigering **G40**.

Fortegnet for syklusparameteren for dybde angir arbeidsretningen. Hvis du velger Dybde = 0, vil ikke TNC utføre syklusen.



Bruk maskinparameter 7441 Bit 2=1 hvis TNC skal vise en feilmelding når en positiv dybde angis, eller Bit 2=0 hvis ingen feilmelding skal vises.

Kollisjonsfare!

Husk at TNC hopper over forposisjoneringen hvis en **positiv dybdeverdi** angis. Verktøyet vil i så fall føres med hurtiggang langs verktøyaksen til en sikkerhetsavstand **under** emneoverflaten.



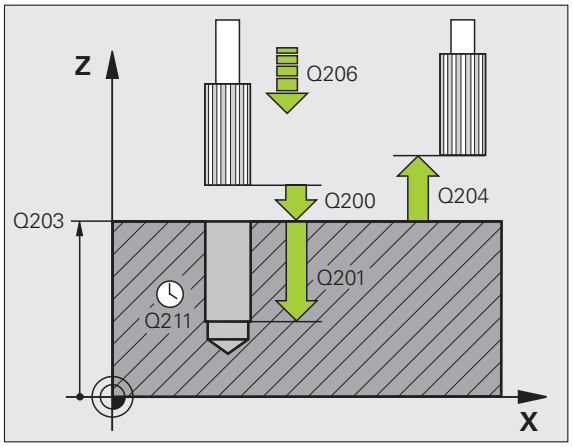
- **Sikkerhetsavstand** Q200 (inkrementalt): Avstanden mellom verktøyspiss og emneoverflate; angi en positiv verdi
- **Dybde** Q201 (inkrementalt): Avstanden mellom emneoverflaten og boringsbunnen (boringskonusens spiss)
- **Mating for matedybde** Q206: Verktøyets bevegelseshastighet i mm/min ved boring
- **Matedybde**: Q202 (inkrementalt): Mål for hvor langt verktøyet skal mates frem. Dybden kan ikke være flere ganger matedybden. TNC kjører verktøyet til dybden i én arbeidsoperasjon hvis:
  - matedybden og dybden er like
  - matedybden er større en dybden
- **Forsinkelse oppe** Q210: Antall sekunder som verktøyet stanser i sikkerhetsavstand etter at TNC er trukket ut av boringen for å fjerne spon
- **Koord. emneoverflate** Q203 (absolutt): Koordinat for emneoverflaten
- **2. sikkerhetsavstand** Q204 (inkrementalt): Koordinat for spindelaksen der verktøy og emne (oppspenningsutstyr) ikke kan kollidere
- **Forsinkelse nede** Q211: Antall sekunder verktøyet blir stående i boringsbunnen

Eksempel: NC-blokker

```
N100 G00 Z+100 G40
N110 G200 BORING
     Q200=2     ;SIKKERHETSAVST.
     Q291=-15   ;DYBDE
     Q206=250   ;MATING FOR MATEDYBDE
     Q202=5     ;MATEDYBDE
     Q210=0     ;FORSINKELSE OPPE
     Q203=+20   ;KOOR. OVERFLATE
     Q204=100   ;2. SIKKERHETSAVST.
     Q211=0,1   ;FORSINKELSE NEDE
N120 X+30 Y+20 M3 M99
N130 X+80 Y+50 M99
N140 Z+100 M2
```

SLIPING (syklus G201)

1 TNC fører verktøyet i spindelaksen med hurtiggang til den programmerte sikkerhetsavstanden over emneoverflaten
2 Verktøyet sliper ned til programmert dybde med den angitte matingen F
3 Verktøyet gjør et opphold i boringsbunnen hvis dette er programmert
4 Deretter fører TNC verktøyet med mating F tilbake til sikkerhetsavstanden og derfra med hurtiggang til den 2. sikkerhetsavstanden



Merk deg følgende før du programmerer:

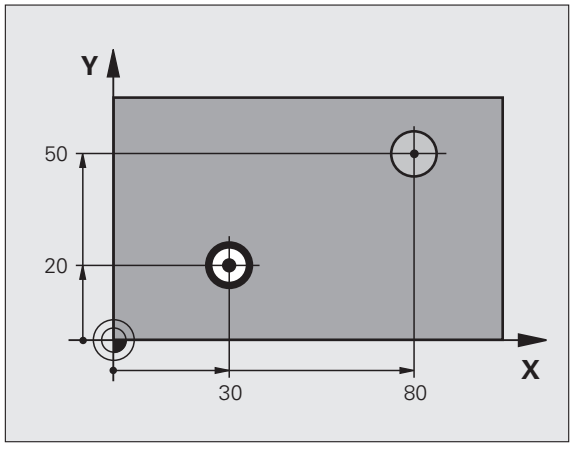
Programmer posisjoneringsblokken til startpunktet (sentrum av boringen) med radiuskorrigering **G40**.

Fortegnet for syklusparameteren for dybde angir arbeidsretningen. Hvis du velger Dybde = 0, vil ikke TNC utføre syklusen.

Bruk maskinparameter 7441 Bit 2=1 hvis TNC skal vise en feilmelding når en positiv dybde angis, eller Bit 2=0 hvis ingen feilmelding skal vises.

Kollisjonsfare!

Husk at TNC hopper over forposisjoneringen hvis en **positiv dybdeverdi** angis. Verktøyet vil i så fall føres med hurtiggang langs verktøyaksen til en sikkerhetsavstand **under** emneoverflaten.





- **Sikkerhetsavstand** Q200 (inkremental): Avstanden mellom verktøyspissen og emneoverflaten
- **Dybde** Q201 (inkremental): Avstanden mellom emneoverflaten og boringsbunnen
- **Mating for matedybde** Q206: Verktøyets bevegelseshastighet i mm/min ved sliping
- **Forsinkelse nede** Q211: Antall sekunder verktøyet blir stående i boringsbunnen
- **Mating retur** Q208: Verktøyets bevegelseshastighet i mm/min når det trekkes ut av boringen. Hvis du angir Q208 = 0, gjelder mating sliping
- **Koord. emneoverflate** Q203 (absolutt): Koordinat for emneoverflaten
- **2. sikkerhetsavstand** Q204 (inkremental): Koordinat for spindelaksen der verktøy og emne (oppspenningsutstyr) ikke kan kollidere

Eksempel: NC-blokker

```
N100 G00 Z+100 G40
N110 G201 SLIPING
     Q200=2     ;SIKKERHETSAVST.
     Q201=-15   ;DYBDE
     Q206=100   ;MATING FOR MATEDYBDE
     Q211=0,5   ;FORSINKELSE NEDE
     Q208=250   ;MATING RETUR
     Q203=+20   ;KOOR. OVERFLATE
     Q204=100   ;2. SIKKERHETSAVST.
N120 X+30 Y+20 M3 M99
N130 X+80 Y+50 M99
N140 G00 Z+100 M2
```

UTBORING (syklus G202)

Maskinen og TNC må klargjøres av maskinprodusenten.

Denne syklusen kan bare brukes på maskiner med styrt spindel.

1. TNC fører verktøyet i spindelaksen med hurtiggang til sikkerhetsavstanden over emneoverflaten
2. Verktøyet borer med boremating ned til dybden
3. Verktøyet gjør et opphold i bunnen av boringen mens spindelen roterer for å løsne verktøyet, hvis dette er programmert
4. Deretter utfører TNC en spindelorientering i henhold til posisjonen som er definert i parameter **Q336**
5. Hvis funksjonen for frikjøring er valgt, fører TNC verktøyet 0,2 mm (fast verdi) i angitt retning
6. Deretter fører TNC verktøyet tilbake til sikkerhetsavstanden med returmating, og derfra med hurtiggang til den 2. sikkerhetsavstanden, hvis dette er programmert. Hvis **Q214=0** utføres returen langs boringsveggen

Vær oppmerksom på følgende før du programmerer

Programmer posisjoneringsblokken til startpunktet (sentrum av boringen) med radiuskorrigering **G40**.

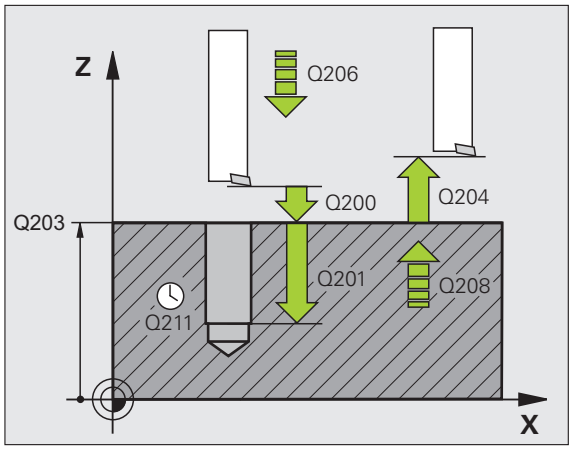
Fortegnet for syklusparameteren for dybde angir arbeidsretningen. Hvis du velger Dybde = 0, vil ikke TNC utføre syklusen.

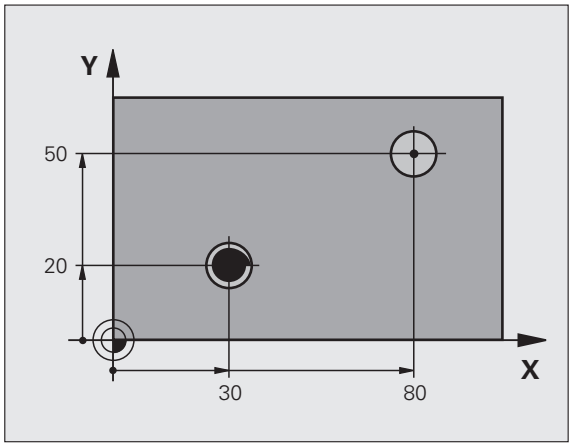
TNC tilbakestiller den kjølevæske- og spindeltilstanden som var aktivert før syklusoppkallingen.

Bruk maskinparameter 7441 Bit 2=1 hvis TNC skal vise en feilmelding når en positiv dybde angis, eller Bit 2=0 hvis ingen feilmelding skal vises.

Kollisjonsfare!

Husk at TNC hopper over forposisjoneringen hvis en **positiv dybdeverdi** angis. Verktøyet vil i så fall føres langs verktøyaksen til en sikkerhetsavstand **under** emneoverflaten.







- **Sikkerhetsavstand** Q200 (inkremental): Avstanden mellom verktøyspissen og emneoverflaten
- **Dybde** Q201 (inkremental): Avstanden mellom emneoverflaten og boringsbunnen
- **Mating for matedybde** Q206: Verktøyets bevegelseshastighet i mm/min ved utboring
- **Forsinkelse nede** Q211: Antall sekunder verktøyet blir stående i boringsbunnen
- **Mating retur** Q208: Verktøyets bevegelseshastighet i mm/min når det trekkes ut av boringen. Hvis du angir Q208=0, gjelder mating for matedybde
- **Koord. emneoverflate** Q203 (absolutt): Koordinat for emneoverflaten
- **2. sikkerhetsavstand** Q204 (inkremental): Koordinat for spindelaksen der verktøy og emne (oppspenningsutstyr) ikke kan kollidere
- **Frikjøringsretning (0/1/2/3/4)** Q214: Definer retningen som TNC skal bruke for å kjøre verktøyet fri fra boringsbunnen (etter spindelorientering)

0: Ikke frikjør verktøyet
1: Frikjør verktøyet i minusretningen på hovedaksen
2: Frikjør verktøyet i minusretningen på hjelpeaksen
3: Frikjør verktøyet i plussretningen på hovedaksen
4: Frikjør verktøyet i plussretningen på hjelpeaksen



Kollisjonsfare!

Velg en frikjøringsretning som gjør at verktøyet føres bort fra kanten av boringen.

Kontroller hvor verktøyspissen står når du programmerer en spindelorientering med den vinkelen som er angitt i Q336 (velg f.eks. driftsmodusen Posisjonering med manuell inntasting). Velg vinkelen slik at verktøyspissen er parallell med en koordinatakse.

Ved frikjøring tar TNC automatisk hensyn til aktiv rotering av koordinatsystemet.

- **Vinkel for spindelorientering** Q336 (absolutt): Vinkelen som TNC stiller verktøyet i før frikjøring.

Eksempel:

```
N100 G00 Z+100 G40
N110 G202 UTBORING
     Q200=2     ;SIKKERHETSAVST.
     Q201=-15   ;DYBDE
     Q206=100   ;MATING FOR MATEDYBDE
     Q211=0,5   ;FORSINKELSE NEDE
     Q208=250   ;MATING RETUR
     Q203=+20   ;KOOR. OVERFLATE
     Q204=100   ;2. SIKKERHETSAVST.
     Q214=1     ;FRIKJØRINGSRETNING
     Q336=0     ;VINKEL SPINDEL
N120 X+30 Y+20 M3
N130 G79
N140 X+80 Y+50 FMAX M99
```

UNIVERSALBORING (syklus G203)

1 TNC fører verktøyet i spindelaksen med hurtiggang til programmert sikkerhetsavstand over emneoverflaten
2 Verktøyet borer med programmert mating F til første matedybde
3 Hvis sponbrudd er programmert, fører TNC verktøyet tilbake med angitt mateverdi for retur. Hvis du ikke bruker sponbrudd, fører TNC verktøyet tilbake til sikkerhetsavstanden med returmating, stanser der hvis dette er programmert, og fører deretter verktøyet tilbake med hurtiggang til sikkerhetsavstanden over første matedybde
4 Deretter borer verktøyet med mating til neste matedybde. Matedybden reduseres med en forminskingsverdi for hver mating hvis dette er programmert
5 TNC gjentar disse trinnene (2–4) til boredybden er nådd
6 I boringsbunnen stanser verktøyet for frikjøring hvis dette er programmert, og trekkes etter en forsinkelse tilbake til sikkerhetsavstanden med mateverdien for returen. Hvis en 2. sikkerhetsavstand er programmert, føres verktøyet dit med hurtiggang

Merk deg følgende før du programmerer:

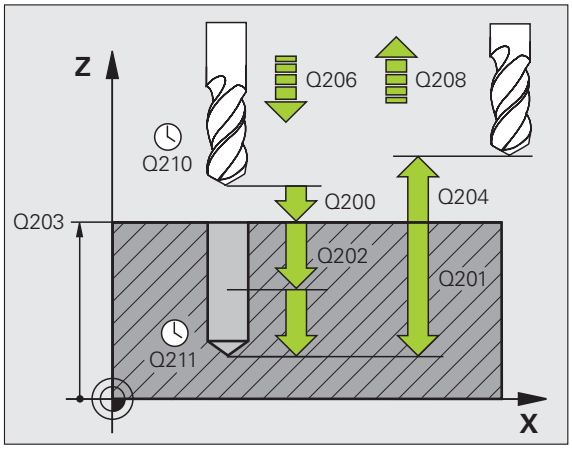
Programmer posisjoneringsblokken til startpunktet (sentrum av boringen) med radiuskorrigering **G40**.

Fortegnet for syklusparameteren for dybde angir arbeidsretningen. Hvis du velger Dybde = 0, vil ikke TNC utføre syklusen.

Bruk maskinparameter 7441 Bit 2=1 hvis TNC skal vise en feilmelding når en positiv dybde angis, eller Bit 2=0 hvis ingen feilmelding skal vises.

Kollisjonsfare!

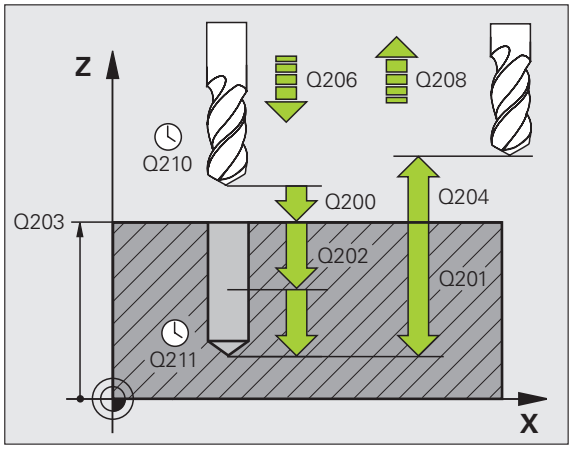
Husk at TNC hopper over forposisjoneringen hvis en **positiv dybdeverdi** angis. Verktøyet vil i så fall føres langs verktøyaksen til en sikkerhetsavstand **under** emneoverflaten.



Eksempel: NC-blokker

```
N110 G203 UNIVERSALBORING
     Q200=2     ;SIKKERHETSAVST.
     Q201=-20   ;DYBDE
     Q206=150   ;MATING FOR MATEDYBDE
     Q202=5     ;MATEDYBDE
     Q210=0     ;FORSINKELSE OPPE
     Q203=+20   ;KOOR. OVERFLATE
     Q204=50    ;2. SIKKERHETSAVST.
     Q212=0.2   ;FORMINSKING
     Q213=3     ;SPONBRUDD
     Q205=3     ;MIN. MATEDYBDE
     Q211=0.25  ;FORSINKELSE NEDE
     Q208=500   ;MATING RETUR
     Q256=0.2   ;RETUR VED SPONBRUDD
```

- **Sikkerhetsavstand** Q200 (inkrementalt): Avstanden mellom verktøyspissen og emneoverflaten
- **Dybde** Q201 (inkrementalt): Avstanden mellom emneoverflaten og boringsbunnen (boringskonusens spiss)
- **Mating for matedybde** Q206: Verktøyets bevegelseshastighet i mm/min ved boring
- **Matedybde**: Q202 (inkrementalt): Mål for hvor langt verktøyet skal mates frem. Dybden kan ikke være flere ganger matedybden. TNC kjører verktøyet til dybden i én arbeidsoperasjon hvis:
  - matedybden og dybden er like
  - matedybden er større en dybden
- **Forsinkelse oppe** Q210: Antall sekunder som verktøyet stanser i sikkerhetsavstand etter at TNC er trukket ut av boringen for å fjerne spon
- **Koord. emneoverflate** Q203 (absolutt): Koordinat for emneoverflaten
- **2. sikkerhetsavstand** Q204 (inkrementalt): Koordinat for spindelaksen der verktøy og emne (oppspenningsutstyr) ikke kan kollidere
- **Forminsking** Q212 (inkrementalt): Verdien som TNC reduserer matedybde Q202 med, for hver mating
- **Ant. sponbrudd til retur** Q213: Antall sponbrudd før TNC fører verktøyet ut av boringen for å fjerne spon. Ved sponbrudd trekker TNC alltid verktøyet tilbake med tilbaketrekkingsverdi Q256
- **Minste matedybde** Q205 (inkrementalt): Hvis du har programmert en forminsking, begrenser TNC matingen med den verdien som er angitt med Q205
- **Forsinkelse nede** Q211: Antall sekunder verktøyet blir stående i boringsbunnen
- **Mating retur** Q208: Verktøyets bevegelseshastighet i mm/min når det trekkes ut av boringen. Hvis du angir Q208=0, trekker TNC verktøyet ut med mating Q206
- **Returverdi ved sponbrudd** Q256 (inkrementalt): Verdien som angir når TNC skal trekke tilbake verktøyet ved sponbrudd



Eksempel: NC-blokker

```
N110 G203 UNIVERSALBORING
     Q200=2     ;SIKKERHETSAVST.
     Q201=-20   ;DYBDE
     Q206=150   ;MATING FOR MATEDYBDE
     Q202=5     ;MATEDYBDE
     Q210=0     ;FORSINKELSE OPPE
     Q203=+20   ;KOOR. OVERFLATE
     Q204=50    ;2. SIKKERHETSAVST.
     Q212=0.2   ;FORMINSKING
     Q213=3     ;SPONBRUDD
     Q205=3     ;MIN. MATEDYBDE
     Q211=0.25  ;FORSINKELSE NEDE
     Q208=500   ;MATING RETUR
     Q256=0.2   ;RETUR VED SPONBRUDD
```

SENKING BAKFRA (syklus G204)

Maskinen og TNC må klargjøres av maskinprodusenten.

Denne syklusen kan bare brukes på maskiner med styrt spindel.

Syklusen fungerer bare med returborestenger.

Med denne syklusen kan du senke verktøyet under emnet.

1. TNC fører verktøyet i spindelaksen med hurtiggang til sikkerhetsavstanden over emneoverflaten
2. Der utfører TNC en spindelorientering til 0°-posisjonen, og forskyver verktøyet med eksenterdimensjonen
3. Deretter senkes verktøyet ned i den forhåndsborede boringen med mating for forposisjonering, til skjæret står i sikkerhetsavstand under emnets underkant
4. TNC fører så verktøyet til sentrum av boringen igjen, kopler til spindelen og ev. kjølevæsken og fører deretter verktøyet til programmert senkedybde med mateverdien for forsenkning
5. Verktøyet stanser i forsenkningsbunnen hvis dette er programmert. Deretter føres verktøyet ut av boringen igjen. Det utføres en spindelorientering og en ny forskyvning tilsvarende eksenterdimensjonen
6. Deretter fører TNC verktøyet tilbake til sikkerhetsavstanden med mating for forposisjonering, og derfra med hurtiggang til den 2. sikkerhetsavstanden hvis dette er programmert.

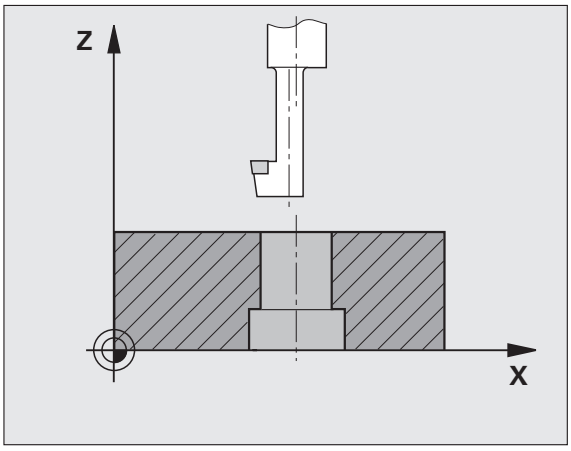
Merk deg følgende før du programmerer:

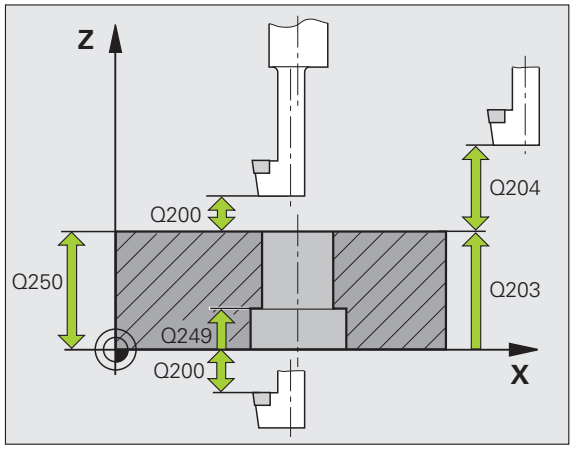
Programmer posisjoneringsblokken til startpunktet (sentrum av boringen) i arbeidsplanet med radiuskorrigering **G40**.

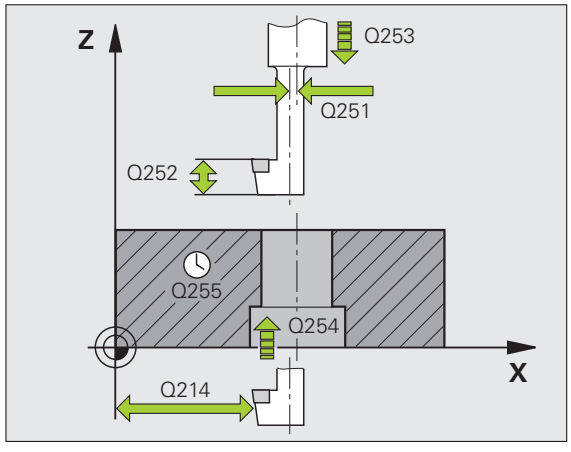
Fortegnet for syklusparameteren for dybde angir arbeidsretningen ved senking. OBS: Positivt fortegn innebærer senking mot den positive spindelaksen.

Angi verktøylengden i henhold til underkanten av borestangen, ikke skjæret.

TNC beregner startpunktet for senkingen ut fra borestangens skjærelengde og materialtykkelsen.









- **Sikkerhetsavstand** Q200 (inkremental): Avstanden mellom verktøyspissen og emneoverflaten
- **Dybde forsenkning** Q249 (inkremental): Avstanden mellom emneunderkanten og forsenkningsbunnen. Positivt fortegn senker verktøyet i den positive spindelakseretningen
- **Materialtykkelse** Q250 (inkremental): Tykkelsen på emnet
- **Eksenterdimensjon** Q251 (inkremental): Borestangens eksenterdimensjon, angitt i verktøyspesifikasjonene
- **Skjærehøyde** Q252 (inkremental): Avstand mellom borestangens underkant og hovedskjæret, angitt i verktøyspesifikasjonene
- **Mating forposisjonering** Q253: Verktøyets bevegelseshastighet i mm/min når det senkes inn i eller trekkes ut av emnet
- **Mating ved senkning** Q254: Verktøyets bevegelseshastighet i mm/min ved forsenkning
- **Forsinkelse** Q255: Forsinkelse i sekunder på forsenkningsbunnen
- **Koord. emneoverflate** Q203 (absolutt): Koordinat for emneoverflaten
- **2. sikkerhetsavstand** Q204 (inkremental): Koordinat for spindelaksen der verktøy og emne (oppspenningsutstyr) ikke kan kollidere
- **Frikjøringsretning (0/1/2/3/4)** Q214: Angi i hvilken retning TNC skal forskyve verktøyet med eksenterdimensjonen (etter spindelorienteringen). Verdien 0 er ikke tillatt.

  1 Frikjør verktøyet i hovedaksens minusretning
  2 Frikjør verktøyet i hjelpeaksens minusretning
  3 Frikjør verktøyet i hovedaksens plussretning
  4 Frikjør verktøyet i hjelpeaksens plussretning



Kollisjonsfare!

Kontroller hvor verktøyspissen står når du programmerer en spindelorientering med den vinkelen som er angitt i Q336 (velg f.eks. driftsmodusen Posisjonering med manuell inntasting). Velg vinkelen slik at verktøyspissen er parallell med en koordinatakse. Velg en frikjøringsretning som gjør at verktøyet føres bort fra kanten av boringen.

- **Vinkel for spindelorientering** Q336 (absolutt): Vinkelen som TNC stiller verktøyet i, før det senkes inn i og trekkes ut av boringen.

Eksempel: NC-blokker

```
N110 G204 SENKING BAKFRA
     Q200=2     ;SIKKERHETSAVST.
     Q249=+5    ;DYBDE FORSENKNING
     Q250=20    ;MATERIALTYKKELSE
     Q251=3.5   ;EKSENTERDIMENSJON
     Q252=15    ;SKJÆRHØYDE
     Q253=750   ;MATING FORPOS.
     Q254=200   ;MATING FORSENKNING
     Q255=0     ;FORSINKELSE
     Q203=+20   ;KOOR. OVERFLATE
     Q204=50    ;2. SIKKERHETSAVST.
     Q214=1     ;FRIKJØRINGSRETNING
     Q336=0     ;VINKEL SPINDEL
```

UNIVERSALDYBDEBORING (syklus G205)

1. TNC fører verktøyet i spindelaksen med hurtiggang til den angitte sikkerhetsavstanden over emneoverflaten
2. Hvis det er angitt et nedsenket startpunkt, fører TNC verktøyet til sikkerhetsavstanden over det nedsenkede startpunktet med angitt posisjoneringsmating
3. Verktøyet borer med programmert mating F til første matedybde
4. Hvis sponbrudd er programmert, fører TNC verktøyet tilbake med angitt mateverdi for retur. Hvis du ikke bruker sponbrudd, fører TNC verktøyet tilbake til sikkerhetsavstanden med hurtiggang, stanser der hvis dette er programmert, og fører deretter verktøyet tilbake med hurtiggang til den programmerte stoppavstanden over første matedybde
5. Deretter borer verktøyet med mating til neste matedybde. Matedybden reduseres med en forminskingsverdi for hver mating hvis dette er programmert
6. TNC gjentar disse trinnene (2–4) til boredybden er nådd
7. I boringsbunnen stanser verktøyet for frikjøring hvis dette er programmert, og trekkes etter en forsinkelse tilbake til sikkerhetsavstanden med mateverdien for returen. Hvis en 2. sikkerhetsavstand er programmert, føres verktøyet dit med hurtiggang

Merk deg følgende før du programmerer:

Programmer posisjoneringsblokken til startpunktet (sentrum av boringen) i arbeidsplanet med radiuskorrigering **G40**.

Fortegnet for syklusparameteren for dybde angir arbeidsretningen. Hvis du velger Dybde = 0, vil ikke TNC utføre syklusen.

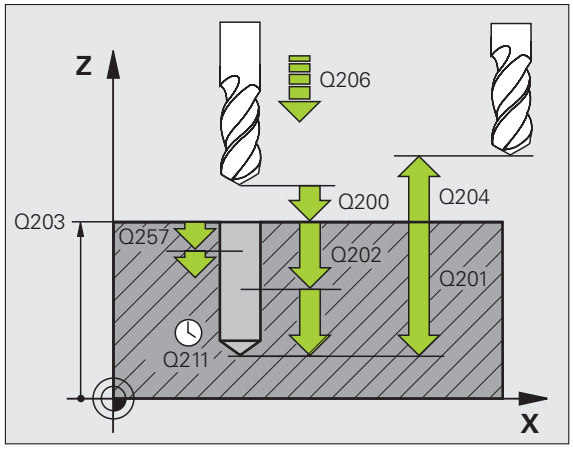
Bruk maskinparameter 7441 Bit 2=1 hvis TNC skal vise en feilmelding når en positiv dybde angis, eller Bit 2=0 hvis ingen feilmelding skal vises.

Kollisjonsfare!

Husk at TNC hopper over forposisjoneringen hvis en **positiv dybdeverdi** angis. Verktøyet vil i så fall føres langs verktøyaksen til en sikkerhetsavstand **under** emneoverflaten.

- **Sikkerhetsavstand** Q200 (inkrementalt): Avstanden mellom verktøyspissen og emneoverflaten
- **Dybde** Q201 (inkrementalt): Avstanden mellom emneoverflaten og boringsbunnen (boringskonusens spiss)
- **Mating for matedybde** Q206: Verktøyets bevegelseshastighet i mm/min ved boring
- **Matedybde**: Q202 (inkrementalt): Mål for hvor langt verktøyet skal mates frem. Dybden kan ikke være flere ganger matedybden. TNC kjører verktøyet til dybden i én arbeidsoperasjon hvis:
  - matedybden og dybden er like
  - matedybden er større en dybden
- **Koord. emneoverflate** Q203 (absolutt): Koordinat for emneoverflaten
- **2. sikkerhetsavstand** Q204 (inkrementalt): Koordinat for spindelaksen der verktøy og emne (oppspenningsutstyr) ikke kan kollidere
- **Forminsking** Q212 (inkrementalt: Verdien som TNC reduserer matedybden Q202 med
- **Minste matedybde** Q205 (inkrementalt): Hvis du har programmert en forminsking, begrenser TNC matingen med den verdien som er angitt med Q205
- **Sikkerhetsavstand oppe** Q258 (inkrementalt): Sikkerhetsavstand for hurtiggangsposisjonering når TNC fører verktøyet tilbake til aktuell matedybde etter tilbaketrekking. Verdien gjelder første mating
- **Sikkerhetsavstand nede** Q259 (inkrementalt): Sikkerhetsavstand for hurtiggangsposisjonering når TNC fører verktøyet til aktuell matedybde igjen etter tilbaketrekking. Verdien gjelder siste mating

Hvis Q258 er forskjellig fra Q259, endrer TNC stoppavstanden mellom første og siste mating med samme verdi.



Eksempel: NC-blokker

```
N110 G205 UNIVERSALDYBDEBORING
     Q200=2     ;SIKKERHETSAVST.
     Q201=-80   ;DYBDE
     Q206=150   ;MATING FOR MATEDYBDE
     Q202=15    ;MATEDYBDE
     Q203=+100  ;KOOR. OVERFLATE
     Q204=50    ;2. SIKKERHETSAVST.
     Q212=0.5   ;FORMINSKNING
     Q205=3     ;MIN. MATEDYBDE
     Q258=0.5   ;STOPPAVSTAND OPPE
     Q259=1     ;STOPPAVST. NEDE
     Q257=5     ;BOREDYBDE SPONBRUDD
     Q256=0.2   ;RETUR VED SPONBRUDD
     Q211=0.25  ;FORSINKELSE NEDE
     Q379=7.5   ;STARTPUNKT
     Q253=750   ;MATING FORPOS.
```

- **Boredybde til sponbrudd** Q257 (inkrementalt): Mateverdien som TNC skal utføre et sponbrudd etter. Med verdien 0 blir det ikke utført noe sponbrudd
- **Returverdi ved sponbrudd** Q256 (inkrementalt): Verdien som angir når TNC skal trekke tilbake verktøyet ved sponbrudd. TNC kjører returen med 3000 mm/min
- **Forsinkelse nede** Q211: Antall sekunder verktøyet blir stående i boringsbunnen
- **Nedsenket startpunkt** Q379 (inkrementalt i forhold til emneoverflaten): Startpunkt for selve boringen når det har blitt utført forboring til en bestemt dybde med et kortere verktøy. TNC fører verktøyet fra sikkerhetsavstand til det nedsenkede startpunktet med **Mating forposisjonering**
- **Mating forposisjonering** Q253: Verktøyets bevegelseshastighet i mm/min ved flytting fra sikkerhetsavstand til et nedsenket startpunkt. Fungerer bare hvis Q379 ikke er angitt som 0.

Hvis du programmerer et nedsenket startpunkt via Q379, endrer TNC bare startpunktet for matebevegelsen. TNC endrer ikke returbevegelsen fordi denne avhenger av koordinaten på emneoverflaten.

FRESEBORING (syklus G208)

1. TNC fører verktøyet i spindelaksen med hurtiggang til den programmerte sikkerhetsavstanden over emneoverflaten i en sirkelbevegelse med den definerte diameteren (hvis det er plass)
2. Verktøyet freser med den angitte matingen F i en spiralbevegelse til den programmerte boredybden
3. Når boredybden er nådd, fører TNC verktøyet i en ny full sirkel for å fjerne materialet som er igjen etter nedsenkingen
4. Deretter fører TNC verktøyet tilbake til sentrum av boringen
5. Til slutt fører TNC verktøyet tilbake til sikkerhetsavstanden med hurtiggang. Hvis en 2. sikkerhetsavstand er programmert, føres verktøyet dit med hurtiggang

Merk deg følgende før du programmerer:

Programmer posisjoneringsblokken til startpunktet (sentrum av boringen) i arbeidsplanet med radiuskorrigering **G40**.

Fortegnet for syklusparameteren for dybde angir arbeidsretningen. Hvis du velger Dybde = 0, vil ikke TNC utføre syklusen.

Hvis du har angitt en boringsdiameter som er lik verktøydiameteren, borer TNC direkte til programmert dybde uten skruelinje-interpolasjon.

En aktiv speiling påvirker **ikke** den type fresing som er definert i syklusen.

Bruk maskinparameter 7441 Bit 2=1 hvis TNC skal vise en feilmelding når en positiv dybde angis, eller Bit 2=0 hvis ingen feilmelding skal vises.

Kollisjonsfare!

Husk at TNC hopper over forposisjoneringen hvis en **positiv dybdeverdi** angis. Verktøyet vil i så fall føres langs verktøyaksen til en sikkerhetsavstand **under** emneoverflaten.

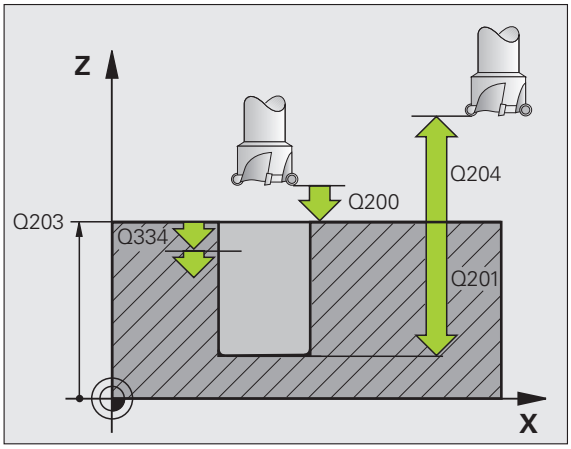


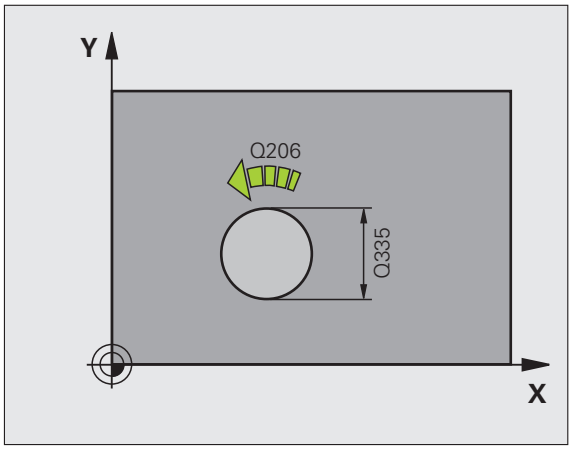
- **Sikkerhetsavstand** Q200 (inkremental): Avstanden mellom verktøyets underkant og emneoverflaten
- **Dybde** Q201 (inkremental): Avstanden mellom emneoverflaten og boringsbunnen
- **Mating for matedybde** Q206: Verktøyets bevegelseshastighet i mm/min ved boring på skruelinjen
- **Mating per omdreining**: Q334 (inkremental): Mål som angir matingen for verktøyet på en skruelinje (360°)

Husk at både verktøyet og emnet kan bli skadet hvis du angir for høy mateverdi.

For å unngå å programmere for høy mateverdi bør du legge inn maksimal nedsenkingsvinkel for verktøyet i **ANGLE**-kolonnen i verktøytabellen, se Verktøydata på side 193. TNC vil da automatisk beregne maksimal tillatt mating, og reduserer eventuelt den angitte verdien.

- **Koord. emneoverflate** Q203 (absolutt): Koordinat for emneoverflaten
- **2. sikkerhetsavstand** Q204 (inkremental): Koordinat for spindelaksen der verktøy og emne (oppspenningsutstyr) ikke kan kollidere
- **Nom. diameter** Q335 (absolutt): Boringsdiameter. Hvis du angir en nominell diameter som er lik verktøydiameteren, vil TNC bore direkte til angitt dybde uten interpolasjon
- **Forboret diameter** Q342 (absolutt): Hvis du angir en verdi i Q342 som er større enn 0, kontrollerer ikke TNC lenger forholdet mellom den nominelle diameteren og verktøydiameteren. På den måten kan du frese ut boringer med dobbelt så stor diameter som verktøydiameteren
- **Type fresing** Q351: Fresebearbeidingstype ved M3
  +1 = medfres
  –1 = motfres





Eksempel: NC-blokker

```
N120 G208 BOREFRESING
     Q200=2     ;SIKKERHETSAVST.
     Q201=-80   ;DYBDE
     Q206=150   ;MATING FOR MATEDYBDE
     Q334=1,5   ;MATEDYBDE
     Q203=+100  ;KOOR. OVERFLATE
     Q204=50    ;2. SIKKERHETSAVST.
     Q335=25    ;NOMINELL DIAMETER
     Q342=0     ;FORBOR DIAMETER
     Q351=+1    ;TYPE FRESING
```

GJENGING NY med Rigid Tapping (syklus G206)

1 TNC fører verktøyet i spindelaksen med hurtiggang til den angitte sikkerhetsavstanden over emneoverflaten

2 Verktøyet beveger seg til boredybden i én arbeidsoperasjon

3 Deretter blir spindelens roteringsretning snudd, og verktøyet trekkes tilbake til sikkerhetsavstand etter en forsinkelse. Hvis en 2. sikkerhetsavstand er programmert, føres verktøyet dit med hurtiggang

4 Spindelroteringsretningen blir snudd på nytt i sikkerhetsavstand

Merk deg følgende før du programmerer:

Programmer posisjoneringsblokken til startpunktet (sentrum av boringen) med radiuskorrigering **G40**.

Fortegnet for syklusparameteren for dybde angir arbeidsretningen. Hvis du velger Dybde = 0, vil ikke TNC utføre syklusen.

Verktøyet må spennes opp i Rigid Tapping. Rigid Tapping utligner for mate- og turtallsavvik under bearbeidingen.

Dreiebryteren for turtallsoverstyring fungerer ikke mens syklusen utføres. Dreiebryteren for mateoverstyring har begrenset funksjon (definert av maskinprodusenten, se maskinhåndboken).

Aktiver spindelen med **M3** for høyregjenge og med **M4** for venstregjenge.

Bruk maskinparameter 7441 Bit 2=1 hvis TNC skal vise en feilmelding når en positiv dybde angis, eller Bit 2=0 hvis ingen feilmelding skal vises.

Kollisjonsfare!

Husk at TNC hopper over forposisjoneringen hvis en **positiv dybdeverdi** angis. Verktøyet vil i så fall føres langs verktøyaksen til en sikkerhetsavstand **under** emneoverflaten.



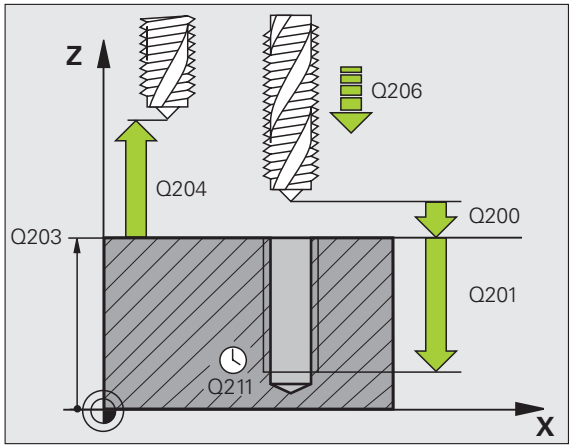
- **Sikkerhetsavstand** Q200 (inkrementalt): Avstanden mellom verktøyspissen og emneoverflaten. Anbefalt verdi: 4 x gjengestigningen
- **Boredybde** Q201 (gjengelengde, inkrementalt): Avstanden mellom emneoverflaten og gjengeenden
- **Mating F** Q206: Verktøyets bevegelseshastighet i mm/min ved gjengeboring
- **Forsinkelse nede** Q211: Angi en verdi mellom 0 og 0,5 sekunder for å unngå at verktøyet kiler seg fast når det trekkes tilbake
- **Koord. emneoverflate** Q203 (absolutt): Koordinat for emneoverflaten
- **2. sikkerhetsavstand** Q204 (inkrementalt): Koordinat for spindelaksen der verktøy og emne (oppspenningsutstyr) ikke kan kollidere

Måle mating: F = S x p

F: Mating (mm/min)
S: Spindelturtall (o/min)
p: Gjengestigning (mm)

Frikjøre verktøyet ved avbrutt program

Hvis du trykker på den eksterne stoppknappen under gjengeboring, viser TNC en funksjonstast som kan benyttes for å kjøre fri verktøyet.



Eksempel: NC-blokker

```
N250 G206 NY GJENGEBORING
     Q200=2     ;SIKKERHETSAVST.
     Q201=-20   ;DYBDE
     Q206=150   ;MATING FOR MATEDYBDE
     Q211=0.25  ;FORSINKELSE NEDE
     Q203=+25   ;KOOR. OVERFLATE
     Q204=50    ;2. SIKKERHETSAVST.
```

GJENGEBORING uten Rigid Tapping GS NY (syklus G207)



Maskinen og TNC må klargjøres av maskinprodusenten.

TNC skjærer gjenger uten Rigid Tapping i en eller flere operasjoner.

1. TNC fører verktøyet i spindelaksen med hurtiggang til den programmerte sikkerhetsavstanden over emneoverflaten
2. Verktøyet beveger seg til boredybden i én arbeidsoperasjon
3. Deretter blir spindelens roteringsretning snudd, og verktøyet trekkes tilbake til sikkerhetsavstand etter en forsinkelse. Hvis en 2. sikkerhetsavstand er programmert, føres verktøyet dit med hurtiggang
4. TNC stanser spindelen i sikkerhetsavstand



Merk deg følgende før du programmerer:

Programmer posisjoneringsblokken til startpunktet (sentrum av boringen) i arbeidsplanet med radiuskorrigering **G40**.

Fortegnet for syklusparameteren for boredybde definerer arbeidsretningen.

TNC beregner matingen på grunnlag av turtallet. TNC tilpasser matingen automatisk hvis du bruker turtallsoverstyringsknappen under gjengeboringen.

Mateoverstyringsknappen er ikke aktivert.

Spindelen stanser når syklusen er fullført. Start spindelen igjen med **M3** (eller **M4**) før neste bearbeiding.



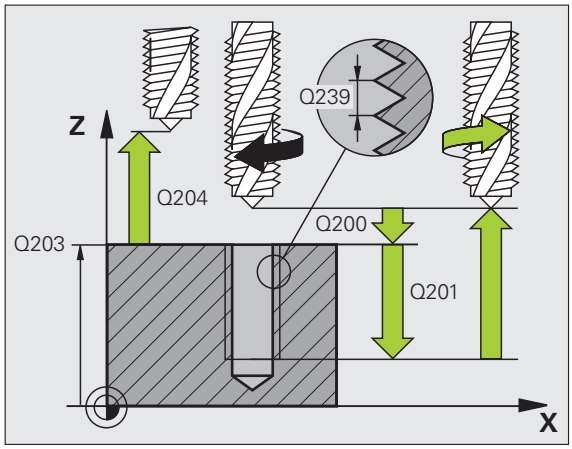
Bruk maskinparameter 7441 Bit 2=1 hvis TNC skal vise en feilmelding når en positiv dybde angis, eller Bit 2=0 hvis ingen feilmelding skal vises.

Kollisjonsfare!

Husk at TNC hopper over forposisjoneringen hvis en **positiv dybdeverdi** angis. Verktøyet vil i så fall føres langs verktøyaksen til en sikkerhetsavstand **under** emneoverflaten.



- **Sikkerhetsavstand** Q200 (inkrementalt): Avstanden mellom verktøyspissen (startposisjon) og emneoverflaten
- **Boredybde** Q201 (inkrementalt): Avstanden mellom emneoverflaten og gjengeenden
- **Gjengestigning** Q239
  Gjengestigning. Fortegnet angir om det er en høyre- eller venstregjenge:
  += høyregjenge
  –= venstregjenge
- **Koord. emneoverflate** Q203 (absolutt): Koordinat for emneoverflaten
- **2. sikkerhetsavstand** Q204 (inkrementalt): Koordinat for spindelaksen der verktøy og emne (oppspenningsutstyr) ikke kan kollidere



Frikjøre verktøyet ved avbrutt program

Hvis du trykker på den eksterne stoppknappen under gjengeskjæringen, vises funksjonstasten MANUELL FRIKJØRING. Trykk på MANUELL FRIKJØRING for å frikjøre verktøyet på en kontrollert måte. Trykk i tillegg på tasten for positiv akseretning for den aktive spindelaksen.

Eksempel: NC-blokker

```
N26 G207 GJENGEBORING GS NY
    Q200=2     ;SIKKERHETSAVST.
    Q201=-20   ;DYBDE
    Q239=+1    ;GJENGESTIGNING
    Q203=+25   ;KOOR. OVERFLATE
    Q204=50    ;2. SIKKERHETSAVST.
```

GJENGEBORING SPONBRUDD (syklus G209)



Maskinen og TNC må klargjøres av maskinprodusenten.

Denne syklusen kan bare brukes på maskiner med styrt spindel.

TNC skjærer gjengen til programmert dybde i flere matetrinn. Ved hjelp av en parameter kan du angi om verktøyet skal trekkes helt ut av boringen ved sponbrudd.

1. TNC fører verktøyet i spindelaksen med hurtiggang til den programmerte sikkerhetsavstanden over emneoverflaten. Her utfører den en spindelorientering.
2. Verktøyet føres til den angitte matedybden, og spindelretningen snus. Verktøyet trekkes litt tilbake eller helt ut av boringen for å fjerne spon, avhengig av hva som er definert. Hvis du har definert en faktor for turtallsøkning, kjører TNC ut av boringen med tilsvarende økt spindelturtall
3. Deretter snus spindelretningen på nytt før verktøyet føres til neste matedybde
4. TNC gjentar disse trinnene (2 til 3) til angitt gjengedybde er nådd
5. Deretter trekkes verktøyet tilbake til sikkerhetsavstanden. Hvis en 2. sikkerhetsavstand er programmert, føres verktøyet dit med hurtiggang
6. TNC stanser spindelen i sikkerhetsavstand



Merk deg følgende før du programmerer:

Programmer posisjoneringsblokken til startpunktet (sentrum av boringen) i arbeidsplanet med radiuskorrigering **G40** .

Fortegnet for syklusparameteren for gjengedybde definerer arbeidsretningen.

TNC beregner matingen på grunnlag av turtallet. TNC tilpasser matingen automatisk hvis du bruker turtallsoverstyringsknappen under gjengeboringen.

Mateoverstyringsknappen er ikke aktivert.

Spindelen stanser når syklusen er fullført. Start spindelen igjen med **M3** (eller **M4**) før neste bearbeiding.



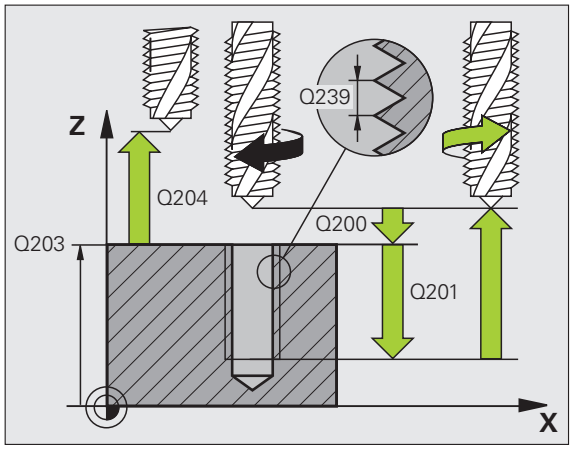
Bruk maskinparameter 7441 Bit 2=1 hvis TNC skal vise en feilmelding når en positiv dybde angis, eller Bit 2=0 hvis ingen feilmelding skal vises.

Kollisjonsfare!

Husk at TNC hopper over forposisjoneringen hvis en **positiv dybdeverdi** angis. Verktøyet vil i så fall føres langs verktøyaksen til en sikkerhetsavstand **under** emneoverflaten.



- **Sikkerhetsavstand** Q200 (inkrementalt): Avstanden mellom verktøyspissen (startposisjon) og emneoverflaten
- **Gjengedybde** Q201 (inkrementalt): Avstanden mellom emneoverflaten og gjengeenden
- **Gjengestigning** Q239
  Gjengestigning. Fortegnet angir om det er en høyre- eller venstregjenge:
  += høyregjenge
  –= venstregjenge
- **Koord. emneoverflate** Q203 (absolutt): Koordinat for emneoverflaten
- **2. sikkerhetsavstand** Q204 (inkrementalt): Koordinat for spindelaksen der verktøy og emne (oppspenningsutstyr) ikke kan kollidere
- **Boredybde til sponbrudd** Q257 (inkrementalt): Mateverdien som TNC skal utføre et sponbrudd etter
- **Returverdi ved sponbrudd** Q256: Ved sponbrudd multipliserer TNC stigningsverdien Q239 med den angitte verdien, og fører verktøyet tilbake i henhold til den beregnede verdien. Hvis Q256 = 0, trekker TNC verktøyet helt ut av boringen for å fjerne spon (til sikkerhetsavstand)
- **Vinkel for spindelorientering** Q336 (absolutt): Vinkelen som TNC stiller verktøyet i før gjengeskjæring. På den måten kan du eventuelt etterskjære gjengen
- **Faktor turtallsendring retur** Q403: Faktoren som spindelturtallet økes med når verktøyet trekkes ut av boringen. Faktoren gjelder også returmatingen
  Inndataområde 0,0001 til 10



Eksempel: NC-blokker

```
N260 G207 GJENGEBORING SPONBR.
     Q200=2     ;SIKKERHETSAVST.
     Q201=-20   ;GJENGEDYBDE
     Q239=+1    ;GJENGESTIGNING
     Q203=+25   ;KOOR. OVERFLATE
     Q204=50    ;2. SIKKERHETSAVST.
     Q257=5     ;BOREDYBDE SPONBRUDD
     Q256=1     ;RETUR VED SPONBRUDD
     Q336=+0    ;VINKEL SPINDEL
     Q403=1.5   ;FAKTOR TURTALL
```

Frikjøre verktøyet ved avbrutt program

Hvis du trykker på den eksterne stoppknappen under gjengeskjæringen, vises funksjonstasten MANUELL FRIKJØRING. Trykk på MANUELL FRIKJØRING for å frikjøre verktøyet på en kontrollert måte. Trykk i tillegg på tasten for positiv akseretning for den aktive spindelaksen.

Grunnleggende om gjengefresing

Forutsetninger

- Maskinen må være utstyrt med invendig spindelkjøling (kjølesmørevæske min. 30 bar, trykkluft min 6 bar)
- Fordi det som regel oppstår uregelmessigheter på gjengeprofilen ved gjengefresing, kreves det vanligvis verktøyspesifikke korreksjoner. Les om dette i verktøykatalogen, eller kontakt verktøyprodusenten. Korrigeringen utføres med verktøyoppkalling via deltaradius (DR).
- Syklusene 262, 263, 264 og 267 kan bare benyttes med verktøy som roterer mot høyre. For syklus 265 kan både høyre- og venstreroterende verktøy benyttes.
- Arbeidsretningen defineres av følgende parametere: fortegn for gjengestigning Q239 (+ = høyregjenge /– = venstregjenge) og type fresing Q351 (+1 = medfres /–1 = motfres). Tabellen nedenfor viser forholdet mellom parametere for høyreroterende verktøy.

Innvendig gjenge	Stigning	Type fresing	Arbeidsretning
Høyregjenge	+	+1(RL)	Z+
Venstregjenge	–	–1(RR)	Z+
Høyregjenge	+	–1(RR)	Z–
Venstregjenge	–	+1(RL)	Z–

Utvendig gjenge	Stigning	Type fresing	Arbeidsretning
Høyregjenge	+	+1(RL)	Z–
Venstregjenge	–	–1(RR)	Z–
Høyregjenge	+	–1(RR)	Z+
Venstregjenge	–	+1(RL)	Z+



Kollisjonsfare!

Bruk alltid det samme fortegnet for dybdeinnstillinger fordi syklusene består av flere uavhengige arbeidsoperasjoner. I den aktuelle syklusen finner du arbeidsretningene i prioritert rekkefølge. Hvis du f.eks. vil gjenta en syklus som bare omfatter senking, angir du gjengedybde 0 for syklusen. Nedsenkingsdybden vil da bestemme arbeidsretningen.

Slik går du frem ved verktøybrudd:

Hvis det oppstår et verktøybrudd under gjengeskjæring, stopper du programmet. Bytt deretter til driftsmodusen Posisjonering med manuell inntasting, og flytt verktøyet mot sentrum av boringen i en lineær bevegelse. Deretter kan du frikjøre verktøyet i mateaksen og bytte verktøy.

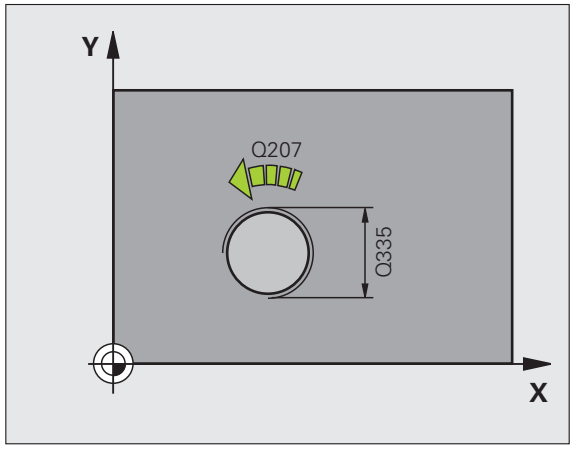


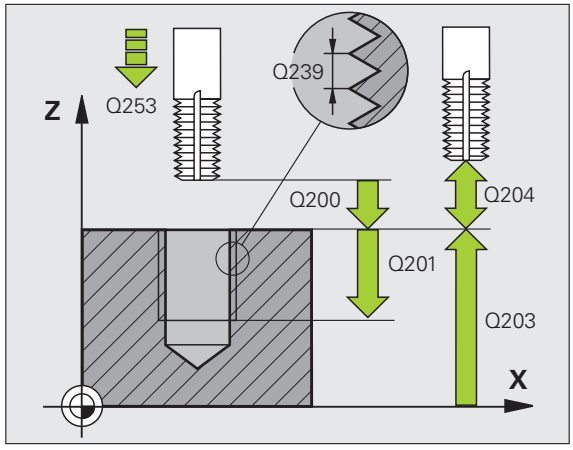
TNC beregner den programmerte matingen ved gjengefresing ut fra verktøyskjæret. Men TNC viser mateverdien i forhold til midtpunktsbanen, og verdien som vises, samsvarer derfor ikke med den programmerte verdien.

Gjengeretningen endrer seg hvis du kjører en gjengefresingssyklus for bare én akse i kombinasjon med syklus 8 REFLEKTER.

GJENGEFRESING (syklus G262)

1. TNC fører verktøyet i spindelaksen med hurtiggang til den programmerte sikkerhetsavstanden over emneoverflaten
2. I henhold til programmert mating for forposisjonering føres verktøyet til startnivået som er beregnet ut fra fortegnet for gjengestigningen, type fresing og antall gjenger per skritt
3. Deretter beveger verktøyet seg tangentielt i en heliksbevegelse mot gjengediameteren. Før heliksbevegelsen blir enda en synkroniseringsbevegelse utført i verktøyaksen, slik at gjengebanen blir påbegynt på det programmerte startnivået
4. Avhengig av parameteren Gjenger per skritt, freser verktøyet i ett trinn, i flere trinn eller i en kontinuerlig spiralbevegelse
5. Så føres verktøyet tangentielt fra konturen tilbake til startpunktet i arbeidsplanet
6. På slutten av syklusen fører TNC verktøyet med hurtiggang til sikkerhetsavstanden, eller til den 2. sikkerhetsavstanden





Vær oppmerksom på følgende før du programmerer

Programmer posisjoneringsblokken til startpunktet (sentrum av boringen) i arbeidsplanet med radiuskorrigering **G40**.

Fortegnet for syklusparameteren for gjengedybde definerer arbeidsretningen. Hvis du velger gjengedybde = 0, vil ikke TNC utføre syklusen.

Bevegelsen mot gjengediameteren utføres i en halvsirkel fra midten. Hvis verktøydiameteren og 4 x stigningen er mindre enn gjengediameteren, blir det utført en sideveis forposisjonering.

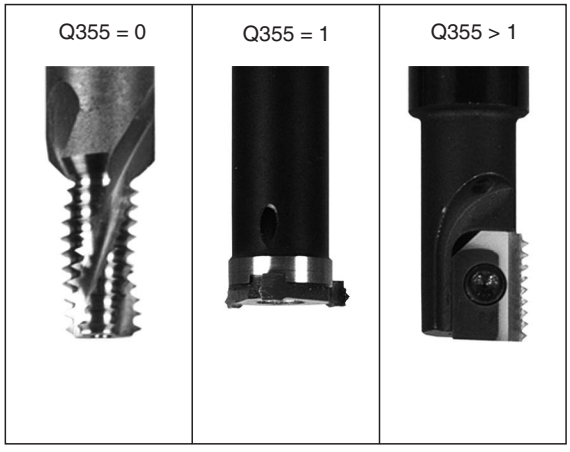
Husk at TNC utfører en synkroniseringsbevegelse i verktøyaksen før turbevegelsen. Størrelsen på synkroniseringsbevegelsen er maksimalt halve gjengestigningen. Kontroller at det er nok plass i boringen.

Når du forandrer på gjengedybden, endrer TNC automatisk startpunktet for heliksbevegelsen.

Bruk maskinparameter 7441 Bit 2=1 hvis TNC skal vise en feilmelding når en positiv dybde angis, eller Bit 2=0 hvis ingen feilmelding skal vises.

Kollisjonsfare!

Husk at TNC hopper over forposisjoneringen hvis en **positiv dybdeverdi** angis. Verktøyet vil i så fall føres langs verktøyaksen til en sikkerhetsavstand **under** emneoverflaten.





- **Nom. diameter** Q335: gjengediameter
- **Gjengestigning** Q239: hellingen på gjengene. Fortegnet angir om det er en høyre- eller venstregjenge:
  + = høyregjenge
  – = venstregjenge
- **Gjengedybde** Q201 (inkrementalt): Avstanden mellom emneoverflaten og gjengebunnen.
- **Etterstill** Q355: Antall gjengeomdreininger som verktøyet skal forskyves, se illustrasjonen nede til høyre. **0** = en 360° skruelinje på gjengedybden.
  1 = kontinuerlig skruelinje langs hele gjengelengden
  >1 = flere heliksbaner med frem- og tilbakebevegelse. Mellom disse forskyver TNC verktøyet med Q355 ganger stigningen
- **Mating forposisjonering** Q253: Verktøyets bevegelseshastighet i mm/min når det senkes inn i eller trekkes ut av emnet
- **Type fresing** Q351: Fresebearbeidingstype ved M03
  +1 = medfres
  –1 = motfres
- **Sikkerhetsavstand** Q200 (inkrementalt): Avstanden mellom verktøyspissen og emneoverflaten
- **Koord. emneoverflate** Q203 (absolutt): Koordinat for emneoverflaten
- **2. sikkerhetsavstand** Q204 (inkrementalt): Koordinat for spindelaksen der verktøy og emne (oppspenningsutstyr) ikke kan kollidere
- **Mating fresing** Q207: Verktøyets bevegelseshastighet i mm/min ved fresing

Eksempel: NC-blokker

```
N250 G262 GJENGEFRESING
     Q335=10    ;NOMINELL DIAMETER
     Q239=+1.5  ;STIGNING
     Q201=-20   ;GJENGEDYBDE
     Q355=0     ;GJENGER PER SKRITT
     Q253=750   ;MATING FORPOS.
     Q351=+1    ;TYPE FRESING
     Q200=2     ;SIKKERHETSAVST.
     Q203=+30   ;KOOR. OVERFLATE
     Q204=50    ;2. SIKKERHETSAVST.
     Q207=500   ;MATING FRESING
```

FORSENKNINGSGJENGEFRESING (syklus G263)

1 TNC fører verktøyet i spindelaksen med hurtiggang til den programmerte sikkerhetsavstanden over emneoverflaten

Senking

2 Under mating med forposisjonering føres verktøyet til forsenkningsdybden minus sikkerhetsavstand, og deretter til forsenkingsdybden med mating for forsenkning

3 Hvis en sidesikkerhetsavstand er programmert, føres verktøyet straks til forsenkningsdybden med mating for forposisjonering

4 Avhengig av plassen fører deretter TNC verktøyet ut av sentrum, eller forsiktig mot kjernediameteren med sideveis forposisjonering, og utfører en sirkelbevegelse

Frontsenking

5 Verktøyet føres til forsenkningsdybden i fronten med mating for forposisjonering

6 TNC forskyver verktøyet ukorrigert ut av sentrum mot frontsiden i en halvsirkelbevegelse, og utfører en sirkelbevegelse med mating for forsenkning

7 Deretter fører TNC verktøyet til sentrum av boringen i en ny halvsirkelbevegelse

Gjengefresing

8 TNC fører verktøyet med programmert mating for forposisjonering til startnivået for gjengen som er beregnet ut fra fortegnet for gjengestigningen og typen fresing

9 Så føres verktøyet tangentielt mot gjengediameteren i en heliksbevegelse, og freser gjengen i en 360° spiralbevegelse

10 Så føres verktøyet tangentielt fra konturen tilbake til startpunktet i arbeidsplanet

11 På slutten av syklusen fører TNC verktøyet med hurtiggang til sikkerhetsavstanden eller til den 2. sikkerhetsavstanden



Vær oppmerksom på følgende før du programmerer

Programmer posisjoneringsblokken til startpunktet (sentrum av boringen) i arbeidsplanet med radiuskorrigering **G40**.

Fortegnene til syklusparametrene for gjengedybde, forsenkningsdybde eller dybde front definerer arbeidsretningen. Arbeidsretningen bestemmes i denne rekkefølgen:
1. gjengedybde
2. forsenkningsdybde
3. dybde front

Hvis du velger verdien 0 for en av dybdeparametrene, vil ikke TNC utføre dette arbeidstrinnet.

Hvis du vil bruke frontsenking, må du angi verdien 0 for dybdeparameteren.

Angi en gjengedybde som er minst en tredjedels gjengestigning mindre enn nedsenkingsdybden.

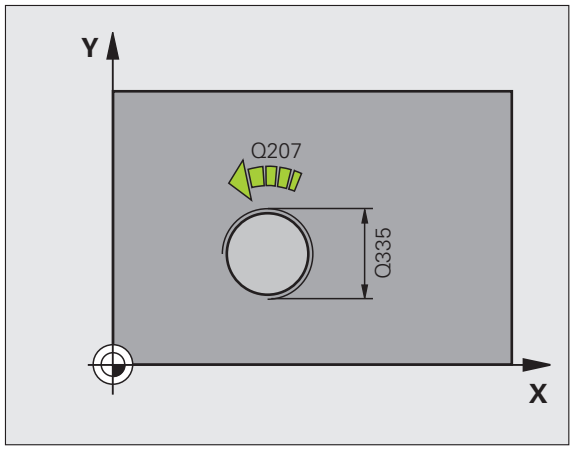


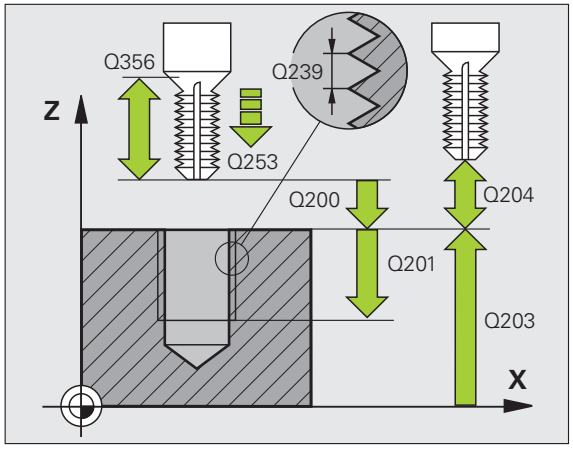
Bruk maskinparameter 7441 Bit 2=1 hvis TNC skal vise en feilmelding når en positiv dybde angis, eller Bit 2=0 hvis ingen feilmelding skal vises.

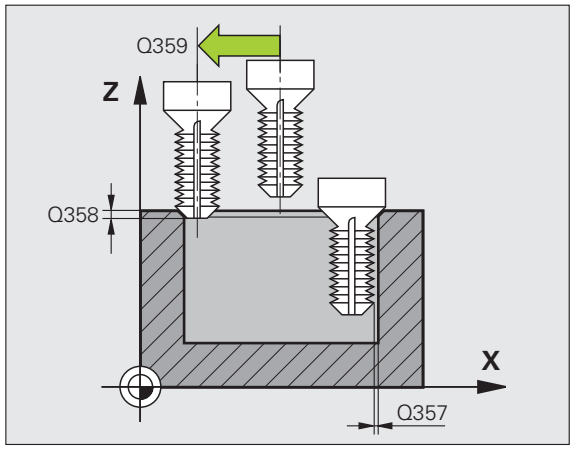
Kollisjonsfare!

Husk at TNC hopper over forposisjoneringen hvis en **positiv dybdeverdi** angis. Verktøyet vil i så fall føres langs verktøyaksen til en sikkerhetsavstand **under** emneoverflaten.

- **Nom. diameter** Q335: gjengediameter
- **Gjengestigning** Q239: hellingen på gjengene. Fortegnet angir om det er en høyre- eller venstregjenge:
  += høyregjenge
  – = venstregjenge
- **Gjengedybde** Q201 (inkrementalt): Avstanden mellom emneoverflaten og gjengebunnen.
- **Forsenkningsdybde** Q356 (inkrementalt): Avstanden mellom emneoverflaten og verktøyspissen
- **Mating forposisjonering** Q253: Verktøyets bevegelseshastighet i mm/min når det senkes inn i eller trekkes ut av emnet
- **Type fresing** Q351: Fresebearbeidingstype ved M03
  +1 = medfres
  –1 = motfres
- **Sikkerhetsavstand** Q200 (inkrementalt): Avstanden mellom verktøyspissen og emneoverflaten
- **Sikkerhetsavstand side** Q357 (inkrementalt): Avstanden mellom verktøyskjæret og boreveggen
- **Dybde front** Q358 (inkrementalt): Avstanden mellom emneoverflaten og verktøyspissen ved forsenkning i front
- **Forskyvning forsenkning front** Q359 (inkrementalt): Avstanden som angir forskyvningen av midtpunktet på verktøyet fra midten av boringen







- **Koord. emneoverflate** Q203 (absolutt): Koordinat for emneoverflaten
- **2. sikkerhetsavstand** Q204 (inkremental): Koordinat for spindelaksen der verktøy og emne (oppspenningsutstyr) ikke kan kollidere
- **Mating ved senkning** Q254: Verktøyets bevegelseshastighet i mm/min ved forsenkning
- **Mating fresing** Q207: Verktøyets bevegelseshastighet i mm/min ved fresing

Eksempel: NC-blokker

```
N250 G263 FORSENKNINGSGJENGEFRESING
     Q335=10    ;NOMINELL DIAMETER
     Q239=+1.5  ;STIGNING
     Q201=-16   ;GJENGEDYBDE
     Q356=-20   ;FORSENKNINGSDYBDE
     Q253=750   ;MATING FORPOS.
     Q351=+1    ;TYPE FRESING
     Q200=2     ;SIKKERHETSAVST.
     Q357=0.2   ;SIKK.AVST. SIDE
     Q358=+0    ;DYBDE FRONT
     Q359=+0    ;FORSKYVNING FRONT
     Q203=+30   ;KOOR. OVERFLATE
     Q204=50    ;2. SIKKERHETSAVST.
     Q254=150   ;MATING FORSENKNING
     Q207=500   ;MATING FRESING
```

BOREGJENGEFRESING (syklus G264)

1 TNC fører verktøyet i spindelaksen med hurtiggang til den programmerte sikkerhetsavstanden over emneoverflaten

Boring

2 Verktøyet borer med programmert dybdemating til den første matedybden

3 Hvis sponbrudd er programmert, fører TNC verktøyet tilbake med angitt mateverdi for retur. Hvis du ikke bruker sponbrudd, fører TNC verktøyet i hurtiggang tilbake til sikkerhetsavstanden, og deretter med hurtiggang til den programmerte stoppavstanden over den første matedybden

4 Deretter borer verktøyet med mating til neste matedybde

5 TNC gjentar disse trinnene (2–4) til boredybden er nådd

Frontsenking

6 Verktøyet føres til forsenkningsdybden i fronten med mating for forposisjonering

7 TNC forskyver verktøyet ukorrigert ut av sentrum mot frontsiden i en halvsirkelbevegelse, og utfører en sirkelbevegelse med mating for forsenkning

8 Deretter fører TNC verktøyet til sentrum av boringen i en ny halvsirkelbevegelse

Gjengefresing

9 TNC fører verktøyet med programmert mating for forposisjonering til startnivået for gjengen som er beregnet ut fra fortegnet for gjengestigningen og typen fresing

10 Deretter føres verktøyet tangentielt mot gjengediameteren i en heliksbevegelse, og freser gjengen i en 360° spiralbevegelse

11 Så føres verktøyet tangentielt fra konturen tilbake til startpunktet i arbeidsplanet

12 På slutten av syklusen fører TNC verktøyet med hurtiggang til sikkerhetsavstanden eller til den 2. sikkerhetsavstanden

Vær oppmerksom på følgende før du programmerer

Programmer posisjoneringsblokken til startpunktet (sentrum av boringen) i arbeidsplanet med radiuskorrigering **G40**.

Fortegnene til syklusparametrene for gjengedybde, forsenkningsdybde eller dybde front definerer arbeidsretningen. Arbeidsretningen bestemmes i denne rekkefølgen:
1. gjengedybde
2. boredybde
3. dybde front

Hvis du velger verdien 0 for en av dybdeparametrene, vil ikke TNC utføre dette arbeidstrinnet.

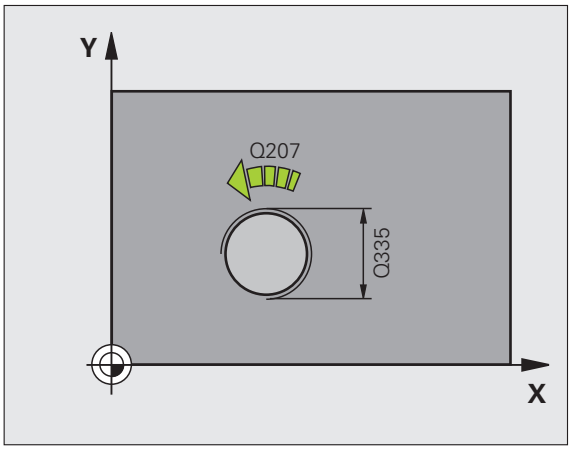
Angi en gjengedybde som er minst en tredjedels gjengestigning mindre enn boredybden.

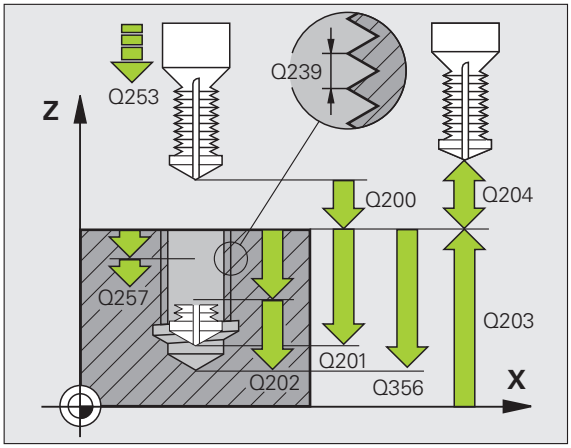
Bruk maskinparameter 7441 Bit 2=1 hvis TNC skal vise en feilmelding når en positiv dybde angis, eller Bit 2=0 hvis ingen feilmelding skal vises.

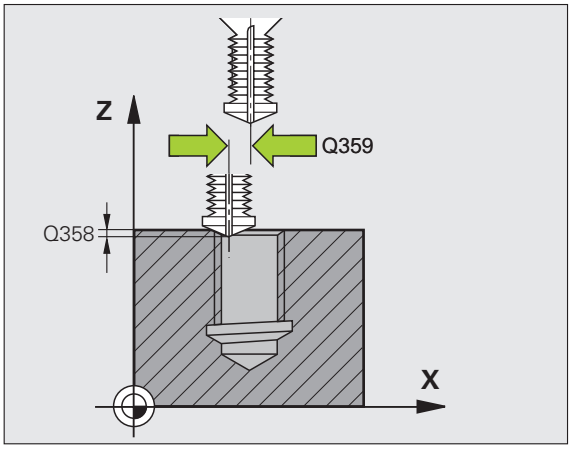
Kollisjonsfare!

Husk at TNC hopper over forposisjoneringen hvis en **positiv dybdeverdi** angis. Verktøyet vil i så fall føres langs verktøyaksen til en sikkerhetsavstand **under** emneoverflaten.

- **Nom. diameter** Q335: gjengediameter
- **Gjengestigning** Q239: hellingen på gjengene. Fortegnet angir om det er en høyre- eller venstregjenge:
  + = høyregjenge
  – = venstregjenge
- **Gjengedybde** Q201 (inkrementalt): Avstanden mellom emneoverflaten og gjengebunnen.
- **Boredybde** Q356 (inkrementalt): Avstanden mellom emneoverflaten og boringsbunnen
- **Mating forposisjonering** Q253: Verktøyets bevegelseshastighet i mm/min når det senkes inn i eller trekkes ut av emnet
- **Type fresing** Q351: Fresebearbeidingstype ved M03
  +1 = medfres
  –1 = motfres
- **Matedybde**: Q202 (inkrementalt): Mål for hvor langt verktøyet skal mates frem. Dybden kan ikke være flere ganger matedybden. TNC kjører verktøyet til dybden i én arbeidsoperasjon hvis:
  - matedybden og dybden er like
  - matedybden er større en dybden
- **Sikkerhetsavstand oppe** Q258 (inkrementalt): Sikkerhetsavstand for hurtiggangsposisjonering når TNC fører verktøyet tilbake til aktuell matedybde etter retur fra boringen
- **Boredybde til sponbrudd** Q257 (inkrementalt): Mateverdien som TNC skal utføre et sponbrudd etter. Med verdien 0 blir det ikke utført noe sponbrudd
- **Returverdi ved sponbrudd** Q256 (inkrementalt): Verdien som angir når TNC skal trekke tilbake verktøyet ved sponbrudd
- **Dybde front** Q358 (inkrementalt): Avstanden mellom emneoverflaten og verktøyspissen ved forsenkning i front
- **Forskyvning forsenkning front** Q359 (inkrementalt): Avstanden som angir forskyvningen av midtpunktet på verktøyet fra midten av boringen







- **Sikkerhetsavstand** Q200 (inkrementalt): Avstanden mellom verktøyspissen og emneoverflaten
- **Koord. emneoverflate** Q203 (absolutt): Koordinat for emneoverflaten
- **2. sikkerhetsavstand** Q204 (inkrementalt): Koordinat for spindelaksen der verktøy og emne (oppspenningsutstyr) ikke kan kollidere
- **Mating for matedybde** Q206: Verktøyets bevegelseshastighet i mm/min ved boring
- **Mating fresing** Q207: Verktøyets bevegelseshastighet i mm/min ved fresing

Eksempel: NC-blokker

```
N250 G264 BOREGJENGEFRESING
     Q335=10    ;NOMINELL DIAMETER
     Q239=+1.5  ;STIGNING
     Q201=-16   ;GJENGEDYBDE
     Q356=-20   ;BOREDYBDE
     Q253=750   ;MATING FORPOS.
     Q351=+1    ;TYPE FRESING
     Q202=5     ;MATEDYBDE
     Q258=0.2   ;STOPPAVSTAND
     Q257=5     ;BOREDYBDE SPONBRUDD
     Q256=0.2   ;RETUR VED SPONBRUDD
     Q358=+0    ;DYBDE FRONT
     Q359=+0    ;FORSKYVNING FRONT
     Q200=2     ;SIKKERHETSAVST.
     Q203=+30   ;KOOR. OVERFLATE
     Q204=50    ;2. SIKKERHETSAVST.
     Q206=150   ;MATING FOR MATEDYBDE
     Q207=500   ;MATING FRESING
```

HELIKS-BOREGJENGEFRESING (syklus G265)

1 TNC fører verktøyet i spindelaksen med hurtiggang til den programmerte sikkerhetsavstanden over emneoverflaten

Frontsenking

2 Under forsenkningen før gjengebearbeidingen føres verktøyet til forsenkningsdybden i front med mating for forsenkning. Under senkeforløpet og etter gjengebearbeidingen fører TNC verktøyet til nedsenkingsdybden med mating for forposisjonering

3 TNC forskyver verktøyet ukorrigert ut av sentrum mot frontsiden i en halvsirkelbevegelse, og utfører en sirkelbevegelse med mating for forsenkning

4 Deretter fører TNC verktøyet til sentrum av boringen i en ny halvsirkelbevegelse

Gjengefresing

5 TNC fører verktøyet til startnivået for gjengen med den programmerte matingen for forposisjonering

6 Deretter beveger verktøyet seg tangentielt i en heliksbevegelse mot gjengediameteren

7 TNC flytter verktøyet nedover i en kontinuerlig spiralbevegelse til gjengedybden er nådd

8 Så føres verktøyet tangentielt fra konturen tilbake til startpunktet i arbeidsplanet

9 På slutten av syklusen fører TNC verktøyet med hurtiggang til sikkerhetsavstanden eller til den 2. sikkerhetsavstanden

Vær oppmerksom på følgende før du programmerer

Programmer posisjoneringsblokken til startpunktet (sentrum av boringen) i arbeidsplanet med radiuskorrigering **G40**.

Fortegnet for syklusparametrene for gjengedybde eller dybde front definerer arbeidsretningen. Arbeidsretningen bestemmes i denne rekkefølgen:
1. gjengedybde
2. dybde front

Hvis du velger verdien 0 for en av dybdeparametrene, vil ikke TNC utføre dette arbeidstrinnet.

Når du forandrer på gjengedybden, endrer TNC automatisk startpunktet for heliksbevegelsen.

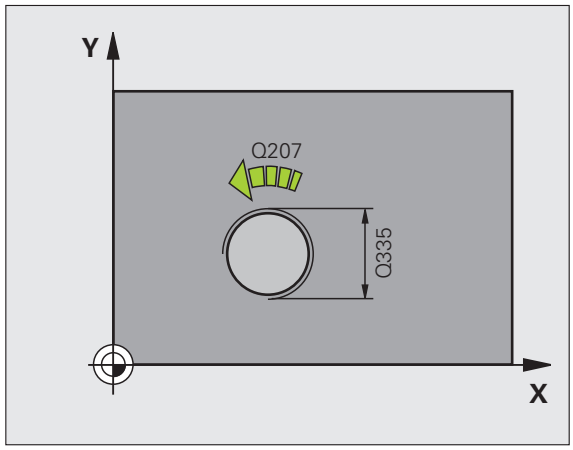
Typen fresing (mot-/medbevegelse) defineres av verktøyets gjenge- (høyre-/venstregjenge) og roteringsretning. Det er bare arbeidsretningen fra emneoverflaten inn i komponenten som kan velges.

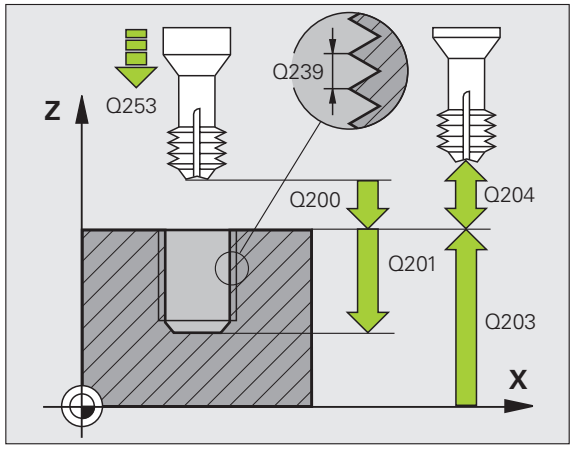
Bruk maskinparameter 7441 Bit 2=1 hvis TNC skal vise en feilmelding når en positiv dybde angis, eller Bit 2=0 hvis ingen feilmelding skal vises.

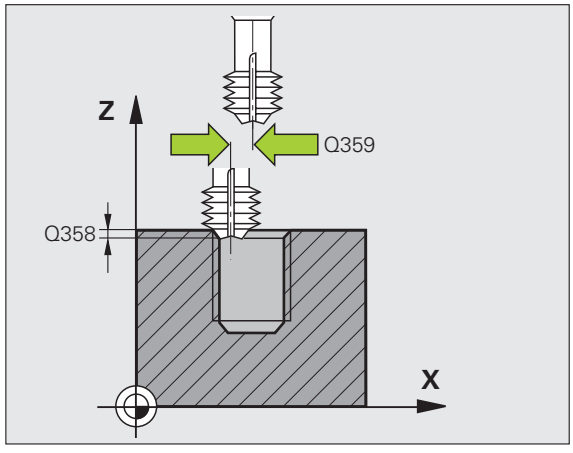
Kollisjonsfare!

Husk at TNC hopper over forposisjoneringen hvis en **positiv dybdeverdi** angis. Verktøyet vil i så fall føres langs verktøyaksen med hurtiggang til en sikkerhetsavstand **under** emneoverflaten.

- **Nom. diameter** Q335: gjengediameter
- **Gjengestigning** Q239: hellingen på gjengene. Fortegnet angir om det er en høyre- eller venstregjenge:
  + = høyregjenge
  – = venstregjenge
- **Gjengedybde** Q201 (inkrementalt): Avstanden mellom emneoverflaten og gjengebunnen.
- **Mating forposisjonering** Q253: Verktøyets bevegelseshastighet i mm/min når det senkes inn i eller trekkes ut av emnet
- **Dybde front** Q358 (inkrementalt): Avstanden mellom emneoverflaten og verktøyspissen ved forsenkning i front
- **Forskyvning forsenkning front** Q359 (inkrementalt): Avstanden som angir forskyvningen av midtpunktet på verktøyet fra midten av boringen
- **Forsenkning** Q360: Utføring av fasen
  0 = før gjengebearbeiding
  1 = etter gjengebearbeiding
- **Sikkerhetsavstand** Q200 (inkrementalt): Avstanden mellom verktøyspissen og emneoverflaten







- **Koord. emneoverflate** Q203 (absolutt): Koordinat for emneoverflaten
- **2. sikkerhetsavstand** Q204 (inkrementalt): Koordinat for spindelaksen der verktøy og emne (oppspenningsutstyr) ikke kan kollidere
- **Mating ved senkning** Q254: Verktøyets bevegelseshastighet i mm/min ved forsenkning
- **Mating fresing** Q207: Verktøyets bevegelseshastighet i mm/min ved fresing

Eksempel: NC-blokker

```
N250 G265 HELIKS-BOREGJENGEFR.
     Q335=10    ;NOMINELL DIAMETER
     Q239=+1.5  ;STIGNING
     Q201=-16   ;GJENGEDYBDE
     Q253=750   ;MATING FORPOS.
     Q358=+0    ;DYBDE FRONT
     Q359=+0    ;FORSKYVNING FRONT
     Q360=0     ;FORSENKNING
     Q200=2     ;SIKKERHETSAVST.
     Q203=+30   ;KOOR. OVERFLATE
     Q204=50    ;2. SIKKERHETSAVST.
     Q254=150   ;MATING FORSENKNING
     Q207=500   ;MATING FRESING
```

FRESING AV UTVENDIG GJENGE (syklus 267)

1 TNC fører verktøyet i spindelaksen med hurtiggang til den programmerte sikkerhetsavstanden over emneoverflaten

Frontsenking

2 TNC fører verktøyet fra sentrum av tappen til startpunktet for forsenkning i front på arbeidsplanets hovedakse. Startpunktet beregnes ut fra gjengeradius, verktøyradius og stigning

3 Verktøyet føres til forsenkningsdybden i fronten med mating for forposisjonering

4 TNC forskyver verktøyet ukorrigert ut av sentrum mot frontsiden i en halvsirkelbevegelse, og utfører en sirkelbevegelse med mating for forsenkning

5 Deretter fører TNC verktøyet tilbake til startpunktet i en halvsirkelbevegelse

Gjengefresing

6 TNC fører verktøyet til startpunktet, hvis forsenkning i front ikke allerede er utført. Startpunkt for gjengefresing = startpunkt for frontsenking

7 I henhold til programmert mating for forposisjonering føres verktøyet til startnivået som er beregnet ut fra fortegnet for gjengestigningen, type fresing og antall gjenger per skritt

8 Deretter beveger verktøyet seg tangentielt i en heliksbevegelse mot gjengediameteren

9 Avhengig av parameteren Gjenger per skritt, freser verktøyet i ett trinn, i flere trinn eller i en kontinuerlig spiralbevegelse

10 Så føres verktøyet tangentielt fra konturen tilbake til startpunktet i arbeidsplanet

11 På slutten av syklusen fører TNC verktøyet med hurtiggang til sikkerhetsavstanden eller til den 2. sikkerhetsavstanden

Vær oppmerksom på følgende før du programmerer

Programmer posisjoneringsblokken til startpunktet (sentrum av tappen) i arbeidsplanet med radiuskorrigering **G40**.

Nødvendig forskyvning for frontsenking skal være målt på forhånd. Du må angi avstanden fra sentrum av tappen til sentrum av verktøyet (ukorrigert verdi).

Fortegnene til syklusparametrene for gjengedybde, forsenkningsdybde eller dybde front definerer arbeidsretningen. Arbeidsretningen bestemmes i denne rekkefølgen:
1. gjengedybde
2. dybde front

Hvis du velger verdien 0 for en av dybdeparametrene, vil ikke TNC utføre dette arbeidstrinnet.

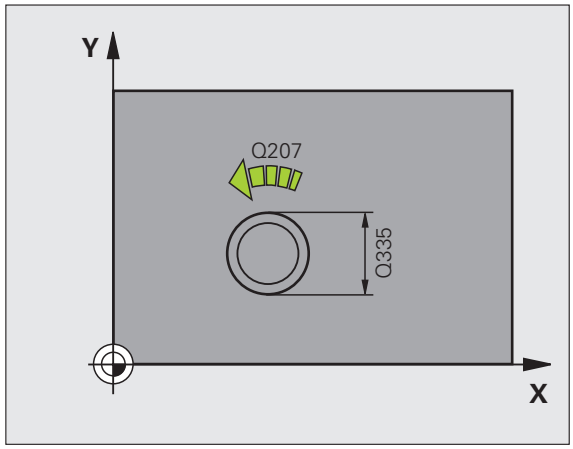
Fortegnet for syklusparameteren for gjengedybde definerer arbeidsretningen.

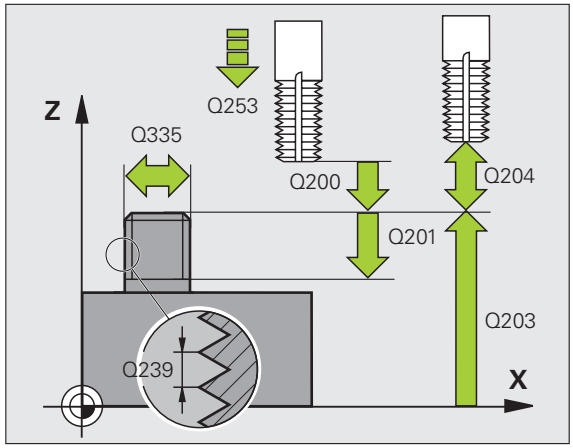
Bruk maskinparameter 7441 Bit 2=1 hvis TNC skal vise en feilmelding når en positiv dybde angis, eller Bit 2=0 hvis ingen feilmelding skal vises.

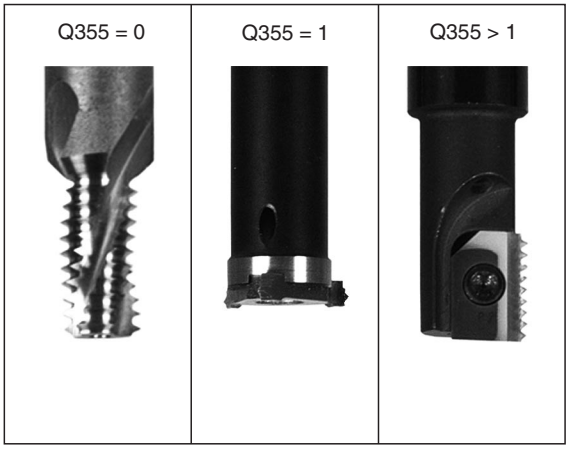
Kollisjonsfare!

Husk at TNC hopper over forposisjoneringen hvis en **positiv dybdeverdi** angis. Verktøyet vil i så fall føres langs verktøyaksen med hurtiggang til en sikkerhetsavstand **under** emneoverflaten.

- **Nom. diameter** Q335: gjengediameter
- **Gjengestigning** Q239: hellingen på gjengene. Fortegnet angir om det er en høyre- eller venstregjenge:
  += høyregjenge
  – = venstregjenge
- **Gjengedybde** Q201 (inkrementalt): Avstanden mellom emneoverflaten og gjengebunnen.
- **Gjenger per skritt** Q355: Antall gjengeomdreininger som verktøyet skal forskyves, se illustrasjonen nede til høyre.
  0 = en skruelinje på gjengedybden
  1 = kontinuerlig skruelinje langs hele gjengelengden
  >1 = flere heliksbaner med frem- og tilbakebevegelse. Mellom disse forskyver TNC verktøyet med Q355 ganger stigningen
- **Mating forposisjonering** Q253: Verktøyets bevegelseshastighet i mm/min når det senkes inn i eller trekkes ut av emnet
- **Type fresing** Q351: Fresebearbeidingstype ved M03
  +1 = medfres
  –1 = motfres





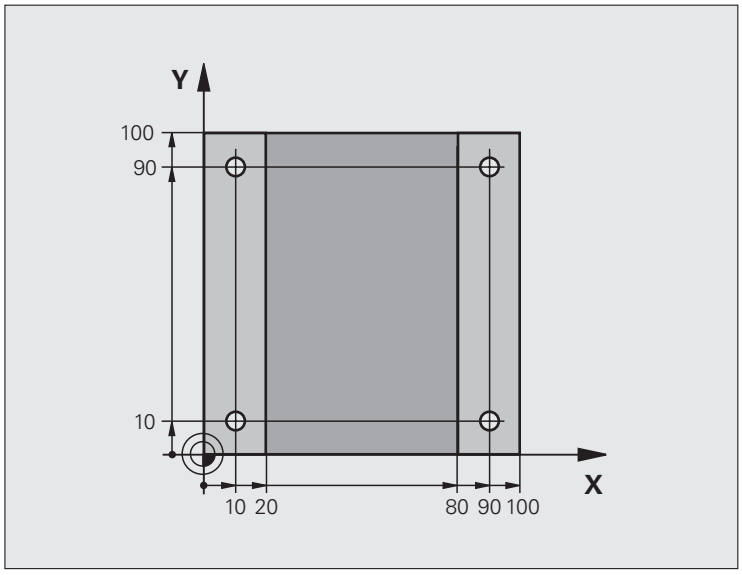


- **Sikkerhetsavstand** Q200 (inkremental): Avstanden mellom verktøyspissen og emneoverflaten
- **Dybde front** Q358 (inkremental): Avstanden mellom emneoverflaten og verktøyspissen ved forsenkning i front
- **Forskyvning forsenkning front** Q359 (inkremental): Avstanden som TNC forskyver midtpunktet på verktøyet fra sentrum av tappen.
- **Koord. emneoverflate** Q203 (absolutt): Koordinat for emneoverflaten
- **2. sikkerhetsavstand** Q204 (inkremental): Koordinat for spindelaksen der verktøy og emne (oppspenningsutstyr) ikke kan kollidere
- **Mating ved senkning** Q254: Verktøyets bevegelseshastighet i mm/min ved forsenkning
- **Mating fresing** Q207: Verktøyets bevegelseshastighet i mm/min ved fresing

Eksempel: NC-blokker

```
N250 G267 FR. UTVENDIG GJENGE
     Q335=10    ;NOMINELL DIAMETER
     Q239=+1.5  ;STIGNING
     Q201=-20   ;GJENGEDYBDE
     Q355=0     ;GJENGER PER SKRITT
     Q253=750   ;MATING FORPOS.
     Q351=+1    ;TYPE FRESING
     Q200=2     ;SIKKERHETSAVST.
     Q358=+0    ;DYBDE FRONT
     Q359=+0    ;FORSKYVNING FRONT
     Q203=+30   ;KOOR. OVERFLATE
     Q204=50    ;2. SIKKERHETSAVST.
     Q254=150   ;MATING FORSENKNING
     Q207=500   ;MATING FRESING
```

Eksempel: boresykluser



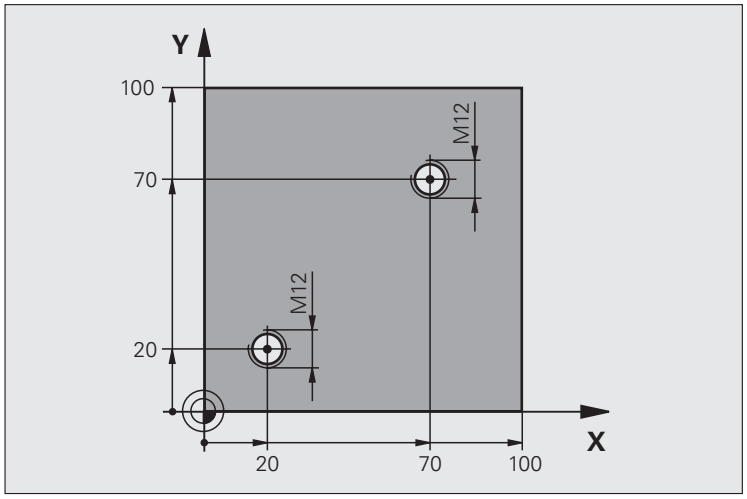
%C200 G71 *	
N10 G30 G17 X+0 Y+0 Z-20 *	Råemnedefinisjon
N20 G31 G90 X+100 Y+100 Z+0 *	
N30 G99 T1 L+0 R+3 *	Verktøydefinisjon
N40 T1 G17 S4500 *	Verktøyoppkalling
N50 G00 G40 G90 Z+250 *	Frikjør verktøy
N60 G200 BORING	Syklusdefinisjon
Q200=2 ;SIKKERHETSAVST.	
Q201=-15 ;DYBDE	
Q206=250 ;F MATEDYBDE	
Q202=5 ;MATEDYBDE	
Q210=0 ;FORSINKELSE OPPE	
Q203=-10 ;KOOR. OVERFL.	
Q204=20 ;2. S.-AVSTAND	
Q211=0.2 ;FORSINKELSE NEDE	

`N70 X+10 Y+10 M3 *`	Kjør til boring 1, og start spindelen
`N80 Z-8 M99 *`	Forhåndsposisjoner i spindelaksen, syklusoppkalling
`N90 Y+90 M99 *`	Kjør til boring 2, syklusoppkalling
`N100 Z+20 *`	Frikjør spindelaksen
`N110 X+90 *`	Kjør til boring 3
`N120 Z-8 M99 *`	Forhåndsposisjoner i spindelaksen, syklusoppkalling
`N130 Y+10 M99 *`	Kjør til boring 4, syklusoppkalling
`N140 G00 Z+250 M2 *`	Frikjør verktøy, avslutt program
`N99999999 %C200 G71 *`	Syklusvalg

Eksempel: boresykluser

Programforløp

- Programmere boresyklus i hovedprogrammet
- Programmere bearbeiding i underprogrammet, se Underprogram på side 511



`%C18 G71 *`	
`N10 G30 G17 X+0 Y+0 Z-20 *`	Råemnedefinisjon
`N20 G31 G90 X+100 Y+100 Z+0 *`	
`N30 G99 T1 L+0 R+3 *`	Verktøydefinisjon
`N40 T1 G17 S4500 *`	Verktøyoppkalling
`N50 G00 G40 G90 Z+250 *`	Frikjør verktøy
`N60 G86 P01 +30 P02 -1,75 *`	Syklusdefinisjon Gjengeskjæring
`N70 X+20 Y+20 *`	Kjør til boring 1
`N80 L1,0 *`	Kall opp underprogram 1
`N90 X+70 Y+70 *`	Kjør til boring 2
`N100 L1,0 *`	Kall opp underprogram 1
`N110 G00 Z+250 M2 *`	Frikjør verktøyet, slutten på programmet

`N120 G98 L1 *`	Underprogram 1: Gjengeskjæring
`N130 G36 S0 *`	Definer spindelvinkel for orientering
`N140 M19 *`	Orienter spindel (flere skjæringer mulig)
`N150 G01 G91 X-2 F1000 *`	Forskyv verktøyet for nedsenking uten kollisjonsfare (avhengig
	av kjernediameter og verktøy)
`N160 G90 Z-30 *`	Kjør til startdybde
`N170 G91 X+2 *`	Verktøy tilbake til sentrum av boringen
`N180 G79 *`	Kall opp syklus 18
`N190 G90 Z+5 *`	Frikjør
`N200 G98 L0 *`	Slutten av underprogram 1
`N99999999 %C18 G71 *`	

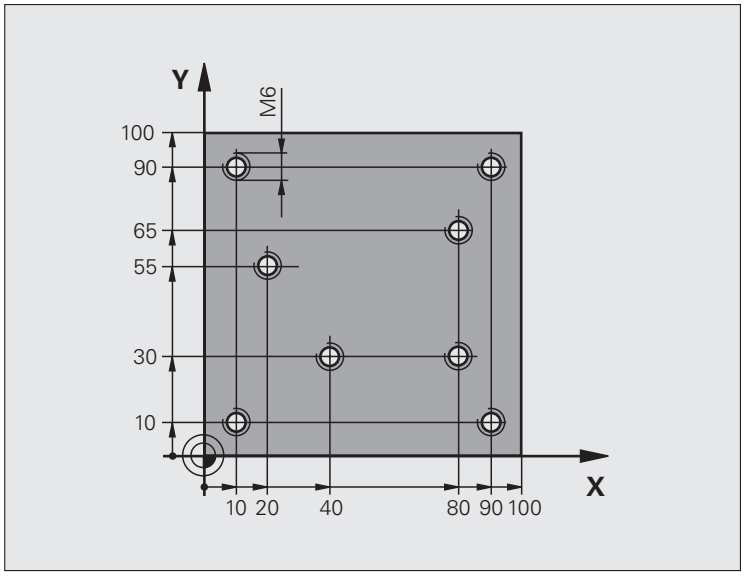
Eksempel: boresykluser i kombinasjon med punkttabell

Boringskoordinatene er lagret i punkttabellen TAB1.PNT, og TNC aktiverer tabellen med kommandoen G79 PAT.

Verktøyradiusene er valgt slik at alle arbeidstrinn vises i testgrafikken.

Programforløp

- Sentrering
- Boring
- Gjengeboring



`%1 G71 *`	
`N10 G30 G17 X+0 Y+0 Z-20 *`	Råemnedefinisjon
`N20 G31 G90 X+100 Y+100 Z+0 *`	
`N30 G99 T1 L+0 R+4 *`	Verktøydefinisjon, sentreringsenhet
`N40 G99 T2 L+0 R+2,4 *`	Verktøydefinisjon bor
`N50 G99 T3 L+0 R+3 *`	Verktøydefinisjon, gjengebor
`N60 T1 G17 S5000 *`	Verktøyoppkalling, sentreringsenhet
`N70 G01 G40 Z+10 F5000 *`	Kjør verktøyet til sikker høyde (angi en verdi for F,
	TNC fører verktøyet til sikker høyde etter hver syklus)
`N80 %:PAT: "TAB1" *`	Angi punkttabell
`N90 G200 BORING`	Sentrere syklusdefinisjon
`Q200=2 ;SIKKERHETSAVST.`	
`Q201=-2 ;DYBDE`	
`Q206=150 ;F MATEDYBDE`	
`Q202=2 ;MATEDYBDE`	
`Q210=0 ;FORSINKELSE OPPE`	
`Q203=+0 ;KOOR. OVERFL.`	Angi alltid 0, verdien hentes fra punkttabell
`Q204=0 ;2. S.-AVSTAND`	Angi alltid 0, verdien hentes fra punkttabell
`Q211=0.2 ;FORSINKELSE NEDE`	

N100 G79 „PAT" F5000 M3 *	Syklusoppkalling i kombinasjon med punkttabell TAB1.PNT
	Mating mellom punktene: 5 000 mm/min
N110 G00 G40 Z+100 M6 *	Frikjør verktøy, verktøybytte
N120 T2 G17 S5000 *	Verktøyoppkalling bor
N130 G01 G40 Z+10 F5000 *	Kjør verktøy til sikker høyde (angi en verdi for F)
N140 G200 BORING	Syklusdefinisjon boring
Q200=2 ;SIKKERHETSAVST.	
Q201=-25 ;DYBDE	
Q206=150 ;F MATEDYBDE	
Q202=5 ;MATEDYBDE	
Q210=0 ;FORSINKELSE OPPE	
Q203=+0 ;KOOR. OVERFL.	Angi alltid 0, verdien hentes fra punkttabell
Q204=0 ;2. S.-AVSTAND	Angi alltid 0, verdien hentes fra punkttabell
Q211=0.2 ;FORSINKELSE NEDE	
N150 G79 "PAT" F5000 M3 *	Syklusoppkalling i kombinasjon med punkttabell TAB1.PNT
N160 G00 G40 Z+100 M6 *	Frikjør verktøy, verktøybytte
N170 T3 G17 S200 *	Verktøyoppkalling, gjengebor
N180 G00 G40 Z+50 *	Kjør verktøy til sikker høyde
N190 G84 P01 +2 P02 -15 P03 0 P04 150 *	Syklusdefinisjon, gjengeboring
N200 G79 "PAT" F5000 M3 *	Syklusoppkalling i kombinasjon med punkttabell TAB1.PNT
N210 G00 G40 Z+100 M2 *	Frikjør verktøy, avslutt program
N99999999 %1 G71 *	

Punkttabell TAB1.PNT

TAB1.	PNT	MM
NR	X	Y	Z
0	+10	+10	+0
1	+40	+30	+0
2	+90	+10	+0
3	+80	+30	+0
4	+80	+65	+0
5	+90	+90	+0
6	+10	+90	+0
7	+20	+55	+0
[END]			

8.4 Sykluser for fresing av lommer, tapper og spor

Oversikt

Syklus	Funksjons-tast	Side
G251REKTANGULÆR LOMME Skrubb-/slettfresingssyklus med valg av bearbeidingsomfang og heliksnedsenking		Side 360
G252 SIRKELLOMME Skrubb-/slettfresingssyklus med valg av maskinoperasjon og heliksnedsenking		Side 365
G253 NOTFRESING Skrubb-/glattdreiingssyklus med valg av bearbeidingsomfang og nedsenking med pendel- eller heliksbevegelse		Side 369
G254 RUND NOT Skrubb-/slettfresingssyklus med valg av bearbeidingsomfang og nedsenking med pendel- eller heliksbevegelse		Side 373
G256 FIRKANTTAPP Skrubb-/slettfresingssyklus med fremmating fra siden, dersom flere omdreininger er påkrevet		Side 378
G257 SIRKELTAPP Skrubb-/slettfresingssyklus med fremmating fra siden, dersom flere omdreininger er påkrevet		Side 382

REKTANGULÆR LOMME (syklus G251)

Med syklus G251 for rektangulær lomme kan du bearbeide en rektangulær lomme helt ferdig. Avhengig av syklusparametrene er følgende bearbeidingsalternativer tilgjengelige:

- Full bearbeiding: Skrubbing, slettfresing dybde, slettfresing side
- Bare skrubbing
- Bare slettfresing dybde og slettfresing side
- Bare slettfresing dybde
- Bare slettfresing side



Hvis ikke verktøytabellen er aktivert, må du alltid senke verktøyet loddrett ned (Q366=0) fordi det ikke er mulig å definere nedsenkingsvinkelen.

Skrubbing

1. Verktøyet føres inn i emnet på midten av lommen og føres til første matedybde. Nedsenkingsstrategien defineres av parameter Q366
2. TNC freser ut lommen innenfra og utover på grunnlag av overlappingsfaktoren (parameter Q370) og sluttoleransen (parameter Q368 og Q369)
3. Når utfresingen er fullført, fører TNC verktøyet tangentielt bort fra lommeveggen i sikkerhetsavstand over den aktuelle matedybden, og derfra i hurtiggang tilbake til lommens sentrum
4. Denne prosedyren gjentas til den programmerte lommedybden er nådd

Slettfresing

5 Hvis sluttoleransene er definert, slettfreser TNC først lommeveggene, eventuelt med flere matinger hvis dette er definert. Verktøyet beveger seg tangentielt mot lommeveggen

6 Deretter slettfreser TNC bunnen av lommen innenfra og utover. Verktøyet beveger seg tangentielt over bunnen av lommen

Merk deg følgende før du programmerer:

Forhåndsposisjoner verktøyet på startposisjon i arbeidsplanet med radiuskorreksjon R0. Ta hensyn til parameter Q367 (lommeposisjon).

TNC utfører syklusen langs aksene (i arbeidsplanet) i forhold til programmerte startposisjoner, f.eks. langs X og Y hvis du har programmert **G79:G01 X... Y**... og i U og V hvis du har programmert **G79:G01 U... V**.

TNC forposisjonerer automatisk verktøyet på verktøyaksen. Husk parameter Q204 (2. sikkerhetsavstand).

Fortegnet for syklusparameteren for dybde angir arbeidsretningen. Hvis du velger Dybde = 0, vil ikke TNC utføre syklusen.

TNC fører verktøyet tilbake til startposisjon når syklusen er fullført.

TNC fører verktøyet tilbake til sentrum av lommen i hurtiggang når utfresingen er fullført. Verktøyet stilles samtidig i sikkerhetsavstand over den aktuelle matedybden. Angi sikkerhetsavstanden slik at verktøyet ikke kan kile seg fast på grunn av utfreste spon.

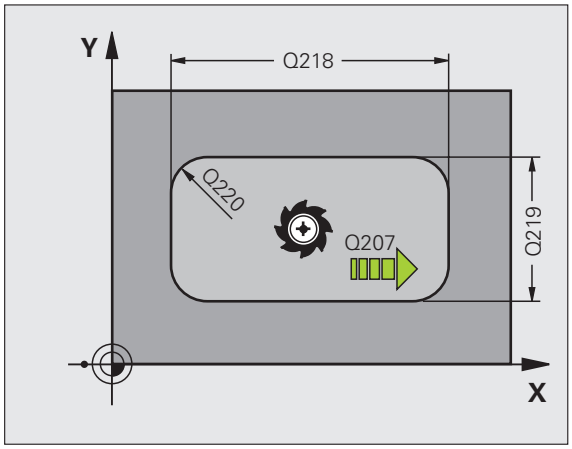
Bruk maskinparameter 7441 Bit 2=1 hvis TNC skal vise en feilmelding når en positiv dybde angis, eller Bit 2=0 hvis ingen feilmelding skal vises.

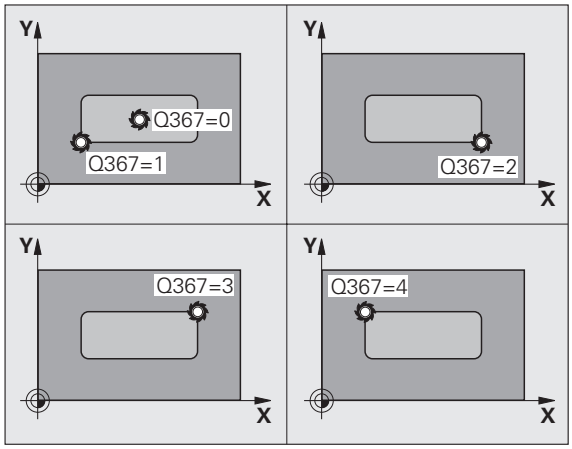
Kollisjonsfare!

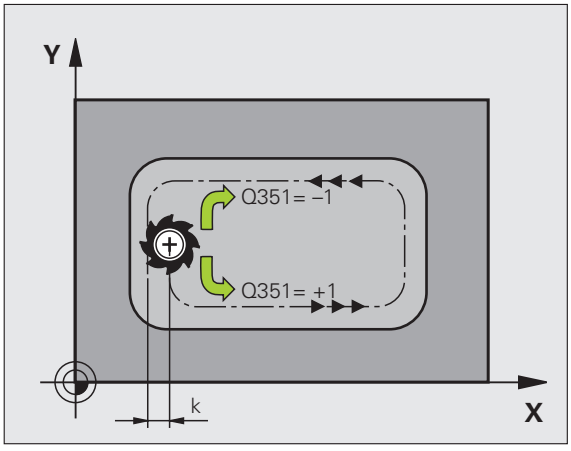
Husk at TNC hopper over forposisjoneringen hvis en **positiv dybdeverdi** angis. Verktøyet vil i så fall føres langs verktøyaksen med hurtiggang til en sikkerhetsavstand **under** emneoverflaten.



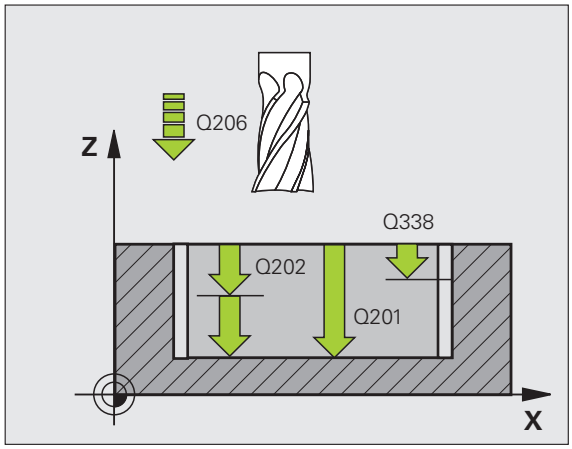
- **Maskinoperasjon (0/1/2)** Q215: Definere maskinoperasjon:
  0: skrubbing og slettfresing
  1: bare skrubbing
  2: bare slettfresing
  Side- og dybdeslettfresing utføres bare hvis den aktuelle sluttoleransen (Q368, Q369) er definert.
- **1. sidelengde** Q218 (inkremental): lommens lengde, parallelt med arbeidsplanets hovedakse
- **2. sidelengde** Q219 (inkremental): lommens lengde, parallelt med arbeidsplanets hjelpeakse
- **Hjørneradius** Q220: radius for lommehjørnet Hvis ingen verdi angis, bruker TNC samme hjørneradius som verktøyradiusen
- **Sluttoleranse side** Q368 (inkremental): Sluttoleranse i arbeidsplanet
- **Roteringsplassering**: Q224 (absolutt): Vinkelen som angir hvor mye hele lommen skal dreies. Roteringssentrum er verktøyposisjonen når syklusoppkallingen utføres
- **Lommeplassering** Q367: Lommens plassering i forhold til verktøyets posisjon når syklusoppkallingen utføres (se illustrasjonen i midten til høyre):
  0: verktøyposisjon = sentrum av lommen
  1: verktøyposisjon = nedre venstre hjørne
  2: verktøyposisjon = nedre høyre hjørne
  3: verktøyposisjon = øvre høyre hjørne
  4: verktøyposisjon = øvre venstre hjørne
- **Mating fresing** Q207: Verktøyets bevegelseshastighet i mm/min ved fresing
- **Type fresing** Q351: Fresebearbeidingstype ved M03:
  +1 = medfres
  –1 = motfres

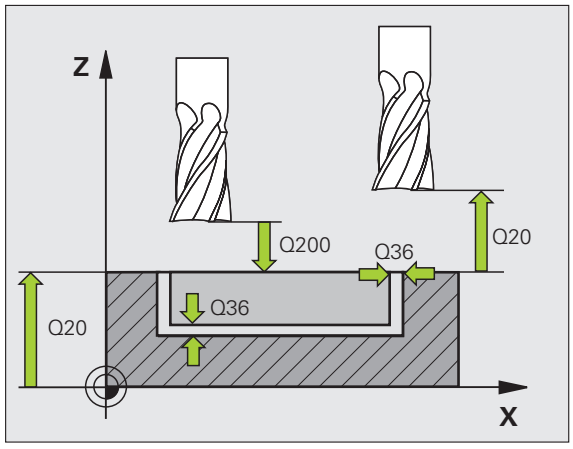






- **Dybde** Q201 (inkremental): Avstanden mellom emneoverflaten og lommebunnen
- **Matedybde** Q202 (inkremental): mål for hvor langt verktøyet skal mates frem. Angi verdien som er større enn 0.
- **Sluttoleranse dybde** Q369 (inkremental): Sluttoleransen for dybden
- **Mating for matedybde** Q206: Verktøyets bevegelseshastighet i mm/min ved kjøring til dybde
- **Mating for slettfresing** Q338 (inkremental): mål for hvor langt verktøyet i spindelaksen skal mates frem ved slettfresing. Q338=0: slettfresing med én mating
- **Sikkerhetsavstand** Q200(inkremental): Avstanden mellom verktøyets forside og emneoverflaten
- **Koordinat emneoverflate** Q203 (absolutt): Absolutt koordinat for emneoverflaten
- **2. sikkerhetsavstand** Q204 (inkremental): Koordinat for spindelaksen der verktøy og emne (oppspenningsutstyr) ikke kan kollidere





- **Baneoverlappingsfaktor** Q370: Q370 x verktøyradius gir sidematingen k.
- **Nedsenkstrategi** Q366: Type nedsenkstrategi:
  - 0 = loddrett nedsenking. TNC senker verktøyet loddrett ned uavhengig av innstikksvinkelen **ANGLE** som er definert i verktøytabellen.
  - 1 = nedsenking med heliksbevegelse. Nedsenkingsvinkelen for det aktive verktøyet må settes til en annen verdi enn 0 i **ANGLE**-kolonnen i verktøytabellen. Hvis ikke, vil TNC vise en feilmelding.
  - 2 = pendelnedsenking. Nedsenkingsvinkelen for det aktive verktøyet må settes til en annen verdi enn 0 i **ANGLE**-kolonnen i verktøytabellen. Hvis ikke, vil TNC vise en feilmelding. Pendellengden avhenger av nedsenkingsvinkelen, og TNC bruker 2 ganger verktøydiameteren som minimumsverdi.
- **Mating slettfresing** Q385: verktøyets bevegelseshastighet i mm/min ved side- og dybdeslettfresing

Eksempel: NC-blokker

```
N10 G251 REKTANGULÆR LOMME
    Q215=0     ;MASKINOPERASJON
    Q218=80    ;1. SIDELENGDE
    Q219=60    ;2. SIDELENGDE
    Q220=5     ;HJØRNERADIUS
    Q368=0.2   ;TOLERANSE FOR SIDE
    Q224=+0    ;ROTERINGSPOSISJON
    Q367=0     ;LOMMEPOSISJON
    Q207=500   ;MATING FRESING
    Q351=+1    ;TYPE FRESING
    Q201=-20   ;DYBDE
    Q202=5     ;MATEDYBDE
    Q369=0.1   ;TOLERANSE FOR DYBDE
    Q206=150   ;MATING FOR MATEDYB.
    Q338=5     ;FREMMAT. SLETTFRESING
    Q200=2     ;SIKKERHETSAVST.
    Q203=+0    ;KOOR. OVERFLATE
    Q204=50    ;2. SIKKERHETSAVST.
    Q370=1     ;BANEOVERLAPPING
    Q366=1     ;NEDSENKING
    Q385=500   ;MATING SLETTFRESING
N20 G79:G01 X+50 Y+50 Z+0 F15000 M3
```

SIRKELLOMME (syklus G252)

Med sirkellommesyklus 252 kan du gjøre en sirkellomme helt ferdig. Avhengig av syklusparametrene er følgende bearbeidingsalternativer tilgjengelige:

- Full bearbeiding: Skrubbing, slettfresing dybde, slettfresing side
- Bare skrubbing
- Bare slettfresing dybde og slettfresing side
- Bare slettfresing dybde
- Bare slettfresing side



Hvis ikke verktøytabellen er aktivert, må du alltid senke verktøyet loddrett ned (Q366=0) fordi det ikke er mulig å definere nedsenkingsvinkelen.

Skrubbing

1. Verktøyet føres inn i emnet på midten av lommen og føres til første matedybde. Nedsenkingsstrategien defineres av parameter Q366
2. TNC freser ut lommen innenfra og utover på grunnlag av overlappingsfaktoren (parameter Q370) og sluttoleransen (parameter Q368 og Q369)
3. Når utfresingen er fullført, fører TNC verktøyet tangentielt bort fra lommeveggen i sikkerhetsavstand over den aktuelle matedybden, og derfra i hurtiggang tilbake til lommens sentrum
4. Denne prosedyren gjentas til den programmerte lommedybden er nådd

Slettfresing

5 Hvis sluttoleransene er definert, slettfreser TNC først lommeveggene, eventuelt med flere matinger hvis dette er definert. Verktøyet beveger seg tangentielt mot lommeveggen

6 Deretter slettfreser TNC bunnen av lommen innenfra og utover. Verktøyet beveger seg tangentielt over bunnen av lommen



Merk deg følgende før du programmerer:

Flytt verktøyet til startposisjon (sentrum i sirkelen) i arbeidsplanet med radiuskorreksjon R0.

TNC utfører syklusen i de aksene (arbeidsplan) hvor du har kjørt frem til startposisjonen. F.eks. i X og Y hvis du har programmert **G79:G01 X... Y**...og langs U og V, hvis du har programmert **G79:G01 U... V**...

TNC forposisjonerer automatisk verktøyet på verktøyaksen. Husk parameter Q204 (2. sikkerhetsavstand).

Fortegnet for syklusparameteren for dybde angir arbeidsretningen. Hvis du velger Dybde = 0, vil ikke TNC utføre syklusen.

TNC fører verktøyet tilbake til startposisjon når syklusen er fullført.

TNC fører verktøyet tilbake til sentrum av lommen i hurtiggang når utfresingen er fullført. Verktøyet stilles samtidig i sikkerhetsavstand over den aktuelle matedybden. Angi sikkerhetsavstanden slik at verktøyet ikke kan kile seg fast på grunn av utfreste spon.

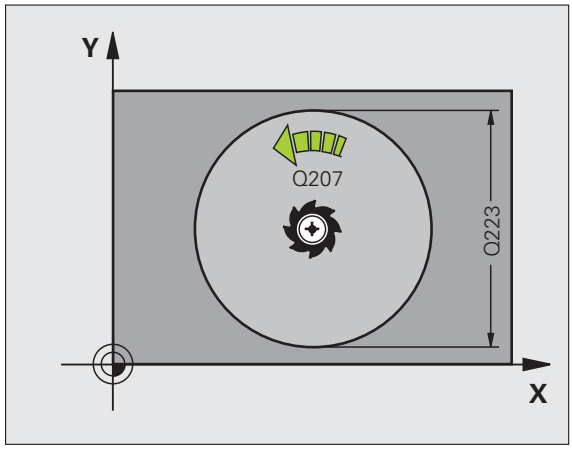


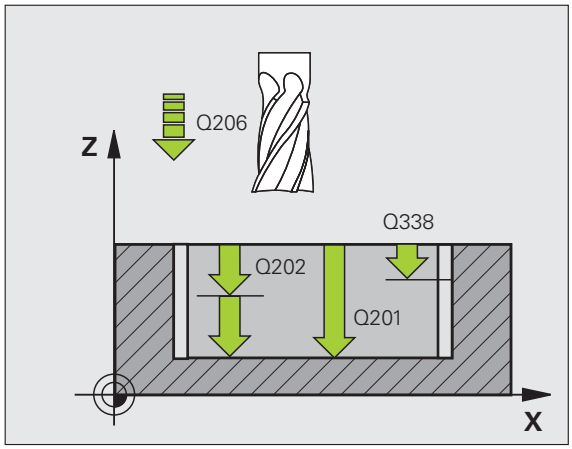
Bruk maskinparameter 7441 Bit 2=1 hvis TNC skal vise en feilmelding når en positiv dybde angis, eller Bit 2=0 hvis ingen feilmelding skal vises.

Kollisjonsfare!

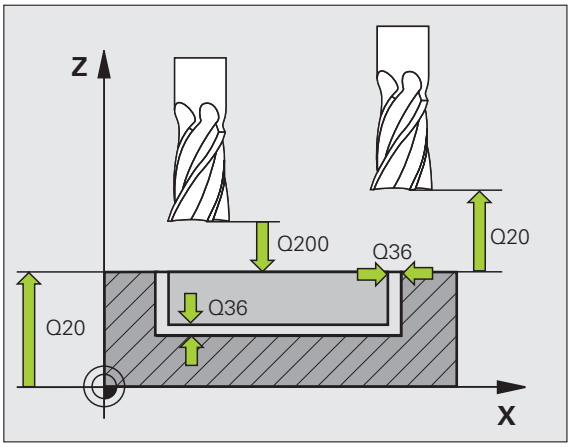
Husk at TNC hopper over forposisjoneringen hvis en **positiv dybdeverdi** angis. Verktøyet vil i så fall føres langs verktøyaksen med hurtiggang til en sikkerhetsavstand **under** emneoverflaten.

- **Maskinoperasjon (0/1/2)** Q215: Definere maskinoperasjon:
  0: skrubbing og slettfresing
  1: bare skrubbing
  2: bare slettfresing
  Side- og dybdeslettfresing utføres bare hvis den aktuelle sluttoleransen (Q368, Q369) er definert.
- **Sirkeldiameter** Q223: Diameter på ferdig bearbeidet lomme
- **Sluttoleranse side** Q368 (inkrementalt): Sluttoleranse i arbeidsplanet
- **Mating fresing** Q207: Verktøyets bevegelseshastighet i mm/min ved fresing
- **Type fresing** Q351: Fresebearbeidingstype ved M03:
  +1 = medfres
  –1 = motfres
- **Dybde** Q201 (inkrementalt): Avstanden mellom emneoverflaten og lommebunnen
- **Matedybde** Q202 (inkrementalt): mål for hvor langt verktøyet skal mates frem. Angi en verdi som er større enn 0.
- **Sluttoleranse dybde** Q369 (inkrementalt): Sluttoleransen for dybden
- **Mating for matedybde** Q206: Verktøyets bevegelseshastighet i mm/min ved kjøring til dybde
- **Mating for slettfresing** Q338 (inkrementalt): mål for hvor langt verktøyet i spindelaksen skal mates frem ved slettfresing. Q338=0: slettfresing med én mating





- **Sikkerhetsavstand** Q200(inkrementalt): Avstanden mellom verktøyets forside og emneoverflaten
- **Koordinat emneoverflate** Q203 (absolutt): Absolutt koordinat for emneoverflaten
- **2. sikkerhetsavstand** Q204 (inkrementalt): Koordinat for spindelaksen der verktøy og emne (oppspenningsutstyr) ikke kan kollidere
- **Baneoverlappingsfaktor** Q370: Q370 x verktøyradius gir sidematingen k.
- **Nedsenkstrategi** Q366: Type nedsenkstrategi:
  - 0 = loddrett nedsenking. TNC senker verktøyet loddrett ned uavhengig av innstikksvinkelen **ANGLE** som er definert i verktøytabellen.
  - 1 = nedsenking med heliksbevegelse. Nedsenkingsvinkelen for det aktive verktøyet må settes til en annen verdi enn 0 i **ANGLE**-kolonnen i verktøytabellen. Hvis ikke, vil TNC vise en feilmelding.
- **Mating slettfresing** Q385: verktøyets bevegelseshastighet i mm/min side- og dybdeslettfresing



Eksempel: NC-blokker

```
N10 G252 SIRKELLOMME
    Q215=0     ;MASKINOPERASJON
    Q223=60    ;SIRKELDIAMETER
    Q368=0.2   ;TOLERANSE FOR SIDE
    Q207=500   ;MATING FRESING
    Q351=+1    ;TYPE FRESING
    Q201=-20   ;DYBDE
    Q202=5     ;MATEDYBDE
    Q369=0.1   ;TOLERANSE FOR DYBDE
    Q206=150   ;MATING FOR MATEDYB.
    Q338=5     ;FREMMAT. SLETTFRESING
    Q200=2     ;SIKKERHETSAVST.
    Q203=+0    ;KOOR. OVERFLATE
    Q204=50    ;2. SIKKERHETSAVST.
    Q370=1     ;BANEOVERLAPPING
    Q366=1     ;NEDSENKING
    Q385=500   ;MATING SLETTFRESING
N20 G79:G01 X+50 Y+50 Z+0 F15000 M3
```

NOTFRESING (syklus 253)

Med syklus 253 kan du gjøre en not helt ferdig. Avhengig av syklusparametrene er følgende bearbeidingsalternativer tilgjengelige:

- Full bearbeiding: Skrubbing, slettfresing dybde, slettfresing side
- Bare skrubbing
- Bare slettfresing dybde og slettfresing side
- Bare slettfresing dybde
- Bare slettfresing side



Hvis ikke verktøytabellen er aktivert, må du alltid senke verktøyet loddrett ned (Q366=0) fordi det ikke er mulig å definere nedsenkingsvinkelen.

Skrubbing

1. Verktøyet pendler fra sentrum i venstre notsirkel mot første matedybde med innstikksvinkelen som er definert i verktøytabellen. Nedsenkingsstrategien defineres av parameter Q366
2. TNC freser ut noten innenfra og utover i henhold til sluttoleransene (parameter Q368 og Q369)
3. Denne prosedyren gjentas til den programmerte notdybden er nådd

Slettfresing

4 Hvis sluttoleransene er definert, slettfreser TNC først notveggene, eventuelt med flere matinger hvis dette er definert. Verktøyet beveger seg tangentielt mot notveggen i høyre notsirkel

5 Deretter slettfreser TNC bunnen av noten innenfra og utover. Notbunnen bearbeides tangentielt

Merk deg følgende før du programmerer:

Forhåndsposisjoner verktøyet på startposisjon i arbeidsplanet med radiuskorreksjon R0. Ta hensyn til parameter Q367 (notposisjon).

TNC utfører syklusen i de aksene (arbeidsplan) hvor du har kjørt frem til startposisjonen. F.eks. i X og Y hvis du har programmert **`G79:G01 X... Y`**... og i U og V hvis du har programmert **`G79:G01 U... V`**....

TNC forposisjonerer automatisk verktøyet på verktøyaksen. Husk parameter Q204 (2. sikkerhetsavstand).

Fortegnet for syklusparameteren for dybde angir arbeidsretningen. Hvis du velger Dybde = 0, vil ikke TNC utføre syklusen.

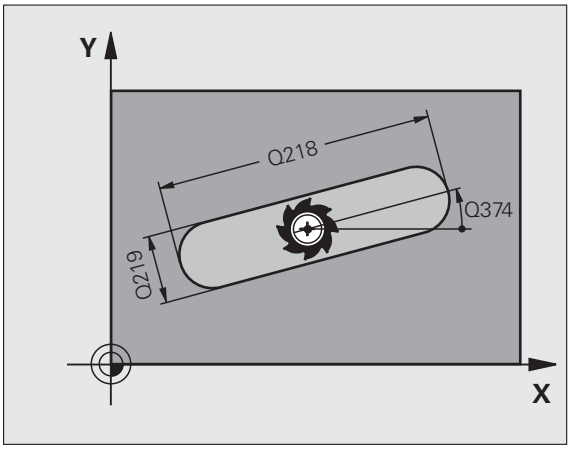
Hvis notbredden er større enn to ganger verktøydiameteren, freser TNC ut noten innenfra og utover i henhold til dette. Ulike typer spor kan freses ut med små verktøy.

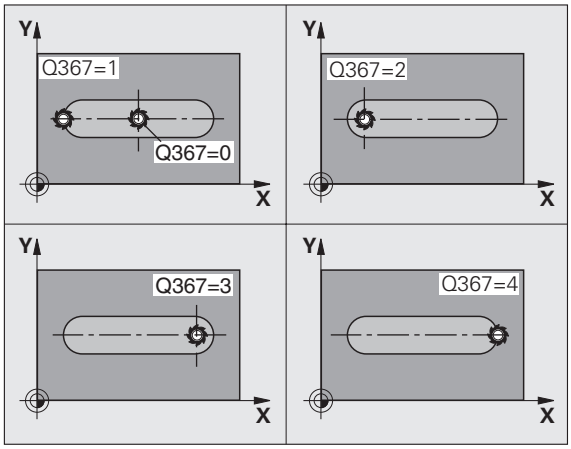
Bruk maskinparameter 7441 Bit 2=1 hvis TNC skal vise en feilmelding når en positiv dybde angis, eller Bit 2=0 hvis ingen feilmelding skal vises.

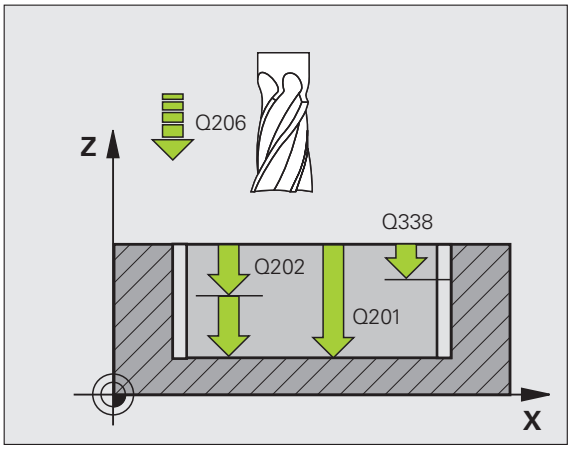
Kollisjonsfare!

Husk at TNC hopper over forposisjoneringen hvis en **positiv dybdeverdi** angis. Verktøyet vil i så fall føres langs verktøyaksen til en sikkerhetsavstand **under** emneoverflaten.

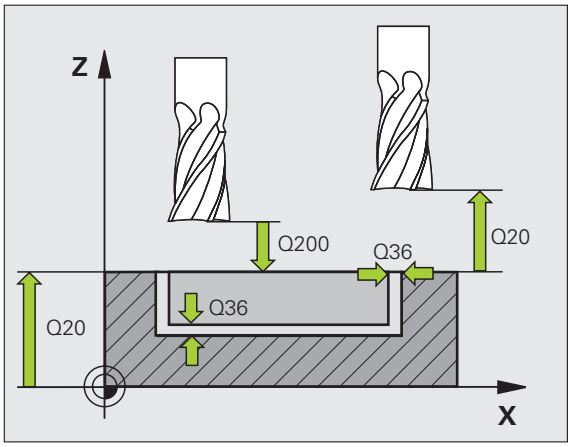
- **Maskinoperasjon (0/1/2)** Q215: Definere maskinoperasjon:
  0: skrubbing og slettfresing
  1: bare skrubbing
  2: bare slettfresing
  Side- og dybdeslettfresing utføres bare hvis den aktuelle sluttoleransen (Q368, Q369) er definert.
- **Notlengde** Q218 (målt parallelt med arbeidsplanets hovedakse): Angi den lengste siden av noten
- **Notbredde** Q219 (målt parallelt med arbeidsplanets hjelpeakse): Angi notens bredde. Hvis notbredden er lik verktøydiameteren, vil TNC bare utføre skrubbing (frese spor). Maksimal notbredde ved skrubbing: to ganger verktøydiameteren
- **Sluttoleranse side** Q368 (inkrementalt): Sluttoleranse i arbeidsplanet
- **Roteringsplassering** Q374 (absolutt): Vinkelen som angir hvor mye hele noten skal dreies. Roteringssentrum er verktøyposisjonen når syklusoppkallingen utføres
- **Plassering av not (0/1/2/3/4)** Q367: notens plassering i forhold til verktøyets posisjon når syklusoppkallingen utføres (se illustrasjonen i midten til høyre):
  0: verktøyposisjon = sentrum av not
  1: verktøyposisjon = venstre notende
  2: verktøyposisjon = sentrum i venstre notsirkel
  3: verktøyposisjon = sentrum i høyre notsirkel
  4: verktøyposisjon = høyre notende
- **Mating fresing** Q207: Verktøyets bevegelseshastighet i mm/min ved fresing
- **Type fresing** Q351: Fresebearbeidingstype ved M03:
  +1 = medfres
  –1 = motfres
- **Dybde** Q201 (inkrementalt): Avstanden mellom emneoverflaten og notbunnen
- **Matedybde** Q202 (inkrementalt): mål for hvor langt verktøyet skal mates frem. Angi en verdi som er støre enn 0.
- **Sluttoleranse dybde** Q369 (inkrementalt): sluttoleransen for dybden
- **Mating for matedybde** Q206: verktøyets bevegelseshastighet i mm/min ved kjøring til dybde
- **Mating for slettfresing** Q338 (inkrementalt): Mål for hvor langt verktøyet i spindelaksen skal mates frem ved slettfresing. Q338=0: slettfresing med én mating







- **Sikkerhetsavstand** Q200(inkrementalt): Avstanden mellom verktøyets forside og emneoverflaten
- **Koordinat emneoverflate** Q203 (absolutt): Absolutt koordinat for emneoverflaten
- **2. sikkerhetsavstand** Q204 (inkrementalt): Koordinat for spindelaksen der verktøy og emne (oppspenningsutstyr) ikke kan kollidere
- **Nedsenkingsstrategi** Q366: Type nedsenkingsstrategi:
  - 0 = loddrett nedsenking. TNC senker verktøyet loddrett ned uavhengig av innstikksvinkelen **ANGLE** som er definert i verktøytabellen.
  - 1 = nedsenking med heliksbevegelse. Nedsenkingsvinkelen for det aktive verktøyet må settes til en annen verdi enn 0 i **ANGLE**-kolonnen i verktøytabellen. Hvis ikke, vil TNC vise en feilmelding. Nedsenking med heliksbevegelse krever at det er nok plass.
  - 2 = pendelnedsenking. Nedsenkingsvinkelen for det aktive verktøyet må settes til en annen verdi enn 0 i **ANGLE**-kolonnen i verktøytabellen. Hvis ikke, vil TNC vise en feilmelding.
- **Mating slettfresing** Q385: verktøyets bevegelseshastighet i mm/min side- og dybdeslettfresing



Eksempel: NC-blokker

```
N10 G253 NOTFRESING
    Q215=0     ;MASKINOPERASJON
    Q218=80    ;NOTLENGDE
    Q219=12    ;NOTBREDDE
    Q368=0.2   ;TOLERANSE FOR SIDE
    Q374=+0    ;ROTERINGSPOSISJON
    Q367=0     ;NOTPOSISJON
    Q207=500   ;MATING FRESING
    Q351=+1    ;TYPE FRESING
    Q201=-20   ;DYBDE
    Q202=5     ;MATEDYBDE
    Q369=0.1   ;TOLERANSE FOR DYBDE
    Q206=150   ;MATING FOR MATEDYB.
    Q338=5     ;FREMMAT. SLETTFRESING
    Q200=2     ;SIKKERHETSAVST.
    Q203=+0    ;KOOR. OVERFLATE
    Q204=50    ;2. SIKKERHETSAVST.
    Q366=1     ;NEDSENKING
    Q385=500   ;MATING SLETTFRESING
N20 G79:G01 X+50 Y+50 Z+0 F15000 M3
```

RUND NOT (syklus 254)

Med syklus 254 kan du gjøre en rund not helt ferdig. Avhengig av syklusparametrene er følgende bearbeidingsalternativer tilgjengelige:

- Full bearbeiding: Skrubbing, slettfresing dybde, slettfresing side
- Bare skrubbing
- Bare slettfresing dybde og slettfresing side
- Bare slettfresing dybde
- Bare slettfresing side



Hvis ikke verktøytabellen er aktivert, må du alltid senke verktøyet loddrett ned (Q366=0) fordi det ikke er mulig å definere nedsenkingsvinkelen.

Skrubbing

1. Verktøyet pendler til første matedybde i sentrum av noten med innstikksvinkelen som er definert i verktøytabellen. Nedsenkingsstrategien defineres av parameter Q366
2. TNC freser ut noten innenfra og utover i henhold til sluttoleransene (parameter Q368 og Q369)
3. Denne prosedyren gjentas til den programmerte notdybden er nådd

Slettfresing

4 Hvis sluttoleransene er definert, slettfreser TNC først notveggene, eventuelt med flere matinger hvis dette er definert. Bevegelsen mot notveggen er tangential

5 Deretter slettfreser TNC bunnen av noten innenfra og utover. Notbunnen bearbeides tangentielt



Merk deg følgende før du programmerer:

Forhåndsposisjoner verktøyet i arbeidsplanet med radiuskorreksjon R0. Definer parameter Q367 (**referanse for notposisjon**) tilsvarende.

TNC utfører syklusen i de aksene (arbeidsplan) hvor du har kjørt frem til startposisjonen. F.eks. i X og Y hvis du har programmert med **G79:G01 X... Y**... og i U og V hvis du har programmert med **G79:G01 U... V**...

TNC forposisjonerer automatisk verktøyet på verktøyaksen. Husk parameter Q204 (2. sikkerhetsavstand).

Fortegnet for syklusparameteren for dybde angir arbeidsretningen. Hvis du velger Dybde = 0, vil ikke TNC utføre syklusen.

Hvis notbredden er større enn to ganger verktøydiameteren, freser TNC ut noten innenfra og utover i henhold til dette. Ulike typer spor kan freses ut med små verktøy.

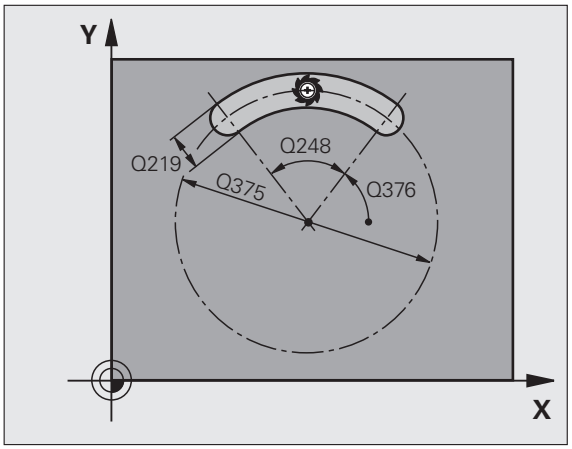
Hvis du bruker syklus G254 Rund not i kombinasjon med syklus G221, er det ikke mulig med notplassering 0.

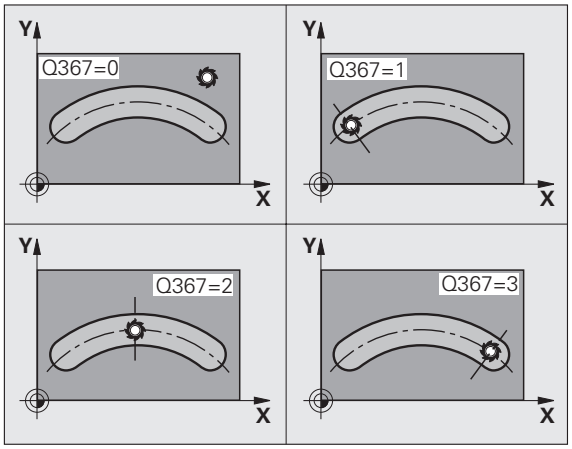


Bruk maskinparameter 7441 Bit 2=1 hvis TNC skal vise en feilmelding når en positiv dybde angis, eller Bit 2=0 hvis ingen feilmelding skal vises.

Kollisjonsfare!

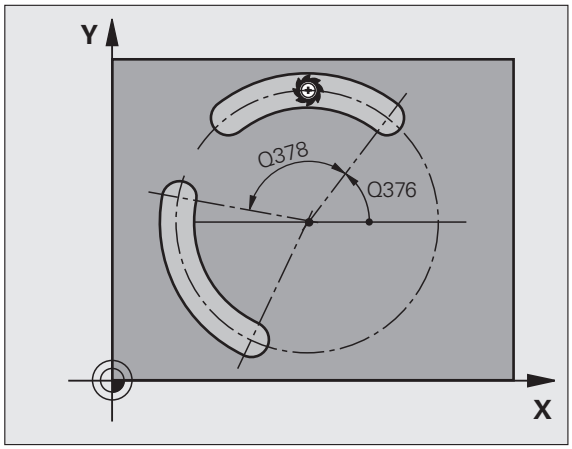
Husk at TNC hopper over forposisjoneringen hvis en **positiv dybdeverdi** angis. Verktøyet vil i så fall føres langs verktøyaksen med hurtiggang til en sikkerhetsavstand **under** emneoverflaten.

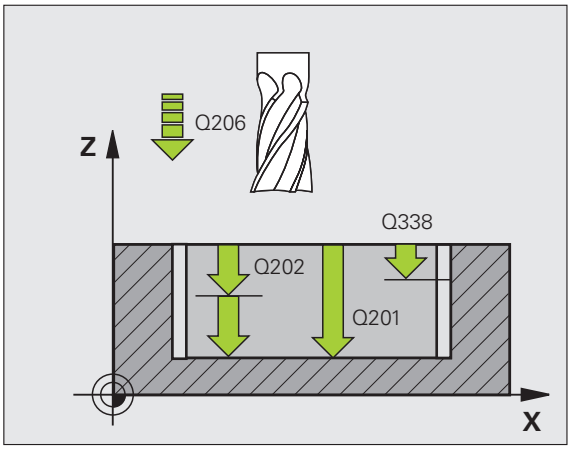




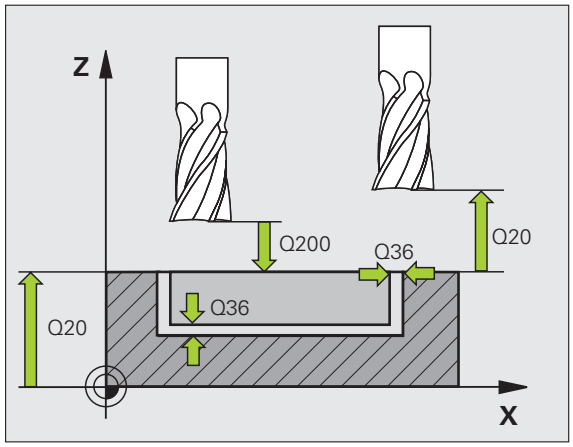
- **Maskinoperasjon (0/1/2)** Q215: Definere maskinoperasjon:
  0: skrubbing og slettfresing
  1: bare skrubbing
  2: bare slettfresing
  Side- og dybdeslettfresing utføres bare hvis den aktuelle sluttoleransen (Q368, Q369) er definert.
- **Notbredde** Q219 (målt parallelt med arbeidsplanets hjelpeakse): Angi notens bredde. Hvis notbredden er lik verktøydiameteren, vil TNC bare utføre skrubbing (frese spor). Maksimal notbredde ved skrubbing: to ganger verktøydiameteren
- **Sluttoleranse side** Q368 (inkrementalt): Sluttoleranse i arbeidsplanet
- **Delsirkeldiameter** Q375: Angi delsirkelens diameter
- **Referanse notplassering (0/1/2/3)** Q367: Notens plassering i forhold til verktøyets posisjon når syklusoppkallingen utføres (se illustrasjonen i midten til høyre):
  0: Det blir ikke tatt hensyn til verktøyposisjonen. Notplasseringen beregnes ut fra sentrum i delsirkelen og startvinkelen
  1: verktøyposisjon = sentrum i venstre notsirkel Startvinkel Q376 avhenger av denne posisjonen. Det blir ikke tatt hensyn til angitt delsirkelsentrum.
  2: verktøyposisjon = sentrum midtakse Startvinkel Q376 avhenger av denne posisjonen. Det blir ikke tatt hensyn til angitt delsirkelsentrum.
  3: verktøyposisjon = sentrum i høyre notsirkel Startvinkel Q376 avhenger av denne posisjonen. Det blir ikke tatt hensyn til angitt delsirkelsentrum.
- **Sentrum 1. akse** Q216 (absolutt): Sentrum i delsirkelen på arbeidsplanets hovedakse. **Fungerer bare hvis Q367 = 0**
- **Sentrum 2. akse** Q217 (absolutt): Sentrum i delsirkelen på arbeidsplanets hjelpeakse. **Fungerer bare hvis Q367 = 0**
- **Startvinkel** Q376 (absolutt): Angi polarvinkelen for startpunket
- **Notens åpningsvinkel** Q248 (inkrementalt): Angi notens åpningsvinkel

- **Vinkeltrinn** Q378 (inkremental): Vinkel som angir hvor mye hele noten skal dreies. Roteringssentrum er sentrum i delsirkelen
- **Antall bearbeidinger** Q377: Antall bearbeidinger på delsirkelen
- **Mating fresing** Q207: Verktøyets bevegelseshastighet i mm/min ved fresing
- **Type fresing** Q351: Fresebearbeidingstype ved M03:
  +1 = medfres
  –1 = motfres
- **Dybde** Q201 (inkremental): Avstanden mellom emneoverflaten og notbunnen
- **Matedybde** Q202 (inkremental): Mål for hvor langt verktøyet skal mates frem. Angi en verdi som er større enn 0.
- **Sluttoleranse dybde** Q369 (inkremental): Sluttoleransen for dybden
- **Mating for matedybde** Q206: Verktøyets bevegelseshastighet i mm/min ved kjøring til dybde
- **Mating for slettfresing** Q338 (inkremental): Mål for hvor langt verktøyet i spindelaksen skal mates frem ved slettfresing. Q338=0: slettfresing med én mating





- **Sikkerhetsavstand** Q200(inkremental): Avstanden mellom verktøyets forside og emneoverflaten
- **Koordinat emneoverflate** Q203 (absolutt): Absolutt koordinat for emneoverflaten
- **2. sikkerhetsavstand** Q204 (inkremental): Koordinat for spindelaksen der verktøy og emne (oppspenningsutstyr) ikke kan kollidere
- **Nedsenkstrategi** Q366: Type nedsenkstrategi:
  - 0 = loddrett nedsenking. TNC senker verktøyet loddrett ned uavhengig av innstikksvinkelen **ANGLE** som er definert i verktøytabellen.
  - 1 = nedsenking med heliksbevegelse. Nedsenkingsvinkelen for det aktive verktøyet må settes til en annen verdi enn 0 i **ANGLE**-kolonnen i verktøytabellen. Hvis ikke, vil TNC vise en feilmelding. Nedsenking med heliksbevegelse krever at det er nok plass.
  - 2 = pendelnedsenking. Nedsenkingsvinkelen for det aktive verktøyet må settes til en annen verdi enn 0 i **ANGLE**-kolonnen i verktøytabellen. Hvis ikke, vil TNC vise en feilmelding.
- **Mating slettfresing** Q385: verktøyets bevegelseshastighet i mm/min side- og dybdeslettfresing

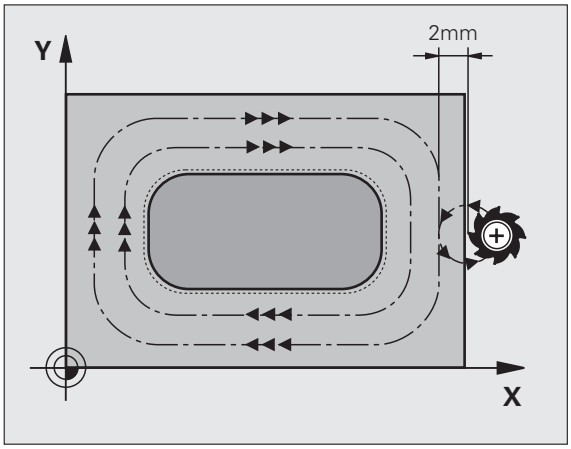


Eksempel: NC-blokker

```
N10 G254 RUND NOT
     Q215=0     ;MASKINOPERASJON
     Q219=12    ;NOTBREDDE
     Q368=0.2   ;TOLERANSE FOR SIDE
     Q375=80    ;DELSIRKEL-DIAM.
     Q367=0     ;REFERANSE NOTPOSISJON
     Q216=+50   ;SENTRUM 1. AKSE
     Q217=+50   ;SENTRUM 2. AKSE
     Q376=+45   ;STARTVINKEL
     Q248=90    ;ÅPNINGSVINKEL
     Q378=0     ;VINKELTRINN
     Q377=1     ;ANTALL BEARBEIDINGER
     Q207=500   ;MATING FRESING
     Q351=+1    ;TYPE FRESING
     Q201=-20   ;DYBDE
     Q202=5     ;MATEDYBDE
     Q369=0.1   ;TOLERANSE FOR DYBDE
     Q206=150   ;MATING FOR MATEDYB.
     Q338=5     ;FREMMAT. SLETTFRESING
     Q200=2     ;SIKKERHETSAVST.
     Q203=+0    ;KOOR. OVERFLATE
     Q204=50    ;2. SIKKERHETSAVST.
     Q366=1     ;NEDSENKING
     Q385=500   ;MATING SLETTFRESING
N20 G79:G01 X+50 Y+50 Z+0 F15000 M3
```

FIRKANTTAPP (syklus 256)

Med firkanttappsyklus 256 kan du bearbeide en firkanttapp. Hvis dimensjonen på et emne er større enn den sidematingen som maksimalt er mulig, utfører TNC flere sidematinger til den ferdige dimensjonen er oppnådd.



1. Verktøyet kjører fra syklusstartposisjonen (sentrum av tappen) i positiv X-retning til startposisjonen for tappbearbeidingen. Startposisjonen ligger 2 mm til høyre for tappemnet
2. Hvis verktøyet er plassert i 2. sikkerhetsavstand, fører TNC verktøyet til sikkerhetsavstand med hurtiggang FMAX og derfra til første matedybde med mating for dybdemating
3. Deretter kjøres verktøyet i en halvsirkel tangenialt til tappkonturen og freser så en omdreining.
4. Hvis den ferdige dimensjonen ikke kan oppnås på én omdreining, setter TNC verktøyet på den aktuelle sidematedybden og freser så en omdreining til. TNC tar i denne sammenhengen hensyn til dimensjonen på emnet, den ferdige dimensjonen og den tillatte sidematingen. Denne prosedyren blir gjentatt til den definerte ferdige dimensjonen er oppnådd
5. Så føres verktøyet i en halvsirkel tangentielt fra konturen tilbake til startpunktet for tappbearbeidingen
6. Deretter kjører TNC verktøyet til neste matedybde og bearbeider tappen på denne dybden
7. Denne prosedyren gjentas til den programmerte tappdybden er nådd

Merk deg følgende før du programmerer:

Forhåndsposisjoner verktøyet på startposisjon i arbeidsplanet med radiuskorreksjon R0. Ta hensyn til parameter Q367 (tapp-posisjon).

TNC forposisjonerer automatisk verktøyet på verktøyaksen. Husk parameter Q204 (2. sikkerhetsavstand).

Fortegnet for syklusparameteren for dybde angir arbeidsretningen. Hvis du velger Dybde = 0, vil ikke TNC utføre syklusen.

Til slutt posisjonerer TNC verktøyet tilbake på sikkerhetsavstanden, eller til 2. sikkerhetsavstand hvis denne er programmert.



Bruk maskinparameter 7441 Bit 2=1 hvis TNC skal vise en feilmelding når en positiv dybde angis, eller Bit 2=0 hvis ingen feilmelding skal vises.

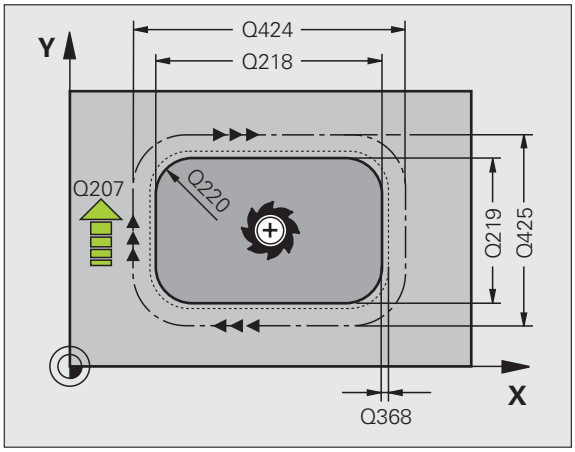
Kollisjonsfare!

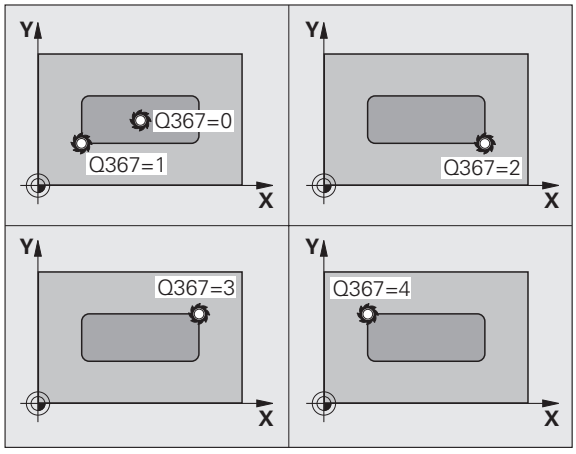
Husk at TNC hopper over forposisjoneringen hvis en **positiv dybdeverdi** angis. Verktøyet vil i så fall føres langs verktøyaksen med hurtiggang til en sikkerhetsavstand **under** emneoverflaten.

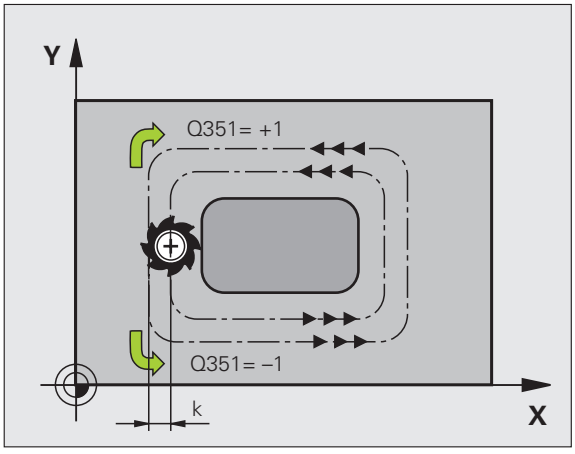
Sørg for at det er tilstrekkelig plass til høyre for tappen for fremkjøringsbevegelsene. Minimum: Verktøydiameter + 2 mm.



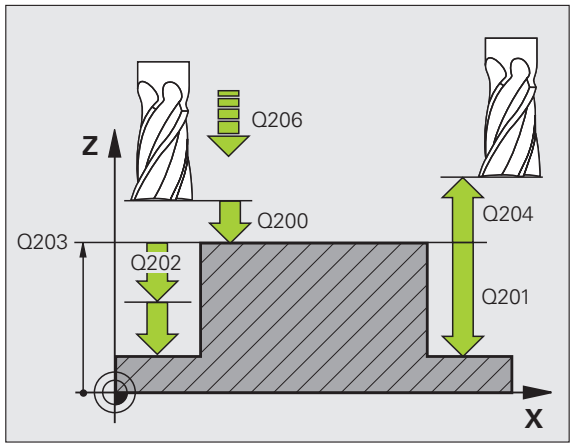
- **1. sidelengde** Q218: Tappens lengde, parallelt med arbeidsplanets hovedakse
- **Emnedimensjon sidelengde 1** Q424: Lengde på tappemnet, parallelt med arbeidsplanets hovedakse. **Emnedimensjon sidelengde 1** må angis større enn **1. sidelengde**. TNC utfører flere sidematinger dersom differansen mellom emnedimensjon 1 og den ferdige dimensjonen 1 er større enn den tillatte sidematingen (verktøyradius ganger baneoverlapping **Q370**). TNC beregner alltid en konstant sidemating
- **2. sidelengde** Q219: Tappens lengde, parallelt med arbeidsplanets hjelpeakse. **Emnedimensjon sidelengde 2** må angis større enn **2. sidelengde**. TNC utfører flere sidematinger dersom differansen mellom emnedimensjon 2 og den ferdige dimensjonen 2 er større enn den tillatte sidematingen (verktøyradius ganger baneoverlapping **Q370**). TNC beregner alltid en konstant sidemating
- **Emnedimensjon sidelengde 2** Q425: Lengde på tappemnet, parallelt med arbeidsplanets hjelpeakse
- **Hjørneradius** Q220: Radius for tapphjørnet.
- **Sluttoleranse for side** Q368 (inkremental): Sluttoleranse på arbeidsplanet som TNC lar stå ved bearbeidingen
- **Roteringsposisjon** Q224 (absolutt): Vinkel som angir hvor mye hele tappen skal dreies. Roteringssentrum er verktøyposisjonen når syklusoppkallingen utføres
- **Tapp-posisjon** Q367: Tappens plassering i forhold til verktøyets posisjon når syklusoppkallingen utføres:
  0: verktøyposisjon = sentrum på tapp
  1: verktøyposisjon = nedre venstre hjørne
  2: verktøyposisjon = nedre høyre hjørne
  3: verktøyposisjon = øvre høyre hjørne
  4: verktøyposisjon = øvre venstre hjørne
- **Mating fresing** Q207: Verktøyets bevegelseshastighet i mm/min ved fresing
- **Type fresing** Q351: Fresebearbeidingstype ved M3:
  +1 = medfres
  –1 = motfres







- **Dybde** Q201 (inkrementalt): avstanden mellom emneoverflaten og tappens underkant
- **Matedybde** Q202 (inkrementalt): mål for hvor langt verktøyet skal mates frem. Angi en verdi som er større enn 0.
- **Mating for matedybde** Q206: Verktøyets bevegelseshastighet i mm/min ved kjøring til dybde
- **Sikkerhetsavstand** Q200(inkrementalt): Avstanden mellom verktøyets forside og emneoverflaten
- **Koordinat emneoverflate** Q203 (absolutt): Absolutt koordinat for emneoverflaten
- **2. sikkerhetsavstand** Q204 (inkrementalt): Koordinat for spindelaksen der verktøy og emne (oppspenningsutstyr) ikke kan kollidere
- **Baneoverlappingsfaktor** Q370: Q370 x verktøyradius gir sidematingen k. Maksimal inndataverdi: 1,9999

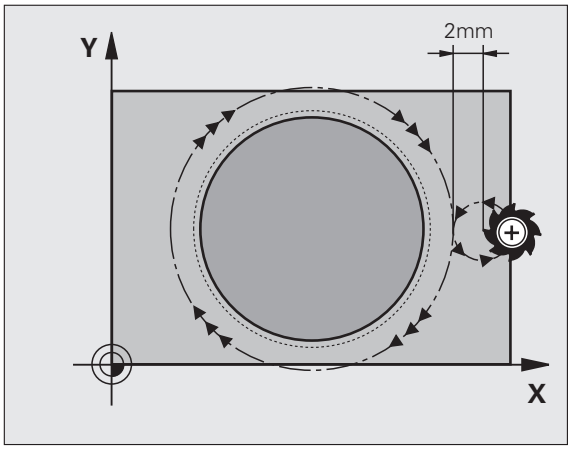


Eksempel: NC-blokker

```
N80 G256 FIRKANTTAPP
     Q218=60    ;1. SIDELENGDE
     Q424=74    ;EMNEDIMENSJON 1
     Q219=40    ;2. SIDELENGDE
     Q425=60    ;EMNEDIMENSJON 2
     Q220=5     ;HJØRNERADIUS
     Q368=0.2   ;TOLERANSE FOR SIDE
     Q224=+0    ;ROTERINGSPOSISJON
     Q367=0     ;TAPP-POSISJON
     Q207=500   ;MATING FRESING
     Q351=+1    ;TYPE FRESING
     Q201=-20   ;DYBDE
     Q202=5     ;MATEDYBDE
     Q206=150   ;MATING FOR MATEDYB.
     Q200=2     ;SIKKERHETSAVST.
     Q203=+0    ;KOOR. OVERFLATE
     Q204=50    ;2. SIKKERHETSAVST.
     Q370=1     ;BANEOVERLAPPING
N90 G00 G40 G90 X+50 Y+50 M3
```

SIRKELTAPP (syklus 257)

Med sirkeltappsyklus 257 kan du bearbeide en sirkeltapp. Hvis diameteren på et emne er større enn den sidematingen som maksimalt er mulig, utfører TNC flere sidematinger til diameteren på ferdigproduktet er oppnådd.



1. Verktøyet kjører fra syklusstartposisjonen (sentrum av tappen) i positiv X-retning til startposisjonen for tappbearbeidingen. Startposisjonen ligger 2 mm til høyre for tappemnet
2. Hvis verktøyet er plassert i 2. sikkerhetsavstand, fører TNC verktøyet til sikkerhetsavstand med hurtiggang FMAX og derfra til første matedybde med mating for dybdemating
3. Deretter kjøres verktøyet i en halvsirkel tangenialt til tappkonturen og freser så en omdreining.
4. Hvis den diameteren på ferdigproduktet ikke kan oppnås på en omdreining, setter TNC verktøyet på den aktuelle sidematedybden og freser så en omdreining til. I denne sammenhengen tar TNC hensyn til emnediameteren, diameteren på ferdigproduktet og den tillatte sidematingen. Denne prosedyren blir gjentatt til den definerte diameteren på ferdigproduktet er oppnådd
5. Så føres verktøyet i en halvsirkel tangentielt fra konturen tilbake til startpunktet for tappbearbeidingen
6. Deretter kjører TNC verktøyet til neste matedybde og bearbeider tappen på denne dybden
7. Denne prosedyren gjentas til den programmerte tappdybden er nådd

Merk deg følgende før du programmerer:

Forhåndsposisjoner verktøyet på startposisjon i arbeidsplanet (sentrum på tappen) med radiuskorreksjon R0.

TNC forposisjonerer automatisk verktøyet på verktøyaksen. Husk parameter Q204 (2. sikkerhetsavstand).

Fortegnet for syklusparameteren for dybde angir arbeidsretningen. Hvis du velger Dybde = 0, vil ikke TNC utføre syklusen.

TNC fører verktøyet tilbake til startposisjon når syklusen er fullført.

Til slutt posisjonerer TNC verktøyet tilbake på sikkerhetsavstanden, eller til 2. sikkerhetsavstand hvis denne er programmert.

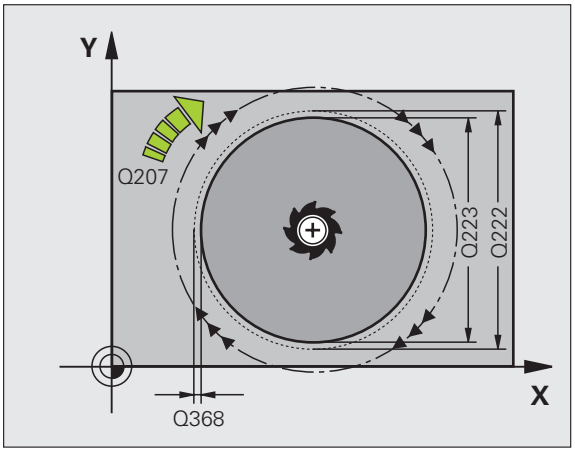
Bruk maskinparameter 7441 Bit 2=1 hvis TNC skal vise en feilmelding når en positiv dybde angis, eller Bit 2=0 hvis ingen feilmelding skal vises.

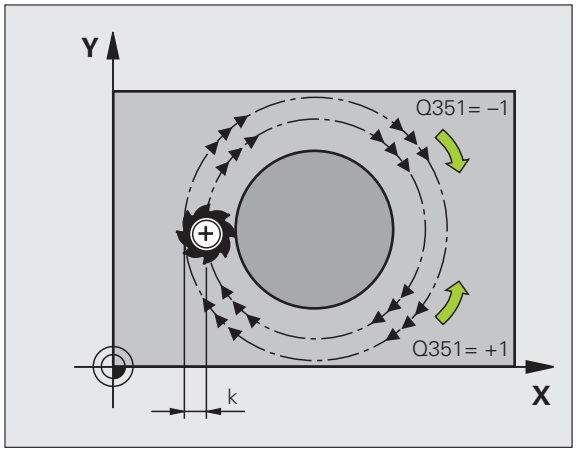
Kollisjonsfare!

Husk at TNC hopper over forposisjoneringen hvis en **positiv dybdeverdi** angis. Verktøyet vil i så fall føres langs verktøyaksen med hurtiggang til en sikkerhetsavstand **under** emneoverflaten.

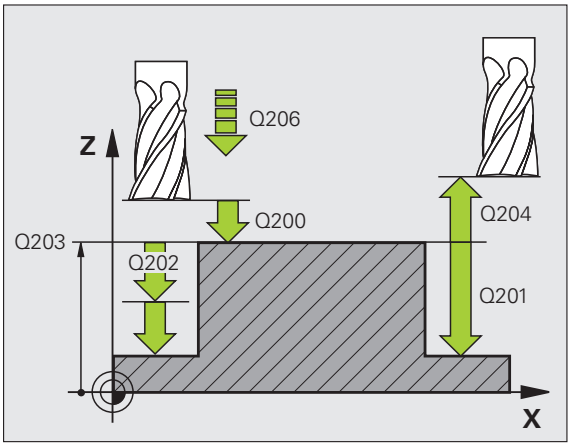
Sørg for at det er tilstrekkelig plass til høyre for tappen for fremkjøringsbevegelsene. Minimum: Verktøydiameter + 2 mm.

- **Diameter på ferdigprodukt** Q223: Diameter på den ferdig bearbeidede tappen
- **Emnediameter** Q222: Emnets diameter. Oppgi en emnediameter som er større enn diameteren på ferdigproduktet. TNC utfører flere sidematinger dersom differansen mellom emnediameteren og diameteren på fertigproduktet er større enn den tillatte sidematingen (verktøyradius ganger baneoverlapping **Q370**). TNC beregner alltid en konstant sidemating
- **Sluttoleranse side** Q368 (inkremental): Sluttoleranse i arbeidsplanet
- **Mating fresing** Q207: Verktøyets bevegelseshastighet i mm/min ved fresing
- **Type fresing** Q351: Fresebearbeidingstype ved M3:
  +1 = medfres
  –1 = motfres





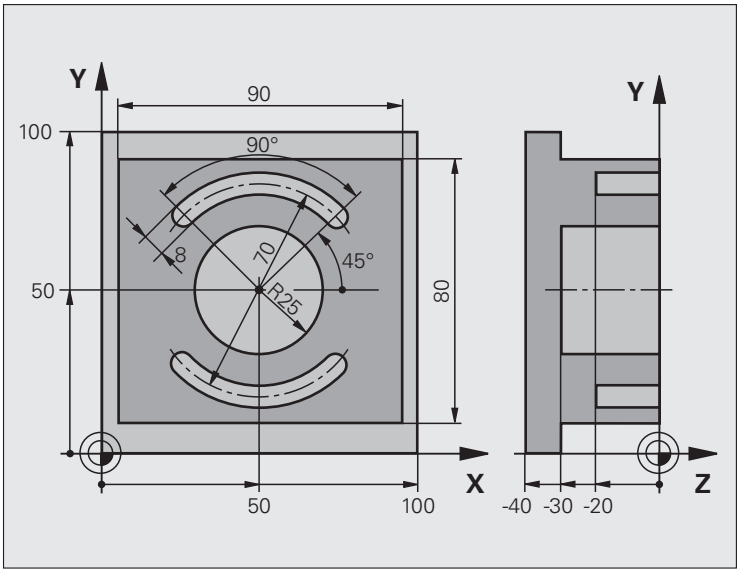
- **Dybde** Q201 (inkrementalt): Avstanden mellom emneoverflaten og tappens underkant
- **Matedybde** Q202 (inkrementalt): Mål for hvor langt verktøyet skal mates frem. Angi en verdi som er større enn 0.
- **Mating for matedybde** Q206: Verktøyets bevegelseshastighet i mm/min ved kjøring til dybde
- **Sikkerhetsavstand** Q200(inkrementalt): Avstanden mellom verktøyets forside og emneoverflaten
- **Koordinat emneoverflate** Q203 (absolutt): Absolutt koordinat for emneoverflaten
- **2. sikkerhetsavstand** Q204 (inkrementalt): Koordinat for spindelaksen der verktøy og emne (oppspenningsutstyr) ikke kan kollidere
- **Baneoverlappingsfaktor** Q370: Q370 x verktøyradius gir sidematingen k. Maksimal inndataverdi: 1,9999



Eksempel: NC-blokker

```
N80 G257 SIRKELTAPP
     Q223=60    ;DIAM. FERDIGPRODUKT
     Q222=60    ;EMNEDIAM.
     Q368=0.2   ;TOLERANSE FOR SIDE
     Q207=500   ;MATING FRESING
     Q351=+1    ;TYPE FRESING
     Q201=-20   ;DYBDE
     Q202=5     ;MATEDYBDE
     Q206=150   ;MATING FOR MATEDYB.
     Q200=2     ;SIKKERHETSAVST.
     Q203=+0    ;KOOR. OVERFLATE
     Q204=50    ;2. SIKKERHETSAVST.
     Q370=1     ;BANEOVERLAPPING
N90 G00 G40 G90 X+50 Y+50 M3
```

Eksempel: frese lomme, tapp og not



%C210 G71 *	
N10 G30 G17 X+0 Y+0 Z-40 *	Råemnedefinisjon
N20 G31 G90 X+100 Y+100 Z+0 *	
N30 G99 T1 L+0 R+6 *	Verktøydefinisjon, skrubbing/slettfresing
N40 G99 T2 L+0 R+3 *	Verktøydefinisjon, notfres
N50 T1 G17 S3500 *	Verktøyoppkalling, skrubbing/slettfresing
N60 G00 G40 G90 Z+250 *	Frikjør verktøy
N70 G256 FIRKANTTAPP	Syklusdefinisjon, utvendig bearbeiding
Q218=90 ;1. SIDELENGDE	
Q424=100 ;EMNEDIMENSJON 1	
Q219=80 ;2. SIDELENGDE	
Q425=100 ;EMNEDIMENSJON 2	
Q220=0 ;HJØRNERADIUS	
Q368=0 ;TOLERANSE FOR SIDE	
Q224=0 ;ROTERINGSPOSISJON	
Q367=0 ;TAPP-POSISJON	
Q207=250 ;MATING FRESING	
Q351=+1 ;TYPE FRESING	
Q201=-30 ;DYBDE	
Q202=5 ;MATEDYBDE	

Q206=250 ;MATING FOR MATEDYB.	
Q200=2 ;SIKKERHETSAVST.	
Q203=+0 ;KOOR. OVERFL.	
Q204=20 ;2. S.-AVSTAND	
Q370=1 ;BANEOVERLAPPING	
N80 G79 M03 *	Syklusoppkalling, utvendig bearbeiding
N90 G252 SIRKELLOMME	Syklusdefinisjon, sirkellomme
Q215=0 ;MASKINOPERASJON	
Q223=50 ;SIRKELDIAMETER	
Q368=0.2 ;TOLERANSE FOR SIDE	
Q207=500 ;MATING FRESING	
Q351=+1 ;TYPE FRESING	
Q201=-30 ;DYBDE	
Q202=5 ;MATEDYBDE	
Q369=0.1 ;TOLERANSE FOR DYBDE	
Q206=150 ;MATING FOR MATEDYB.	
Q338=5 ;FREMMAT. SLETTFRESING	
Q200=2 ;SIKKERHETSAVST.	
Q203=+0 ;KOOR. OVERFLATE	
Q204=50 ;2. SIKKERHETSAVST.	
Q370=1 ;BANEOVERLAPPING	
Q366=1 ;NEDSENKING	
Q385=750 ;MATING SLETTFRES	
N100 G00 G40 X+50 Y+50 *	
N110 Z+2 M99 *	Syklusoppkalling, sirkellomme
N120 Z+250 M06 *	Verktøybytte
N130 T2 G17 S5000 *	Verktøyoppkalling, notfres

N140 G254 RUND NOT	Syklusdefinisjon, not
Q215=0 ;MASKINOPERASJON	
Q219=8 ;NOTBREDDE	
Q368=0.2 ;TOLERANSE FOR SIDE	
Q375=70 ;DELSIRKEL-DIAM.	
Q367=0 ;REFERANSE NOTPOSISJON	Ingen forposisjonering nødvendig for X/Y
Q216=+50 ;SENTRUM 1. AKSE	
Q217=+50 ;SENTRUM 2. AKSE	
Q376=+45 ;STARTVINKEL	
Q248=90 ;ÅPNINGSVINKEL	
Q378=180 ;VINKELTRINN	Startpunkt, 2. not
Q377=2 ;ANTALL BEARBEIDINGER	
Q207=500 ;MATING FRESING	
Q351=+1 ;TYPE FRESING	
Q201=-20 ;DYBDE	
Q202=5 ;MATEDYBDE	
Q369=0.1 ;TOLERANSE FOR DYBDE	
Q206=150 ;MATING FOR MATEDYB.	
Q338=5 ;FREMMAT. SLETTFRESING	
Q200=2 ;SIKKERHETSAVST.	
Q203=+0 ;KOOR. OVERFLATE	
Q204=50 ;2. SIKKERHETSAVST.	
Q366=1 ;NEDSENKING	
Q385=750 ;MATING SLETTFRES	
N150 G01 X+50 Y+50 F10000 M03 G79 *	Syklusoppkalling, not
N160 G00 Z+250 M02 *	Frikjør verktøy, avslutt program
N99999999 %C210 G71 *	

8.5 Sykluser for fremstilling av punktmaler

Oversikt

TNC har 2 sykluser for direkte fremstilling av punktmaler:

Syklus	Funksjons-tast	Side
G220 PUNKTMAL FOR SIRKEL		Side 389
G221 PUNKTMAL FOR LINJER		Side 391

Følgende bearbeidingssykluser kan kombineres med syklusene G220 og G221:

Hvis du må lage uregelmessige punktmaler, kan du bruke punkttabeller med **G79 PAT** (se Punkttabeller på side 304).

Syklus G200 BORING
Syklus G201 SLIPING
Syklus G202 UTBORING
Syklus G203 UNIVERSALBORING
Syklus G204 SENKING BAKOVER
Syklus G205 UNIVERSALDYPBORING
Syklus G206 GJENGING NY med Rigid Tapping
Syklus G207 GJENGING GS NY uten Rigid Tapping
Syklus G208 FRESEBORING
Syklus G209 GJENGEBORING SPONBRUDD
Syklus G240 SENTRERING
Syklus G251 FIRKANTLOMME
Syklus G252 SIRKELLOMME
Syklus G253 NOTFRESING
Syklus G254 RUND NOT (kan ikke kombineres med syklus G220)
Syklus G256 FIRKANTTAPP
Syklus G257 SIRKELTAPP
Syklus G262 GJENGEFRESING
Syklus G263 FORSENKNINGSGJENGEFRESING
Syklus G264 BOREGJENGEFRESING
Syklus G265 HELIKS-BOREGJENGEFRESING
Syklus G267 FRESING UTVENDIG GJENGE

PUNKTMAL FOR SIRKEL (syklus G220)

1 TNC fører verktøyet i hurtiggang fra gjeldende plassering til startpunktet for første bearbeiding.

Rekkefølge:

- 2. Kjør til sikkerhetsavstanden (spindelakse)
- Kjør til startpunktet i arbeidsplanet
- Kjør til sikkerhetsavstanden over emneoverflaten (spindelakse)

2 Fra denne posisjonen utfører TNC den sist definerte bearbeidingssyklusen

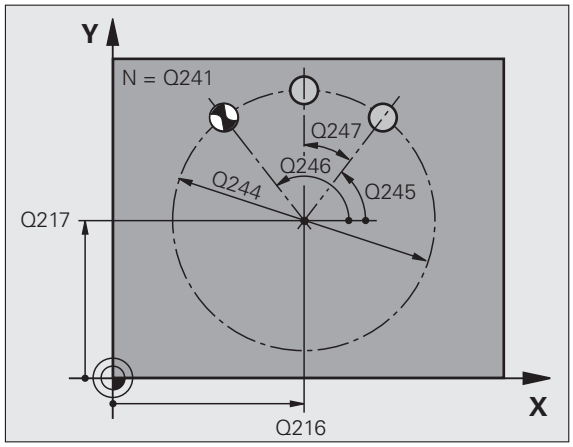
3 Deretter fører TNC verktøyet i en rett linje til startpunktet for neste bearbeiding. Verktøyet befinner seg da i sikkerhetsavstanden (eller den 2. sikkerhetsavstanden)

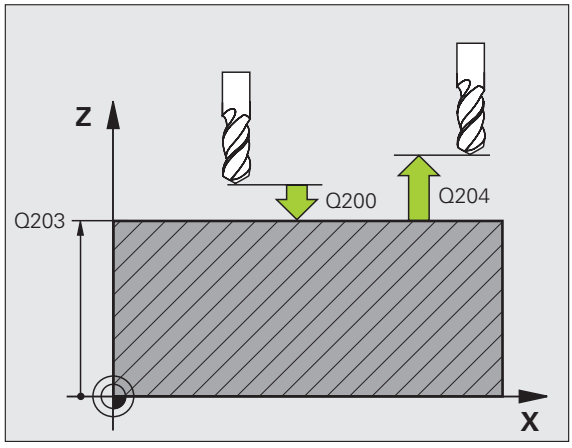
4 Denne prosedyren (1 til 3) gjentas til alle bearbeidinger er utført

Vær oppmerksom på følgende før du programmerer

Syklus G220 er DEF-aktiv, dvs. at syklus G220 automatisk starter den sist definerte bearbeidingssyklusen.

Hvis du kombinerer én av bearbeidingssyklusene G200 til G209 og G251 til G267 med syklus G220, defineres sikkerhetsavstanden, emneoverflaten og 2. sikkerhetsavstand av syklus G220.





- **Sentrum 1. akse** Q216 (absolutt): Sentrum i delsirkelen på arbeidsplanets hovedakse
- **Sentrum 2. akse** Q217 (absolutt): Sentrum i delsirkelen på arbeidsplanets hjelpeakse
- **Delsirkeldiameter** Q244: Delsirkelens diameter
- **Startvinkel** Q245 (absolutt): Vinkelen mellom arbeidsplanets hovedakse og startpunktet for første bearbeiding i delsirkelen
- **Sluttvinkel** Q246 (absolutt): Vinkelen mellom arbeidsplanets hovedakse og startpunktet for siste bearbeiding i delsirkelen (gjelder ikke for hele sirkler). Angi en sluttvinkel som er forskjellig fra startvinkelen. Bruk en sluttvinkel som er større enn startvinkelen for å arbeide mot urviseren, og en sluttvinkel som er mindre enn startvinkelen for å arbeide med urviseren

- **Vinkeltrinn** Q247 (inkrementalt): Vinkelen mellom to bearbeidinger i delsirkelen. Hvis vinkelskrittverdien er lik null, beregner TNC vinkelskrittet ut fra startvinkel, sluttvinkel og antall bearbeidinger. Hvis du angir en vinkelskrittverdi, tar ikke TNC hensyn til sluttvinkelen. Fortegnet på vinkelskrittverdien bestemmer bearbeidingsretningen (– = med urviseren)
- **Antall bearbeidinger** Q241: Antall bearbeidinger på delsirkelen
- **Sikkerhetsavstand** Q200 (inkrementalt): Angi en positiv verdi for avstanden mellom verktøyspissen og emneoverflaten
- **Koord. emneoverflate** Q203 (absolutt): Koordinat for emneoverflaten
- **2. sikkerhetsavstand** Q204 (inkrementalt): Koordinat for spindelaksen der verktøy og emne (oppspenningsutstyr) ikke kan kollidere. Angi positiv verdi.
- **Kjør til sikker høyde** Q301: Angi hvordan verktøyet skal bevege seg mellom bearbeidinger:
  0: kjøre til sikkerhetsavstand mellom bearbeidinger
  1: kjøre til 2. sikkerhetsavstand mellom målepunktene
- **Kjøremåte? Linje=0/sirkel=1** Q365: Definer hvilken bane verktøyet skal bevege seg i mellom bearbeidinger:
  0: kjøre i en rettlinjet bane mellom bearbeidinger
  1: kjøre i en sirkulær bane mot delsirkeldiameteren mellom bearbeidinger

Eksempel: NC-blokker

```
N530 G220 POLART MØNSTER
     Q216=+50   ;SENTRUM 1. AKSE
     Q217=+50   ;SENTRUM 2. AKSE
     Q244=80    ;DELSIRKEL-DIAM.
     Q245=+0    ;STARTVINKEL
     Q246=+360  ;SLUTTVINKEL
     Q247=+0    ;VINKELTRINN
     Q241=8     ;ANTALL BEARBEIDINGER
     Q200=2     ;SIKKERHETSAVST.
     Q203=+30   ;KOOR. OVERFLATE
     Q204=50    ;2. SIKKERHETSAVST.
     Q203=1     ;FLYTT TIL S. HØYDE
     Q365=0     ;KJØREMÅTE
```

PUNKTMAL FOR LINJER (syklus G221)

1 TNC fører verktøyet automatisk fra aktuell posisjon til startpunktet for første bearbeiding

Rekkefølge:

- 2. Kjør til sikkerhetsavstanden (spindelakse)
- Kjør til startpunktet i arbeidsplanet
- Kjør til sikkerhetsavstanden over emneoverflaten (spindelakse)

2 Fra denne posisjonen utfører TNC den sist definerte bearbeidingssyklusen

3 Deretter fører TNC verktøyet i hovedaksens positive retning til startpunktet for neste bearbeiding. Verktøyet befinner seg da i sikkerhetsavstand (eller 2. sikkerhetsavstand)

4 Denne prosedyren (1 til 3) gjentas til alle bearbeidinger i den første linjen er utført. Verktøyet befinner seg ved det siste punktet på den første linjen.

5 Deretter fører TNC verktøyet til det siste punktet på den andre linjen og utfører bearbeidingen der

6 Derfra fører TNC verktøyet i hovedaksens negative retning til startpunktet for neste bearbeiding

7 Denne prosedyren (6) gjentas til alle bearbeidingene på den andre linjen er utført

8 Deretter fører TNC verktøyet til startpunktet for neste linje

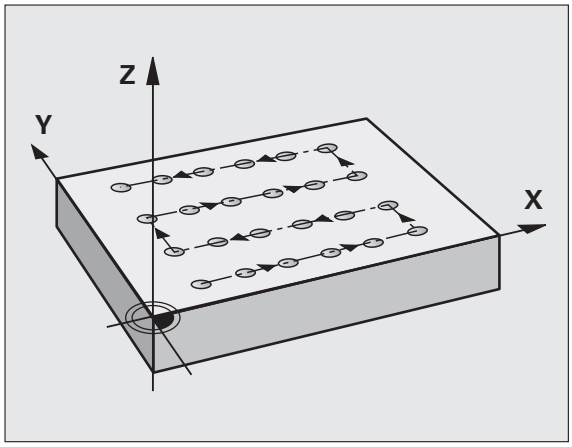
9 Alle øvrige linjer bearbeides med en pendelbevegelse

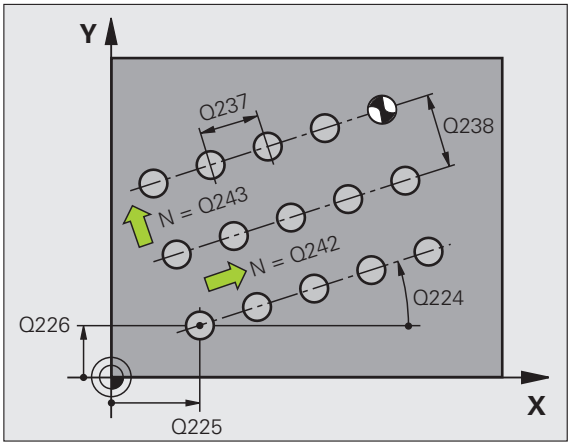
Vær oppmerksom på følgende før du programmerer

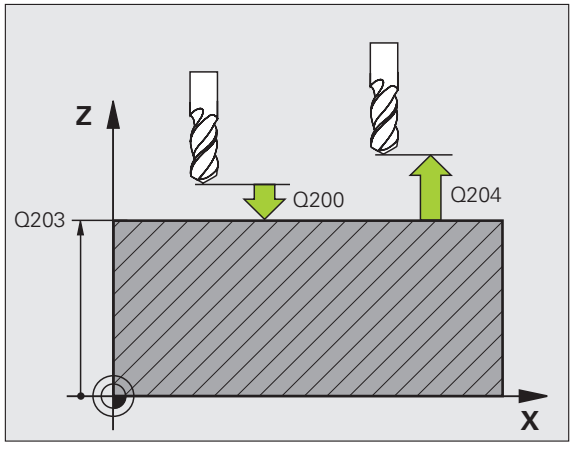
Syklus G221 er DEF-aktiv, dvs. at syklus G221 automatisk starter den sist definerte bearbeidingssyklusen.

Hvis du kombinerer én av bearbeidingssyklusene G200 til G209 og G251 til G267 med syklus G221, defineres sikkerhetsavstanden, emneoverflaten, den 2. sikkerhetsavstanden og roteringsposisjonen av syklus G221.

Hvis du bruker syklus G254 Rund not i kombinasjon med syklus G221, er det ikke mulig med notplassering 0.







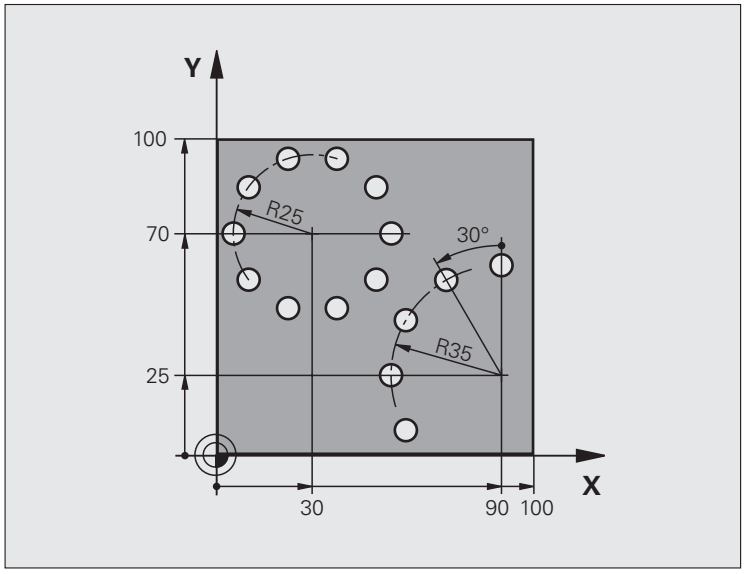


- **Sentrum 1. akse** Q225 (absolutt): Koordinaten for startpunktet på arbeidsplanets hovedakse
- **Sentrum 2. akse** Q226 (absolutt): Koordinaten for startpunktet på arbeidsplanets hjelpeakse
- **Avstand 1. akse** Q237 (inkrementalt): Avstanden mellom punktene på linjen
- **Avstand 2. akse** Q238 (inkrementalt): Avstanden mellom linjene
- **Antall kolonner** Q242: Antall bearbeidinger på linjen
- **Antall kolonner** Q243: Antall linjer
- **Roteringsvinkel** Q224 (absolut): svingvinkelen for hele oppsettet. Roteringssentrum ligger i startpunktet.
- **Sikkerhetsavstand** Q200 (inkrementalt): Avstanden mellom verktøyspissen og emneoverflaten
- **Koord. emneoverflate** Q203 (absolutt): Koordinat for emneoverflaten
- **2. sikkerhetsavstand** Q204 (inkrementalt): Koordinat for spindelaksen der verktøy og emne (oppspenningsutstyr) ikke kan kollidere
- **Kjør til sikker høyde** Q301: Angi hvordan verktøyet skal bevege seg mellom bearbeidinger:
  0: kjøre til sikkerhetsavstand mellom bearbeidinger
  1: kjøre til 2. sikkerhetsavstand mellom bearbeidinger

Eksempel: NC-blokker

```
N540 G221 LINJEMØNSTER
     Q225=+15   ;STARTPUNKT 1. AKSE
     Q226=+15   ;STARTPUNKT 2. AKSE
     Q237=+10   ;AVSTAND 1. AKSE
     Q238=+8    ;AVSTAND 2. AKSE
     Q242=6     ;ANTALL KOLONNER
     Q243=4     ;ANTALL LINJER
     Q224=+15   ;ROTERINGSPOSISJON
     Q200=2     ;SIKKERHETSAVST.
     Q203=+30   ;KOOR. OVERFLATE
     Q204=50    ;2. SIKKERHETSAVST.
     Q301=1     ;FLYTT TIL S. HØYDE
```

Eksempel: hullsirkler



%BOHRB G71 *	
N10 G30 G17 X+0 Y+0 Z-40 *	Råemnedefinisjon
N20 G31 G90 X+100 Y+100 Z+0 *	
N30 G99 T1 L+0 R+3 *	Verktøydefinisjon
N40 T1 G17 S3500 *	Verktøyoppkalling
N50 G00 G40 G90 Z+250 M03 *	Frikjør verktøy
N60 G200 BORING	Syklusdefinisjon boring
Q200=2 ;SIKKERHETSAVST.	
Q201=-15 ;DYBDE	
Q206=250 ;F MATEDYBDE	
Q202=4 ;MATEDYBDE	
Q210=0 ;FORSINKELSE	
Q203=+0 ;KOOR. OVERFL.	
Q204=0 ;2. S.AVSTAND	
Q211=0.25 ;FORSINKELSE NEDE	

N70 G220 POLART MØNSTER	Syklusdefinisjon for hullsirkel 1, CYCL 200 startes automatisk.
Q216=+30 ;SENTRUM 1. AKSE	Q200, Q203 og Q204 defineres av syklus 220
Q217=+70 ;SENTRUM 2. AKSE	
Q244=50 ;DELSIRKELDIAM.	
Q245=+0 ;STARTVINKEL	
Q246=+360 ;SLUTTVINKEL	
Q247=+0 ;VINKELTRINN	
Q241=10 ;ANTALL	
Q200=2 ;SIKKERHETSAVST.	
Q203=+0 ;KOOR. OVERFL.	
Q204=100 ;2. S.AVSTAND	
Q301=1 ;FLYTT TIL S. HØYDE	
Q365=1 ;KJØREMÅTE	
N80 G220 POLART MØNSTER	Syklusdefinisjon for hullsirkel 2, CYCL 200 startes automatisk.
Q216=+90 ;SENTRUM 1. AKSE	Q200, Q203 og Q204 defineres av syklus 220
Q217=+25 ;SENTRUM 2. AKSE	
Q244=70 ;DELSIRKELDIAM.	
Q245=+90 ;STARTVINKEL	
Q246=+360 ;SLUTTVINKEL	
Q247=30 ;VINKELTRINN	
Q241=5 ;ANTALL	
Q200=2 ;SIKKERHETSAVST.	
Q203=+0 ;KOOR. OVERFL.	
Q204=100 ;2. S.-AVSTAND	
Q301=1 ;FLYTT TIL S. HØYDE	
Q365=1 ;KJØREMÅTE	
N90 G00 G40 Z+250 M02 *	Frikjør verktøy, avslutt program
N99999999 %BOHRB G71 *	

8.6 SL-sykluser

Grunnleggende

Med SL-sykluser kan du sette sammen kompliserte konturer med inntil 12 delkonturer (lommer eller øyer). De enkelte delkonturene legges inn som underprogrammer. TNC beregner den samlede konturen ut fra listen over delkonturer (underprogramnummer) som du angir i syklus **G37** KONTUR.



Hver SL-syklus (alle konturunderprogrammer) har begrenset lagringsplass. Antallet mulige konturelementer avhenger av konturtypen (innvendig/utvendig kontur) og antall delkonturer, og kan utgjøre f.eks. 8192 lineære blokker.

SL-syklusene utfører omfattende og kompliserte interne beregninger og utfører bearbeidinger basert på disse. Av sikkerhetsgrunner bør en grafisk programtest alltid kjøres før selve arbeidet. På den måten kan du enkelt kontrollere om den TNC-beregnede bearbeidingen vil bli riktig utført.

Underprogrammenes egenskaper

- Omregning av koordinater er tillatt. Koordinater som er programmert for delkonturer, vil også bli benyttet i etterfølgende underprogrammer hvis de ikke tilbakestilles når syklusen starter.
- TNC ignorerer F-mateverdier og M-tilleggsfunksjoner.
- TNC registrerer en lomme ved å søke rundt en innvendig kontur, f.eks. ved å beskrive konturen i retning med urviseren og med radiuskorrigering **G42**
- TNC registrerer en øy ved å søke rundt en utvendig kontur, f.eks. ved å beskrive konturen i retning med klokken og med radiuskorrigering **G41**
- Underprogrammer kan ikke inneholde koordinater for spindelaksen.
- Du definerer arbeidsplanet i første koordinatsett i underprogrammet. Det er mulig å kombinere tilleggsaksene U,V og W. Første blokk skal i prinsippet inneholde de to aksene for arbeidsplanet.
- Hvis du benytter Q-parametere, skal beregninger og tilordninger alltid utføres i de aktuelle konturunderprogrammene.

Eksempel: Skjema: arbeide med SL-sykluser

```
%SL2 G71 *
...
N120 G37 ... *
N130 G120 ... *
...
N160 G121 ... *
N170 G79 *
...
N180 G122 ... *
N190 G79 *
...
N220 G123 ... *
N230 G79 *
...
N260 G124 ... *
N270 G79 *
...
N500 G00 G40 Z+250 M2 *
N510 G98 L1 *
...
N550 G98 L0 *
N560 G98 L2 *
...
N600 G98 L0 *
...
N99999999 %SL2 G71 *
```

Bearbeidingssyklusenes egenskaper

- TNC fører automatisk verktøyet til sikkerhetsavstand før hver syklus.
- Hvert dybdenivå blir bearbeidet uten at verktøyet løftes opp, og verktøyet føres rundt sidene av øyene.
- For å unngå frikjøringsmerker har TNC en globalt definerbar avrundingsradiusfunksjon for ikke-tangentiale innvendige hjørner. I syklus G20 kan du programmere en avrundingsradius som påvirker banens sentrum. Avrundingsradiusen gjør at avrundingen som er definert av verktøyradiusen, kan forstørres (gjelder for utfresing og slettfresing av sider).
- Ved sideslettfresing følger TNC konturen i en tangential sirkelbane.
- Ved dybdeslettfresing fører TNC også verktøyet i en tangential sirkelbane mot emnet (f.eks.: spindelakse Z: sirkelbane i plan Z/X).
- TNC bearbeider alltid konturen i en med- eller motbevegelse.



Med MP7420 definerer du hvor TNC skal plassere verktøyet etter utføring av syklusene G121 til 124.

Målene for bearbeidingen, som fresedybder, sluttoleranser og sikkerhetsavstand, angir du sentralt i syklus **G120** som KONTURDATA.

Oversikt over SL-sykluser

Syklus	Funksjons-tast	Side
G37 KONTUR (obligatorisk innføring)		Side 398
G120 KONTURDATA (obligatorisk innføring)		Side 402
G121 FORBORING (valgfritt)		Side 403
G122 UTFRRESING (obligatorisk innføring)		Side 404
G123 BUNNPLAN DYBDE (valgfritt)		Side 407
G124 SIDETOLERANSE (valgfritt)		Side 408

Utvidede sykluser:

Syklus	Funksjons-tast	Side
G125 KONTURKJEDE		Side 409
G270 KONTURKJEDEDATA		Side 411
G127 SYLINDERMANTEL		Side 412
G128 SYLINDERMANTEL notfresing		Side 414
G129 SYLINDERMANTEL stegfresing		Side 417
G139 SYLINDERMANTEL, fresing av utvendig kontur		Side 419

KONTUR (syklus G37)

I **G37** KONTUR angir du alle underprogrammer som skal overlagres til en samlet kontur.

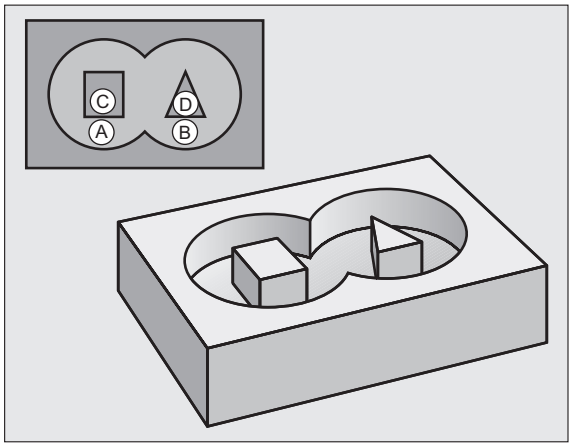
Vær oppmerksom på følgende før du programmerer

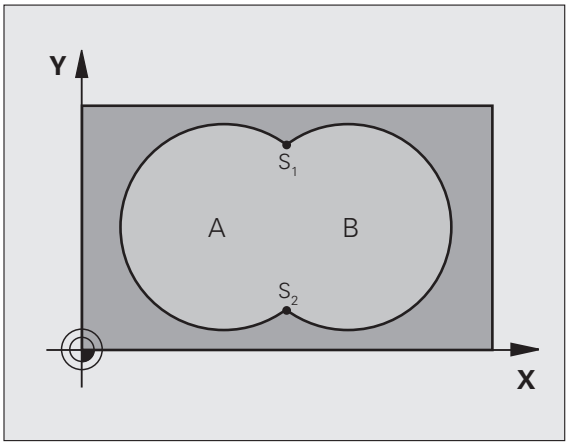
Syklus **G37** er DEF-aktiv, dvs. at den er aktiv i programmet fra den er definert.

I syklus **G37** kan du angi maksimalt 12 underprogrammer (delkonturer).

37
LBL 1...N

- **Label-nummer for konturen**: Angi alle Label-nummer for de underprogrammene som skal overlagres for en kontur. Bekreft hvert nummer med ENT-tasten , og avslutt programmeringen med END-tasten.





Eksempel: NC-blokker

```
N120 G37 P01 1  P02 5  P03 7  P04 8 *
```

Overlagrede konturer

Du kan overlagre lommer og øyer for å lage en ny kontur. På den måten kan du forstørre en lomme med en overlagret lomme eller forminske en øy.

Underprogrammer: overlagrede lommer



Programmeringseksemplene nedenfor er konturunderprogrammer som vil bli startet i et hovedprogram av syklus **G37** KONTUR.

Lommene A og B er overlagret.

TNC beregner skjæringspunktene S1 og S2. Det er ikke nødvendig å programmere disse.

Lommene er programmert som fulle sirkler.

Underprogram 1: lomme A

```
N510 G98 L1 *
N520 G01 G42 Y+10 Y+50 *
N530 I+35 J+50 *
N540 G02 X+10 Y+50 *
N550 G98 L0 *
```

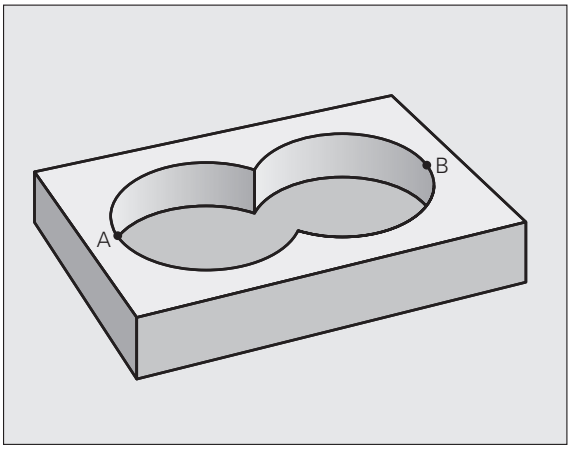
Underprogram 2: lomme B

```
N560 G98 L2 *
N570 G01 G42 X+90 Y+50 *
N580 I+65 J+50 *
N590 G02 X+90 Y+50 *
N600 G90 L0 *
```

Summeringsflate

De to delflatene A og B inklusive den felles overdekte flaten skal bearbeides:

- Flatene A og B må være lommer.
- Den første lommen (i syklus **G37**) må begynne utenfor den andre.



Flate A:

```
N510 G98 L1 *
N520 G01 G42 X+10 Y+50 *
N530 I+35 J+50 *
N540 G02 X+10 Y+50 *
N550 G98 L0 *
```

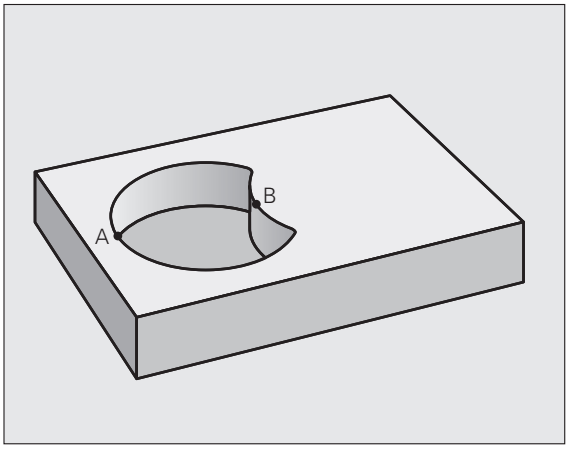
Flate B:

```
N560 G98 L2 *
N570 G01 G42 X+90 Y+50 *
N580 I+65 J+50 *
N590 G02 X+90 Y+50 *
N600 G98 L0 *
```

Differanseflate

Flate A skal bearbeides bortsett fra den delen som er dekket av B:

- Flate A må være en lomme, og B må være en øy.
- A må begynne utenfor B.



Flate A:

```
N510 G98 L1 *
N520 G01 G42 X+10 Y+50 *
N530 I+35 J+50 *
N540 G02 X+10 Y+50 *
N550 G98 L0 *
```

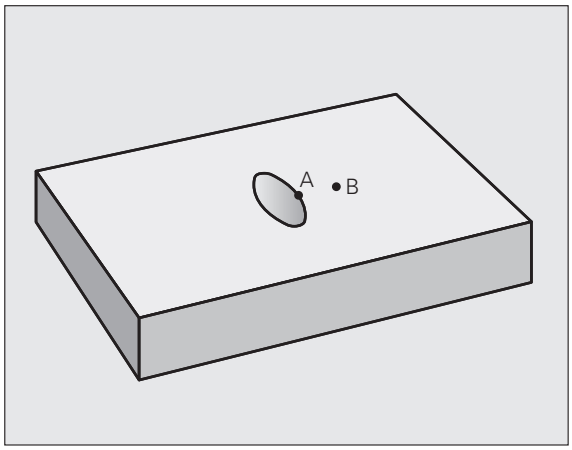
Flate B:

```
N560 G98 L2 *
N570 G01 G41 X+90 Y+50 *
N580 I+65 J+50 *
N590 G02 X+90 Y+50 *
N600 G98 L0 *
```

Snittflate

Flaten som er dekket av A og B, skal bearbeides. (Flater som er enkeltoverdekket, skal ikke bearbeides.)

- A og B må være lommer.
- A må begynne innenfor B.



Flate A:

```
N510 G98 L1 *
N520 G01 G42 X+60 Y+50 *
N530 I+35 J+50 *
N540 G02 X+60 Y+50 *
N550 G98 L0 *
```

Flate B:

```
N560 G98 L2 *
N570 G01 G42 X+90 Y+50 *
N580 I+65 J+50 *
N590 G02 X+90 Y+50 *
N600 G98 L0 *
```

KONTURDATA (syklus G120)

I syklus **G120** angir du bearbeidingsinformasjon for underprogrammene med delkonturer.

Merk deg følgende før du programmerer:

Syklus **G120** er DEF-aktiv, dvs. at syklus**G120** er aktiv i bearbeidingsprogrammet fra den er definert.

Fortegnet for syklusparameteren for dybde angir arbeidsretningen. Hvis du velger Dybde = 0, vil ikke TNC utføre den aktuelle syklusen.

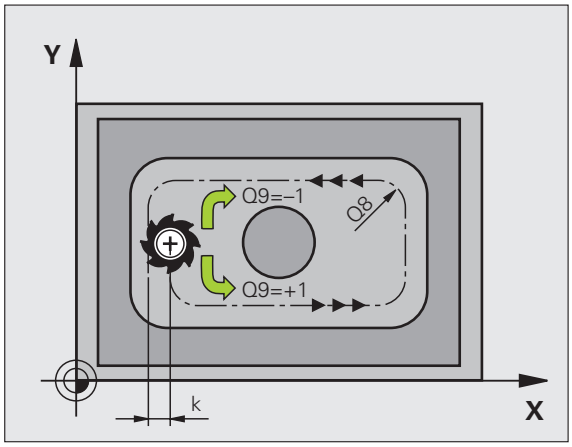
Bearbeidingsinformasjonen som er angitt i syklus **G120** gjelder for syklusene G121 til G124.

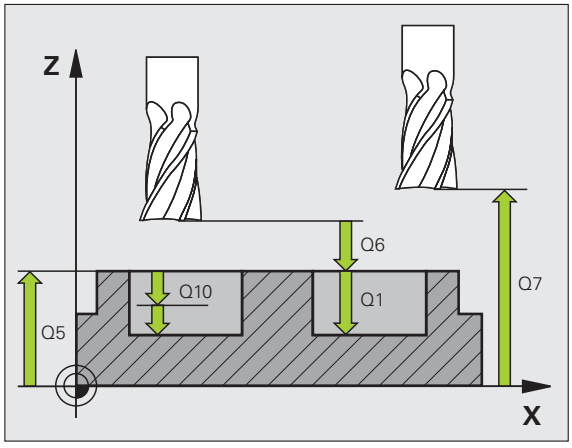
Hvis du bruker SL-sykluser i Q-parameterprogrammer, kan du ikke bruke parameter Q1 til Q19 som programparametere.

120 KONTUR-DATA

- **Fresedybde** Q1 (inkrementalt): Avstanden mellom emneoverflaten og lommebunnen.
- **Baneoverlapping** Faktor Q2: Q2 x verktøyradius gir sidematingen k
- **Sluttoleranse for side**Q3 (inkrementalt): Sluttoleranse i arbeidsplanet
- **Sluttoleranse dybde** Q4 (inkrementalt): Sluttoleranse for dybden
- **Koordinat emneoverflate** Q5 (absolutt): Absolutt koordinat for emneoverflaten
- **Sikkerhetsavstand** Q6(inkrementalt): Avstanden mellom verktøyets forside og emneoverflaten
- **Sikker høyde**: Q7 (absolutt): Absolutt høyde, hvor det ikke kan skje kollisjoner med emnet (for mellomposisjoneringer og retur på slutten av syklusen)
- **Innvendig avrundingsradius** Q8: Avrundingsradius for innvendige hjørner; den angitte verdien refererer til verktøyets sentrumsbane
- **Roteringsretning? Med urviseren = -1** Q9: bearbeidingsretning for lommer
  - Med klokken (Q9 = -1 motbevegelse for lomme og øy)
  - Mot klokken (Q9 = +1 medbevegelse for lomme og øy)

Du kan kontrollere og eventuelt overskrive bearbeidingsparametrene under et programavbrudd.





Eksempel: NC-blokk

```
N57 G120 KONTURDATA
     Q1=-20     ;FRESEDYBDE
     Q2=1       ;BANEOVERLAPPING
     Q3=+0,2    ;TOLERANSE FOR SIDE
     Q4=+0.1    ;TOLERANSE FOR DYBDE
     Q5=+30     ;KOOR. OVERFLATE
     Q6=2       ;SIKKERHETSAVST.
     Q7=+80     ;SIKKER HØYDE
     Q8=0.5     ;AVRUNDINGSRADIUS
     Q9=+1      ;ROTASJONSRETNING
```

FORBORING (syklus G121)

Syklusforløp

1 Verktøyet borer med programmert mating F fra aktuell posisjon til første matedybde

2 Deretter fører TNC verktøyet tilbake med hurtiggang og til den første matedybden, redusert med stoppavstanden t.

3 Systemet beregner stoppavstanden automatisk:
- Boredybde til 30 mm: t = 0,6 mm
- Boredybde over 30 mm: t = boredybde/50
- maksimal stoppavstand: 7 mm

4 Deretter borer verktøyet til neste matedybde med angitt mating F

5 TNC gjentar disse trinnene (1 til 4) til angitt boredybde er nådd

6 Etter en forsinkelse for frikjøring trekkes verktøyet tilbake fra boringsbunnen til startposisjonen med hurtiggang

Bruk

Syklus **G121** FORBORING beregner sluttoleransene for side og dybde for innstikkspunktene, samt utfresingsverktøyets radius. Innstikkspunktene er samtidig startpunkter for utboring.



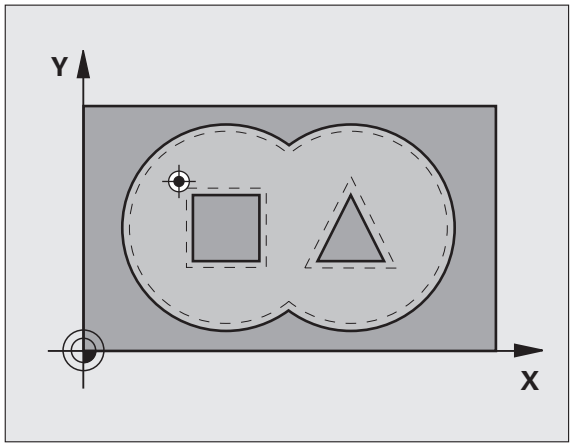
- **Matedybde** Q10 (inkremental): Mål for hvor langt verktøyet skal mates frem (minusfortegn for negativ arbeidsretning).
- **Mating for matedybde** Q11: Boremating i mm/min.
- **Utfresingsverktøynummer** Q13: Verktøynummer for utfresingsverktøy.



Vær oppmerksom på følgende før du programmerer

I en **T**-blokk tar ikke TNC hensyn til en programmert deltaverdi **DR** ved beregning av innstikkspunktene.

På trange steder kan TNC ev. ikke utføre forboring med et verktøy som er større enn skrubbeverktøyet.

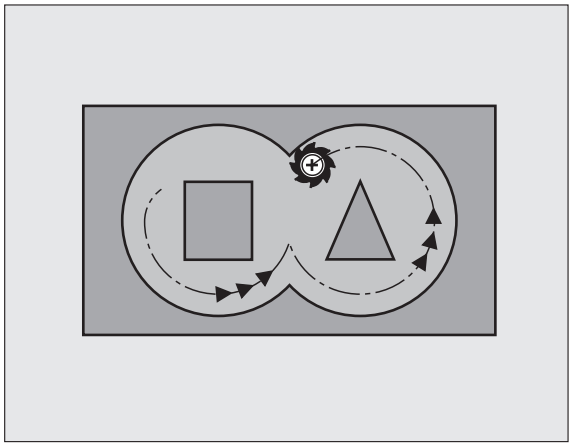


Eksempel: NC-blokker

```
N58 G121 FORBORING
     Q10=+5     ;MATEDYBDE
     Q11=100    ;MATING FOR MATEDYBDE
     Q13=1      ;UTFRESINGSVERKTØY
```

UTFRESING (syklus G122)

1 TNC plasserer verktøyet over innstikkspunktet. Det blir tatt hensyn til sluttoleransen for side
2 Ved første matedybde freser verktøyet konturen innenfra og utover med fresemating Q12
3 Samtidig blir øykonturene (her: C/D) frest ut i retning mot lommekonturen (her: A/B)
4 I neste trinn fører TNC verktøyet til neste matedybde, og gjentar utfresingsprosedyren til programmert dybde er nådd
5 Til slutt fører TNC verktøyet tilbake til sikker høyde



Vær oppmerksom på følgende før du programmerer

Bruk ev. en fres med en endetann som har over middels skjæreeffekt (DIN 844), eller utfør forboring med syklus **G121**.

Definer nedsenkingen i syklus 22 med parameter Q19 og kolonnene ANGLE og LCUTS i verktøytabellen:

- Hvis Q19=0, senker TNC verktøyet loddrett ned selv om en senkevinkel (ANGLE) er definert for det aktive verktøyet.
- Hvis du angir ANGLE=90°, senker TNC verktøyet loddrett ned. Pendelmating Q19 blir da benyttet som innstikksmating.
- Hvis pendelmating Q19 er definert i syklus 22 og ANGLE er definert i verktøytabellen mellom 0,1 og 89,999, fører TNC inn verktøyet i en heliksbevegelse med definert ANGLE
- Hvis pendelmating er definert i syklus 22 uten at ANGLE er definert i verktøytabellen, viser TNC en feilmelding
- Hvis geometriforholdene hindrer at en heliksbevegelse kan brukes (notgeometri), forsøker TNC å bruke en pendelbevegelse. Pendellengden beregnes da ut fra LCUTS og ANGLE (pendellengde = LCUTS / tan ANGLE).

Ved lommekonturer med spisse innvendige hjørner, kan det bli stående igjen restmaterial etter utfresingen hvis du bruker en overlappingsfaktor som er større enn 1. Kontroller spesielt den innerste banen ved hjelp av testgrafikken, og finjuster eventuelt på overlappingsfaktoren. Dermed får du en annen snittinndeling, noe som ofte vil gi ønsket resultat.

Ved etterbearbeiding tar ikke TNC hensyn til en definert slitasjeverdi DR på grovbearbeidingsverktøyet.



- **Matedybde**: Q10 (inkrementalt): Mål for hvor langt verktøyet skal mates frem
- **Mating for matedybde** Q11: Innstikksmating i mm/min
- **Mating utfresing** Q12: Fresemating i mm/min
- **Grovbearbeidingsverktøy** Q18 eller QS18: nummeret på verktøyet som TNC allerede har benyttet til grovbearbeiding. Still inn på inntasting av navn: Trykk på funksjonstasten VERKTØYNAVN. **Spesielt for AWT-Weber**: TNC fører automatisk inn anførselstegn oppe når du forlater inndatafeltet. Angi 0 hvis det ikke er utført noen grovbearbeidinger. Hvis du angir et nummer eller et navn her, freser TNC bare ut den delen som grovbearbeidingsverktøyet ikke har kunnet bearbeide. Hvis etterbearbeidingsområdet ikke kan nås fra siden, benytter TNC pendelinnstikk. I så fall må du se Verktøydata på side 193 angi skjærelengde (LCUTS) og maksimal innstikksvinkel (ANGLE) for verktøyet i verktøytabellen TOOL.T. TNC vil kanskje vise en feilmelding
- **Mating pendling** Q19: Pendelmating i mm/min
- **Mating retur** Q208: Verktøyets bevegelseshastighet i mm/min når det trekkes ut etter bearbeidingen. Hvis du angir Q208=0, trekker TNC verktøyet ut med mating Q12

Eksempel: NC-blokk

```
N59 G122 UTFRESING
     Q10=+5     ;MATEDYBDE
     Q11=100    ;MATING FOR MATEDYBDE
     Q12=350    ;MATING UTFRESING
     Q18=1      ;GROVBEARBEIDINGSVERKTØY
     Q19=150    ;MATING PENDLING
     Q208=99999 ;MATING RETUR
     Q401=80    ;MATEREDUKSJON
     Q404=0     ;ETTERBEARBEIDINGSSTRATEGI
```

- **Matefaktor i %** Q401: Prosentvis faktor som bearbeidingsmatingen (**Q12**) reduseres med når verktøyet kjøres for fullt inn i materialet under utfresingen. Ved bruk av matereduksjonen kan du definere matingen ved utfresing så høyt at du oppnår optimale snittvilkår for baneoverlappingen (**Q2**) som er definert i syklus 20. Du kan definere redusert mating på overganger eller på trange steder slik du har definert det. Dermed blir den samlede bearbeidingstiden mindre.



Matereduksjonen med parameter Q401 er en FCL3-funksjon, og er ikke automatisk tilgjengelig etter en programvareoppdatering (se Utviklingsnivå (upgrade-funksjoner) på side 8).

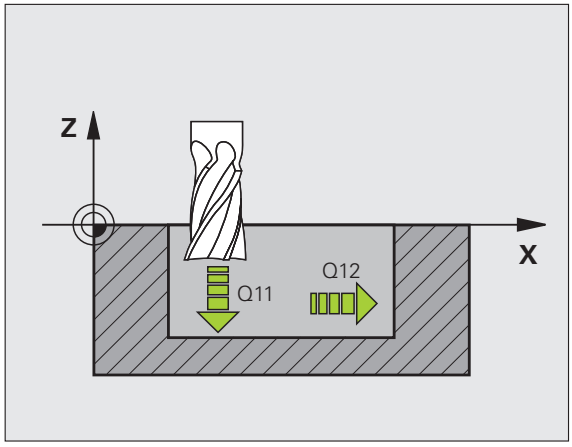
- **Etterbearbeidingsstrategi** Q404: Definer hvordan etterbearbeidingen kan utføres hvis radiusen til etterbearbeidingsverktøyet er større enn halve grovbearbeidingsverktøyet:
  - Q404 = 0
    Kjør verktøyet til aktuell dybde langs konturen mellom områder som skal etterbearbeides
  - Q404 = 1
    Hev verktøyet mellom områdene som skal etterbearbeides, til sikkerhetsavstand, og kjør til neste freseområde

BUNNPLAN DYBDE (syklus G123)

TNC beregner automatisk startpunktet for slettfresing. Startpunktet avhenger av plassforholdene i lommen.

TNC fører verktøyet forsiktig (vertikal tangential sirkel) mot flaten som skal bearbeides. Sluttoleransen som gjenstår, freses deretter bort etter utfresingen.

- **Mating for matedybde** Q11: Verktøyets bevegelseshastighet ved innstikk
- **Mating utfresing** Q12: Fresemating
- **Mating retur** Q208: Verktøyets bevegelseshastighet i mm/min når det trekkes ut etter bearbeidingen. Hvis du angir Q208=0, trekker TNC verktøyet ut med mating Q12



Eksempel: NC-blokk

```
N60 G123 SLETTFRESING DYBDE
     Q11=100    ;MATING FOR MATEDYBDE
     Q12=350    ;MATING UTFRESING
     Q208=99999 ;MATING RETUR
```

SIDETOLERANSE (syklus G124)

TNC fører verktøyet tangentielt mot delkonturene i en sirkelbevegelse. Hver delkontur slettfreses individuelt.

Merk deg følgende før du programmerer:

Summen av sluttoleranse for side (Q14) og slettfresverktøyets radius må være mindre enn summen av sluttoleranse for side (Q3, syklus **G120**) og utfresingsverktøyets radius.

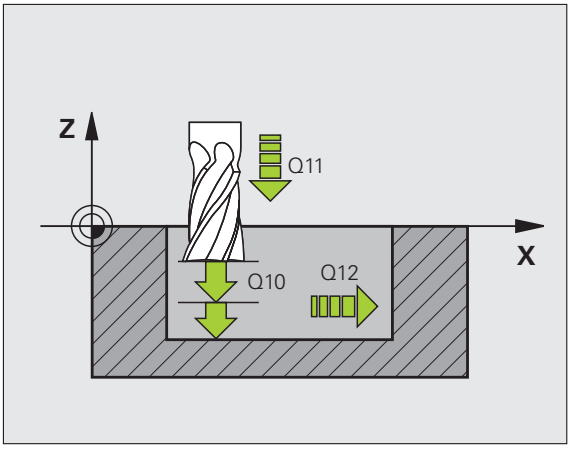
Selv om syklus **G124** kjøres uten utfresing med syklus **G122** først, gjelder likevel beregningen ovenfor. Utfresingsverktøyets radius skal da settes til 0.

Syklus **G124** kan også brukes til konturfresing. I så fall må du:

- definere konturen som skal freses, som en separat øy (uten lommebegrensning)
- og angi en større sluttoleranse (Q3) i syklus G120 enn summen av sluttoleranse Q14 og verktøyradiusen som benyttes.

TNC beregner automatisk startpunktet for slettfresing. Startpunktet avhenger av plassforholdene i lommen og programmert toleranse i syklus G120.

TNC beregner startpunktet også i forhold til rekkefølgen på kjøringen. Hvis du velger slettfresingssyklusen med tasten GOTO og så starter programmet, kan startpunktet ligge på et annet sted enn hvis du kjører programmet i den definerte rekkefølgen.



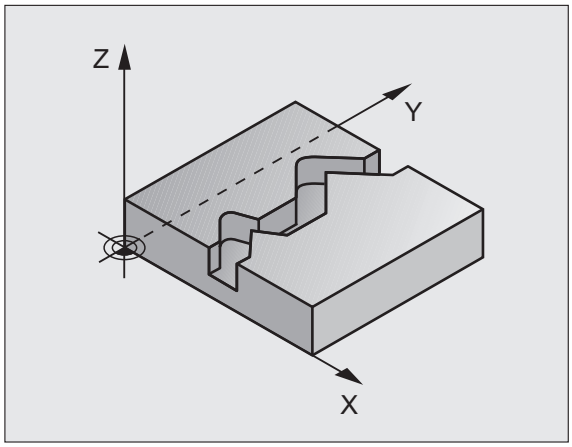
Eksempel: NC-blokk

```
N61 G124 SLETTFRESING SIDE
     Q9=+1      ;ROTASJONSRETNING
     Q10=+5     ;MATEDYBDE
     Q11=100    ;MATING FOR MATEDYBDE
     Q12=350    ;MATING UTFRESING
     Q14=+0     ;TOLERANSE FOR SIDE
```

- **Roteringsretning? Med klokken = -1** Q9: Bearbeidingsretning:
  +1:rotering mot urviseren
  –1:rotering med urviseren
- **Matedybde**: Q10 (inkrementalt): Mål for hvor langt verktøyet skal mates frem
- **Mating for matedybde** Q11: Innstikksmating
- **Mating utfresing** Q12: Fresemating
- **Sluttoleranse for side** Q14 (inkrementalt): sluttoleranse for gjentatt slettfresing. Det siste sjiktet blir frest bort hvis du angir Q14 = 0.

KONTURKJEDE (syklus G125)

Med denne syklusen kan du bearbeide åpne konturer i kombinasjon med syklus **G37** KONTUR. Konturen begynner og slutter på forskjellige steder.



Syklus **G125** KONTURKJEDE har betydelige fordeler i forhold til bearbeiding av en åpen kontur med posisjoneringsblokker:

- TNC overvåker bearbeidingen mht. undersnitt og skader på konturen. Konturen bør kontrolleres ved hjelp av en testgrafikk.
- Hvis verktøyradiusen er for stor, må kanskje konturens innvendige hjørner etterbearbeides.
- Bearbeidingen kan alltid utføres ved hjelp av med- eller motbevegelser. Typen fresing opprettholdes selv om konturene speilvendes.
- Ved flere matinger kan TNC kan kjøre verktøyet i ulike retninger. Det reduserer bearbeidingstiden.
- Du kan definere sluttoleranser for skrubbing og slettfresing i flere arbeidsoperasjoner.

Vær oppmerksom på følgende før du programmerer

Fortegnet for syklusparameteren for dybde angir arbeidsretningen. Hvis du velger Dybde = 0, vil ikke TNC utføre syklusen.

TNC tar bare hensyn til første label i syklus **G37** KONTUR.

Lagringsplassen i en SL-syklus er begrenset. I en SL-syklus kan du f.eks. programmere maksimum 1024 lineære blokker.

Syklus **G120** KONTURDATA er ikke nødvendig.

Posisjoner i kjededimensjoner som programmeres direkte etter syklus **G125**, refererer til verktøyposisjonen ved syklusens slutt.

Kollisjonsfare!

Slik unngår du kollisjoner:

- Kjededimensjoner må ikke programmeres direkte etter syklus **G125**, fordi kjededimensjonene avhenger av verktøyets posisjon ved syklusens slutt.
- Kjør frem til en definert (absolutt) posisjon på alle hovedakser, fordi verktøyposisjonen ved syklusens slutt ikke samsvarer med posisjonen når syklusen starter.



- **Fresedybde** Q1 (inkremental): Avstanden mellom emneoverflaten og konturbunnen
- **Sluttoleranse for side**Q3 (inkremental): Sluttoleranse i arbeidsplanet
- **Koord. emneoverflate** Q5 (absolutt): Absolutt koordinat på emneoverflaten i forhold til emnenullpunktet
- **Sikker høyde**: Q7 (absolutt): Absolutt høyde hvor verktøy og emne ikke kan kollidere, verktøyets returposisjon er ved syklusens slutt
- **Matedybde**: Q10 (inkremental): Mål for hvor langt verktøyet skal mates frem
- **Mating for matedybde** Q11: mating ved bevegelser i spindelaksen
- **Mating fresing** Q12: Mating ved bevegelser i arbeidsplanet
- **Type fresing? Motbevegelse = –1** Q15:
  Frese i medfres: Tast inn = +1
  Frese i motfres: Tast inn = –1
  Frese vekselvis med- og motfres med flere matinger: Tast inn = 0

Eksempel: NC-blokk

```
N62 G125 KONTURKJEDE
     Q1=-20     ;FRESEDYBDE
     Q3=+0      ;TOLERANSE FOR SIDE
     Q5=+0      ;KOOR. OVERFLATE
     Q7=+50     ;SIKKER HØYDE
     Q10=+5     ;MATEDYBDE
     Q11=100    ;MATING FOR MATEDYBDE
     Q12=350    ;MATING FRESING
     Q15=-1     ;TYPE FRESING
```

KONTURKJEDEDATA (syklus G270)

Med denne syklusen kan du ved behov definere ulike egenskaper til syklus G125 **KONTURKJEDE**.

Vær oppmerksom på følgende før du programmerer

Syklus G270 er DEF-aktiv, dvs. at syklus G270 er aktiv i bearbeidingsprogrammet fra den er definert.

Ikke definer noen radiuskorrektur ved bruk av syklus G270 i kontur-underprogrammet.

Frem- og tilbakekjøringsegenskaper gjennomføres alltid identisk (symmetrisk) av TNC.

Definer syklus G270 før syklus G125.



- **Fremkjøringsmåte/tilbakekjøringsmåte** Q390: Definisjon av fremkjøringsmåte/tilbakekjøringsmåte:
  - Q390 = 0: Kjøre frem til konturen tangentialt i en sirkelbue
  - Q390 = 1: Kjøre frem til konturen tangentialt på en linje
  - Q390 = 2: Kjørr loddrett frem til konturen
- **Radiuskorr. (0=R0/1=RL/2=RR)** Q391: Definisjon av radiuskorrektur:
  - Q391 = 0: Bearbeide definert kontur uten radiuskorrektur
  - Q391 = 1: Bearbeide definert kontur venstrekorrigert
  - Q391 = 2: Bearbeide definert kontur høyrekorrigert
- **Fremkjør.radius/tilbakekjør.radius** Q392: Gjelder bare når du har valgt tangential fremkjøring i en sirkelbue. Radiusen til innkjøringssirkelen/ tilbakekjøringssirkelen
- **Sentervinkel** Q393: Gjelder bare når du har valgt tangential fremkjøring på en sirkelbue. Åpningsvinkel på innkjøringssirkelen
- **Avstand tilleggspunkt** Q394: Gjelder bare når du har valgt tangential fremkjøring til en linje eller loddrett fremkjøring. Avstand fra tilleggspunktet som TNC skal kjøre frem til konturen fra

Eksempel: NC-blokker

```
62 G270 KONTURKJEDEDATA
   Q390=0     ;FREMKJØRINGSMÅTE
   Q391=1     ;RADIUSKORREKTUR
   Q392=3     ;RADIUS
   Q393=+45   ;SENTERVINKEL
   Q394=+2    ;AVSTAND
```

SYLINDERMANTEL (syklus G127, programvarealternativ 1)

Maskinen og TNC må klargjøres av maskinprodusenten.

Med denne syklusen kan du overføre en definert kontur til en konus på en sylindermantel. Bruk syklus **G128** for å frese inn styrespor i sylinderen.

Beskriv konturen i et underprogram, som defineres med syklus **G37** (KONTUR).

Underprogrammet inneholder koordinater for en vinkelakse (f.eks. C-akse) og aksen som løper parallelt med denne (f.eks. spindelaksen). Tilgjengelige banefunksjoner er G1, G11, G24, G25 og G2/G3/G12/G13 med R.

Du kan velge om du vil definere vinkelaksen i grader eller i mm (tommer) under syklusdefinisjonen.

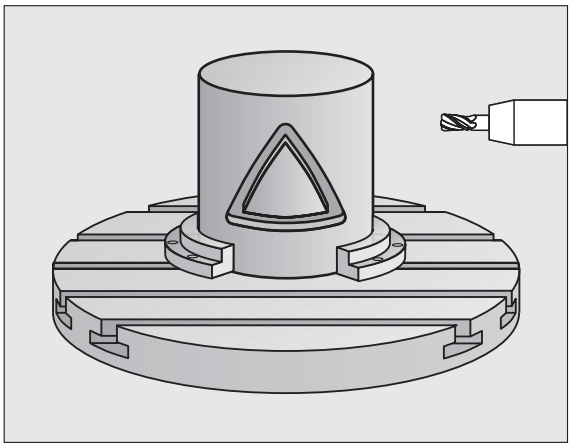
1 TNC plasserer verktøyet over innstikkspunktet. Det blir tatt hensyn til sluttoleransen for side

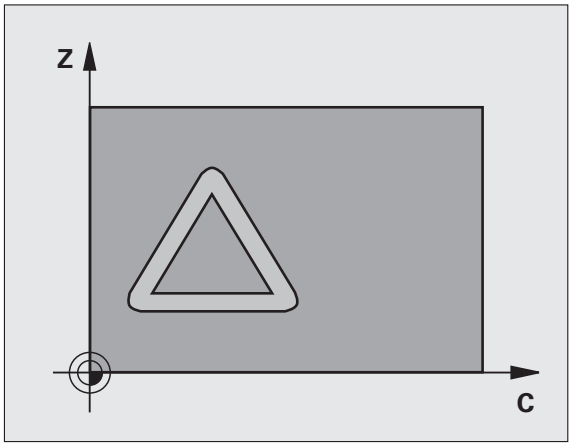
2 Ved første matedybde freser verktøyet langs den programmerte konturen med fresemating Q12

3 Fra enden av konturen fører TNC verktøyet til sikkerhetsavstanden og tilbake til innstikkspunktet

4 Trinnene 1 til 3 blir gjentatt til programmert fresedybde Q1er nådd

5 Deretter føres verktøyet tilbake til sikkerhetsavstand





Merk deg følgende før du programmerer:

Lagringsplassen i en SL-syklus er begrenset. Du kan programmere maksimalt 8192 konturelementer i en SL-syklus.

Fortegnet for syklusparameteren for dybde angir arbeidsretningen. Hvis du velger Dybde = 0, vil ikke TNC utføre syklusen.

Bruk en fres med en endetann som har over middels skjæreeffekt (DIN 844).

Sylinderen må spennes opp midt på rundbordet.

Spindelaksen må stå loddrett mot rundbordaksen. Hvis ikke, vil TNC vise en feilmelding.

Du kan også utføre denne syklusen med dreid arbeidsplan.

TNC kontrollerer om den korrigerte og ukorrigerte verktøybanen ligger innenfor roteringsaksens visningsområde (definert i maskinparameter 810.x). Ved feilmeldingen Konturprogrammeringsfeil kan du eventuelt angi MP 810.x = 0.



- **Fresedybde** Q1 (inkremental): Avstanden mellom sylindermantelen og konturbunnen
- **Sluttoleranse for side**Q3 (inkremental): Sluttoleranse i mantelkonusplanet, sluttoleransen gjelder i retning mot radiuskorrigeringen
- **Sikkerhetsavstand** Q6 (inkremental): Avstanden mellom verktøyets forside og sylindermanteloverflaten
- **Matedybde**: Q10 (inkremental): Mål for hvor langt verktøyet skal mates frem
- **Mating for matedybde** Q11: mating ved bevegelser i spindelaksen
- **Mating fresing** Q12: mating ved bevegelser i arbeidsplanet
- **Sylinderradius** Q16: Sylinderradiusen som konturen skal bearbeides på
- **Type dimensjon? Grad =0 MM/INCH=1** Q17: Definer koordinater for roteringsaksen i underprogrammet, angitt i grader eller mm (tommer)

Eksempel: NC-blokk

```
N63 G127 SYLINDERMANTEL
     Q1=-8      ;FRESEDYBDE
     Q3=+0      ;TOLERANSE FOR SIDE
     Q6=+0      ;SIKKERHETSAVST.
     Q10=+3     ;MATEDYBDE
     Q11=100    ;MATING FOR MATEDYBDE
     Q12=350    ;MATING FRESING
     Q16=25     ;RADIUS
     Q17=0      ;DIMENSJONSTYPE
```

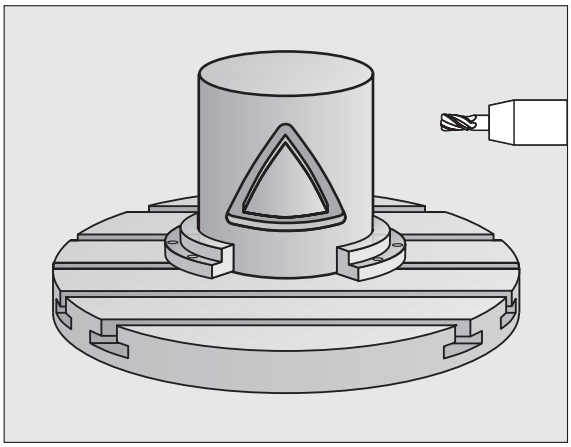
SYLINDERMANTEL, notfresing (syklus G128, programvarealternativ 1)

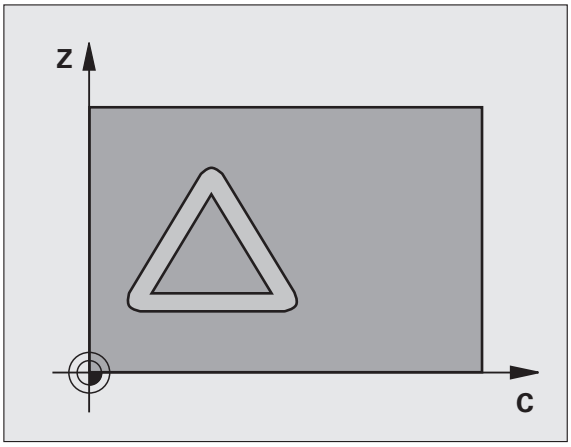
Maskinen og TNC må klargjøres av maskinprodusenten.

Med denne syklusen kan du overføre et definert styrespor til en konus på en sylindermantel. I motsetning til i syklus 27 stilles verktøyet i denne syklusen inn slik at veggene løper nesten parallelt når radiuskorreksjon er aktivert. Du får helt parallelle vegger ved å benytte et verktøy som er nøyaktig like stort som notbredden.

Jo mindre verktøyet er i forhold til sporbredden, desto større forvrengninger kan oppstå i forbindelse med sirkelbaner og skrå linjer. For å minimere risikoen for denne typen forvrengninger kan du definere en toleranse med parameter Q21, slik at TNC kan lage sporet med et verktøy notbredden passer så godt som mulig til.

Programmer konturens sentrumsbane og en verdi for verktøyradiuskorreksjon. Ved hjelp av radiuskorreksjonen definerer du om TNC skal lage noten med med- eller motbevegelse.





1. TNC plasserer verktøyet over innstikkspunktet
2. Ved første matedybde freser verktøyet langs notveggen med fresemating Q12. Parameteren Sluttoleranse for side blir brukt som referanse
3. Ved enden av konturen flytter TNC verktøyet mot motsatt notvegg, og kjører tilbake til innstikkspunktet
4. Trinnene 2 og 3 gjentas til programmert fresedybde Q1er nådd
5. Hvis du har definert toleranse Q21, utfører TNC etterbearbeidingen for å oppnå så parallelle notvegger som mulig.
6. Til slutt føres verktøyet tilbake til sikker høyde på verktøyaksen, eller til den sist programmerte posisjonen før syklusen (avhengig av maskinparameter 7420)

Vær oppmerksom på følgende før du programmerer

Programmer alltid begge sylindermantelkoordinatene i den første NC-blokken i et konturunderprogram.

Lagringsplassen i en SL-syklus er begrenset. Du kan programmere maksimalt 8192 konturelementer i en SL-syklus.

Fortegnet for syklusparameteren for dybde angir arbeidsretningen. Hvis du velger Dybde = 0, vil ikke TNC utføre syklusen.

Bruk en fres med en endetann som har over middels skjæreeffekt (DIN 844).

Sylinderen må spennes opp midt på rundbordet.

Spindelaksen må stå loddrett mot rundbordaksen. Hvis ikke, vil TNC vise en feilmelding.

Du kan også utføre denne syklusen med dreid arbeidsplan.

TNC kontrollerer om den korrigerte og ukorrigerte verktøybanen ligger innenfor roteringsaksens visningsområde (definert i maskinparameter 810.x). Ved feilmeldingen Konturprogrammeringsfeil kan du eventuelt angi MP 810.x = 0.



- **Fresedybde** Q1 (inkrementalt): Avstanden mellom sylindermantelen og konturbunnen
- **Sluttoleranse for side**Q3 (inkrementalt): Sluttoleranse i mantelkonusplanet, sluttoleransen gjelder i retning mot radiuskorrigeringen
- **Sikkerhetsavstand** Q6 (inkrementalt): Avstanden mellom verktøyets forside og sylindermanteloverflaten
- **Matedybde**: Q10 (inkrementalt): Mål for hvor langt verktøyet skal mates frem
- **Mating for matedybde** Q11: Mating ved bevegelser i spindelaksen
- **Mating fresing** Q12: Mating ved bevegelser i arbeidsplanet
- **Sylinderradius** Q16: Sylinderradiusen som konturen skal bearbeides på
- **Type dimensjon? Grad =0 MM/INCH=1** Q17: Definer koordinater for roteringsaksen i underprogrammet, angitt i grader eller mm (tommer)
- **Notbredde** Q20: Bredden på noten som skal freses
- **Toleranse?**Q21: Hvis du bruker et verktøy som er mindre enn den programmerte notbredden Q20, kan det under kjøringen oppstå uregelmessigheter på notveggen ved sirkler og skrålinjer. Hvis du definerer toleranse Q21, justerer TNC noten under en etterfresingsprosedyre som om noten skulle ha vært bearbeidet med et verktøy som har nøyaktig samme bredde som noten. Med Q21 definerer du et tillatt avvik fra denne perfekte noten. Antallet etterbearbeidingstrinn avhenger av sylinderradiusen, verktøyet som brukes og notens dybde. Jo mindre toleranse som er definert, desto mer nøyaktig blir noten, men etterfresingen vil også ta lenger tid.
  Anbefaling: Bruk en toleranse på 0,02 mm.
  0: Funksjon inaktiv

Eksempel: NC-blokk

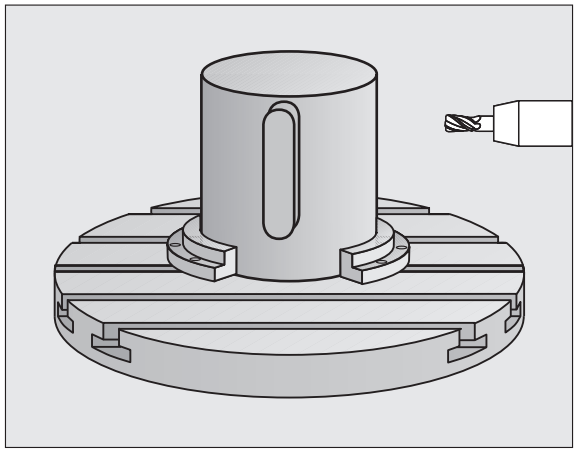
```
N63 G128 SYLINDERMANTEL
     Q1=-8      ;FRESEDYBDE
     Q3=+0      ;TOLERANSE FOR SIDE
     Q6=+0      ;SIKKERHETSAVST.
     Q10=+3     ;MATEDYBDE
     Q11=100    ;MATING FOR MATEDYBDE
     Q12=350    ;MATING FRESING
     Q16=25     ;RADIUS
     Q17=0      ;DIMENSJONSTYPE
     Q20=12     ;NOTBREDDE
     Q21=0      ;TOLERANSE
```

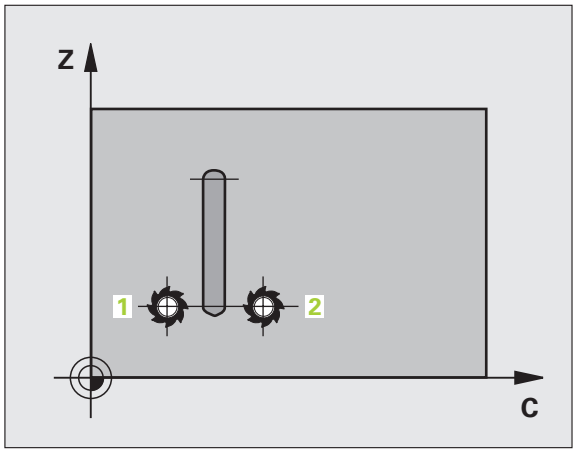
SYLINDERMANTEL, stegfresing (syklus G129, programvarealternativ 1)

Maskinen og TNC må klargjøres av maskinprodusenten.

Med denne syklusen kan du overføre et steg som er definert på konusen til en sylindermantel. I denne syklusen stiller TNC inn verktøyet slik at veggene alltid løper parallelt når radiuskorreksjon er aktivert. Programmer stegets sentrumsbane og en verdi for verktøyradiuskorrigering. Ved hjelp av radiuskorreksjonen definerer du om TNC skal lage steget med med- eller motbevegelse.

Ved enden av steget legger TNC alltid inn en halvsirkel med en radius på halvparten av stegbredden.





1 TNC plasserer verktøyet over startpunktet for bearbeidingen. TNC beregner startpunktet ut fra stegbredden og verktøydiameteren. Startpunktet er forskjøvet en halv stegbredde pluss verktøydiameteren i forhold til det første punktet som er definert i konturunderprogrammet. Radiuskorreksjonen bestemmer om startpunktet skal være til venstre (**1**, RL = medbevegelse) eller til høyre for steget (**2**, RR = motbevegelse) (se bildet i midten til høyre)

2 Etter at TNC har ført verktøyet til første matedybde, føres verktøyet i en sirkelbue tangentielt mot stegveggen med fresemating Q12. Det blir ev. tatt hensyn til sluttoleransen for siden

3 Ved første matedybde freser verktøyet langs stegveggen med fresemating Q12 til tappen er helt ferdig

4 Deretter føres verktøyet tangentielt fra stegveggen og tilbake til startpunktet for bearbeidingen

5 Trinnene 2 til 4 blir gjentatt til programmert fresedybde Q1er nådd

6 Til slutt føres verktøyet tilbake til sikker høyde på verktøyaksen, eller til den sist programmerte posisjonen før syklusen (avhengig av maskinparameter 7420)

Vær oppmerksom på følgende før du programmerer

Programmer alltid begge sylindermantelkoordinatene i den første NC-blokken i et konturunderprogram.

Kontroller at verktøyet har nok plass på sidene for innstikk og tilbaketrekking.

Lagringsplassen i en SL-syklus er begrenset. I en SL-syklus kan du f.eks. programmere maksimum 8192 lineære blokker.

Fortegnet for syklusparameteren for dybde angir arbeidsretningen. Hvis du velger Dybde = 0, vil ikke TNC utføre syklusen.

Sylinderen må spennes opp midt på rundbordet.

Spindelaksen må stå loddrett mot rundbordaksen. Hvis ikke, vil TNC vise en feilmelding.

Du kan også utføre denne syklusen med dreid arbeidsplan.

TNC kontrollerer om den korrigerte og ukorrigerte verktøybanen ligger innenfor roteringsaksens visningsområde (definert i maskinparameter 810.x). Ved feilmeldingen Konturprogrammeringsfeil kan du eventuelt angi MP 810.x = 0.



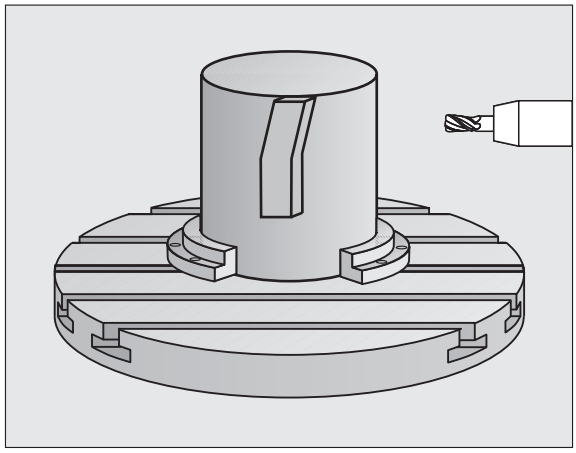
- **Fresedybde** Q1 (inkremental): Avstanden mellom sylindermantelen og konturbunnen
- **Sluttoleranse for side**Q3 (inkremental): Sluttoleranse på stegveggen Sluttoleransen reduserer stegbredden med det dobbelte av angitt verdi
- **Sikkerhetsavstand** Q6 (inkremental): Avstanden mellom verktøyets forside og sylindermanteloverflaten
- **Matedybde**: Q10 (inkremental): Mål for hvor langt verktøyet skal mates frem
- **Mating for matedybde** Q11: mating ved bevegelser i spindelaksen
- **Mating fresing** Q12: mating ved bevegelser i arbeidsplanet
- **Sylinderradius** Q16: Sylinderradiusen som konturen skal bearbeides på
- **Type dimensjon? Grad =0 MM/INCH=1** Q17: Definer koordinater for roteringsaksen i underprogrammet, angitt i grader eller mm (tommer)
- **Stegbredde** Q20: Bredden på steget som skal lages

Eksempel: NC-blokker

```
N50 G129 SYLINDERMANTEL STEG
    Q1=-8      ;FRESEDYBDE
    Q3=+0      ;TOLERANSE FOR SIDE
    Q6=+0      ;SIKKERHETSAVST.
    Q10=+3     ;MATEDYBDE
    Q11=100    ;MATING FOR MATEDYBDE
    Q12=350    ;MATING FRESING
    Q16=25     ;RADIUS
    Q17=0      ;DIMENSJONSTYPE
    Q20=12     ;STEGBREDDE
```

SYLINDERMANTEL, frese utvendig kontur (syklus G139, programvarealternativ 1)

Maskinen og TNC må klargjøres av maskinprodusenten.



Med denne syklusen kan du overføre en definert åpen kontur til en sylindermantel. I denne syklusen stiller TNC inn verktøyet slik at veggen på den freste konturen løper parallelt med sylinderaksen når radiuskorreksjon er aktivert.

I motsetning til i syklusene 28 og 29 definerer du konturen som skal fremstilles, i konturunderprogrammet.

1. TNC plasserer verktøyet over startpunktet for bearbeidingen. TNC forskyver startpunktet med verktøydiameteren i forhold til det første punktet som er definert i kontur-underprogrammet
2. Etter at TNC har ført verktøyet til første matedybde, føres verktøyet i en sirkelbue tangentielt mot konturen med fresemating Q12. Det blir ev. tatt hensyn til sluttoleransen for siden.
3. Ved første matedybde freser verktøyet langs stegveggen med fresemating Q12 til konturkjeden er helt ferdig
4. Deretter føres verktøyet tangentielt fra stegveggen og tilbake til startpunktet for bearbeidingen
5. Trinnene 2 til 4 blir gjentatt til programmert fresedybde Q1er nådd
6. Til slutt føres verktøyet tilbake til sikker høyde på verktøyaksen, eller til den sist programmerte posisjonen før syklusen (avhengig av maskinparameter 7420)

Vær oppmerksom på følgende før du programmerer

Kontroller at verktøyet har nok plass på sidene for innstikk og tilbaketrekking.

Lagringsplassen i en SL-syklus er begrenset. Du kan programmere maksimalt 8192 konturelementer i en SL-syklus.

Fortegnet for syklusparameteren for dybde angir arbeidsretningen. Hvis du velger Dybde = 0, vil ikke TNC utføre syklusen.

Sylinderen må spennes opp midt på rundbordet.

Spindelaksen må stå loddrett mot rundbordaksen. Hvis ikke, vil TNC vise en feilmelding.

Du kan også utføre denne syklusen med dreid arbeidsplan.

TNC kontrollerer om den korrigerte og ukorrigerte verktøybanen ligger innenfor roteringsaksens visningsområde (definert i maskinparameter 810.x). Ved feilmeldingen Konturprogrammeringsfeil kan du eventuelt angi MP 810.x = 0.

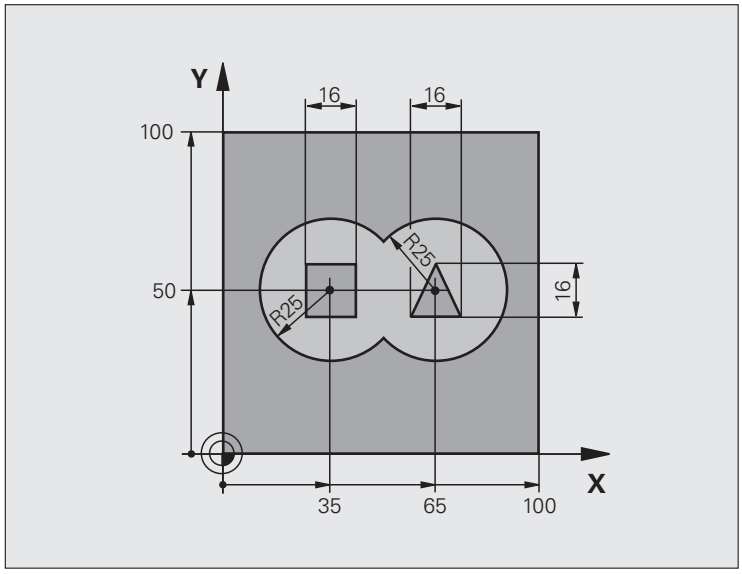


- **Fresedybde** Q1 (inkrementalt): Avstanden mellom sylindermantelen og konturbunnen
- **Sluttoleranse for side**Q3 (inkrementalt): Sluttoleranse på konturveggen
- **Sikkerhetsavstand** Q6 (inkrementalt): Avstanden mellom verktøyets forside og sylindermanteloverflaten
- **Matedybde**: Q10 (inkrementalt): Mål for hvor langt verktøyet skal mates frem
- **Mating for matedybde** Q11: Mating ved bevegelser i spindelaksen
- **Mating fresing** Q12: Mating ved bevegelser i arbeidsplanet
- **Sylinderradius** Q16: Sylinderradiusen som konturen skal bearbeides på
- **Type dimensjon? Grad =0 MM/INCH=1** Q17: Definer koordinater for roteringsaksen i underprogrammet, angitt i grader eller mm (tommer)

Eksempel: NC-blokker

```
N50 G139 SYLINDERMAN. KONTUR
    Q1=-8      ;FRESEDYBDE
    Q3=+0      ;TOLERANSE FOR SIDE
    Q6=+0      ;SIKKERHETSAVST.
    Q10=+3     ;MATEDYBDE
    Q11=100    ;MATING FOR MATEDYBDE
    Q12=350    ;MATING FRESING
    Q16=25     ;RADIUS
    Q17=0      ;DIMENSJONSTYPE
```

Eksempel: forboring, skrubbing og slettfresing med overlagrede konturer

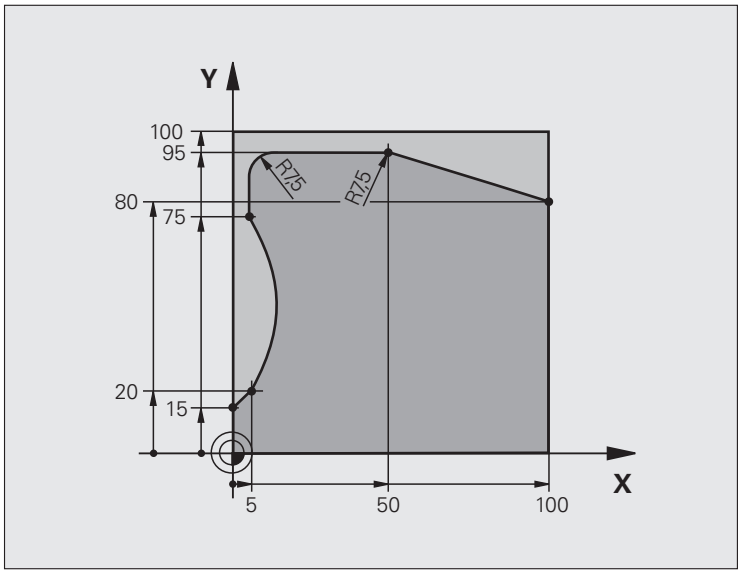


%C21 G71 *	
N10 G30 G17 X+0 Y+0 Z-40 *	Råemnedefinisjon
N20 G31 G90 X+100 Y+100 Z+0 *	
N30 G99 T1 L+0 R+6 *	Verktøydefinisjon bor
N40 G99 T2 L+0 R+6 *	Verktøydefinisjon, skrubbing/slettfresing
N50 T1 G17 S4000 *	Verktøyoppkalling bor
N60 G00 G40 G90 Z+250 *	Frikjør verktøy
N70 G37 P01 1 P02 2 P03 3 P04 4 *	Definer konturunderprogrammer
N80 G120 KONTURDATA	Definer generelle bearbeidingsparametere
Q1=-20 ;FRESEDYBDE	
Q2=1 ;BANEOVERLAPPING	
Q3=+0 ;TOLERANSE FOR SIDE	
Q4=+0 ;TOLERANSE FOR DYBDE	
Q5=+0 ;KOOR. OVERFLATE	
Q6=2 ;SIKKERHETSAVST.	
Q7=+100 ;SIKKER HØYDE	
Q8=0,1 ;AVRUNDINGSRADIUS	
Q9=-1 ;ROTASJONSRETNING	

N90 G121 FORBORING	Syklusdefinisjon, forboring
Q10=5 ;MATEDYBDE	
Q11=250 ;MATING FOR MATEDYBDE	
Q13=0 ;UTFRESINGSVERKTØY	
N100 G79 M3 *	Syklusoppkalling, forboring
N110 Z+250 M6 *	Verktøybytte
N120 T2 G17 S3000 *	Verktøyoppkalling, skrubbing/slettfresing
N130 G122 UTFRESING	Syklusdefinisjon, grovbearbeiding
Q10=5 ;MATEDYBDE	
Q11=100 ;MATING FOR MATEDYBDE	
Q12=350 ;MATING UTFRESING	
Q18=0 ;GROVBEARBEIDINGSVERKTØY	
Q19=150 ;MATING PENDLING	
Q208=2000 ;MATING RETUR	
Q401=100 ;MATEFAKTOR	
Q404=0 ;ETTERBEARBEIDINGSSTRATEGI	
N140 G79 M3 *	Syklusoppkalling, utboring
N150 G123 SLETTFRESING DYBDE	Syklusdefinisjon, slettfresing dybde
Q11=100 ;MATING FOR MATEDYBDE	
Q12=200 ;MATING UTFRESING	
N160 G79 *	Syklusoppkalling, slettfresing dybde
N170 G124 SLETTFRESING SIDE	Syklusdefinisjon, slettfresing side
Q9=+1 ;ROTASJONSRETNING	
Q10=-5 ;MATEDYBDE	
Q11=100 ;MATING FOR MATEDYBDE	
Q12=400 ;MATING UTFRESING	
Q14=0 ;TOLERANSE FOR SIDE	
N180 G79 *	Syklusoppkalling, slettfresing side
N190 G00 Z+250 M2 *	Frikjør verktøy, avslutt program

N200 G98 L1 *	Konturunderprogram 1: venstre lomme
N210 I+25 J+50 *	
N220 G01 G42 X+10 Y+50 *	
N230 G02 X+10 *	
N240 G98 L0 *	
N250 G98 L2 *	Konturunderprogram 2: høyre lomme
N260 I+65 J+50 *	
N270 G01 G42 X+90 Y+50 *	
N280 G02 X+90 *	
N290 G98 L0 *	
N300 G98 L3 *	Konturunderprogram 3: firkantøy venstre
N310 G01 G41 X+27 Y+50 *	
N320 Y+58 *	
N330 X+43 *	
N340 Y+42 *	
N350 X+27 *	
N360 G98 L0 *	
N370 G98 L0 *	Konturunderprogram 4: trekantøy høyre
N380 G01 G41 X+65 Y+42 *	
N390 X+57 *	
N400 X+65 Y+58 *	
N410 X+73 Y+42 *	
N420 G98 L0 *	
N99999999 %C21 G71 *	

Eksempel: konturkjede



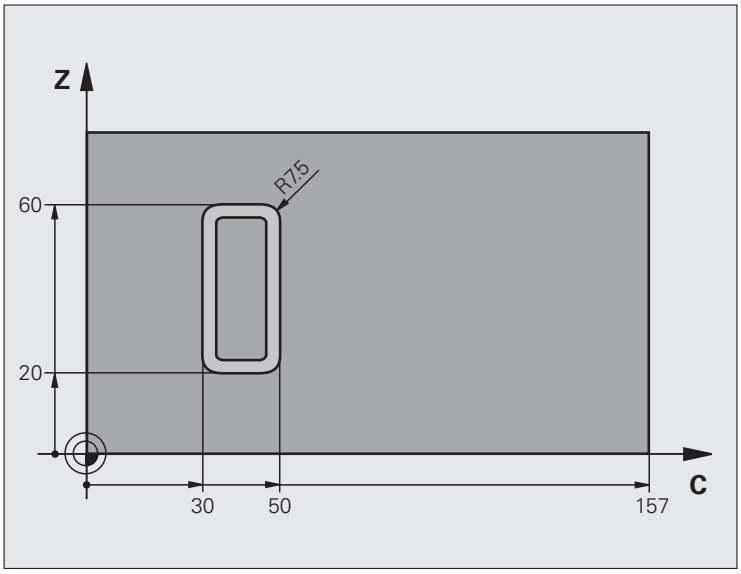
%C25 G71 *	
N10 G30 G17 X+0 Y+0 Z-40 *	Råemnedefinisjon
N20 G31 G90 X+100 Y+100 Z+0 *	
N30 G99 T1 L+0 R+10 *	Verktøydefinisjon
N40 T1 G17 S2000 *	Verktøyoppkalling
N50 G00 G40 G90 Z+250 *	Frikjør verktøy
N60 G37 P01 1 *	Definer konturunderprogram
N70 G125 KONTURKJEDE	Definer bearbeidingsparametre
Q1=-20 ;FRESEDYBDE	
Q3=+0 ;TOLERANSE FOR SIDE	
Q5=+0 ;KOOR. OVERFLATE	
Q7=+250 ;SIKKER HØYDE	
Q10=5 ;MATEDYBDE	
Q11=100 ;MATING FOR MATEDYBDE	
Q12=200 ;MATING FRESING	
Q15=+1 ;TYPE FRESING	
N80 G79 M3 *	Syklusvalg
N90 G00 G90 Z+250 M2 *	Frikjør verktøy, avslutt program

N100 G98 L1 *	Konturunderprogram
N110 G01 G41 X+0 Y+15 *	
N120 X+5 Y+20 *	
N130 G06 X+5 Y+75 *	
N140 G01 Y+95 *	
N150 G25 R7,5 *	
N160 X+50 *	
N170 G25 R7,5 *	
N180 X+100 Y+80 *	
N190 G98 L0 *	
N99999999 %C25 G71 *	

Eksempel: sylindermantel med syklus G127

Tips:

- Sylinder oppspent midt på rundbordet
- Nullpunkt midt på rundbord



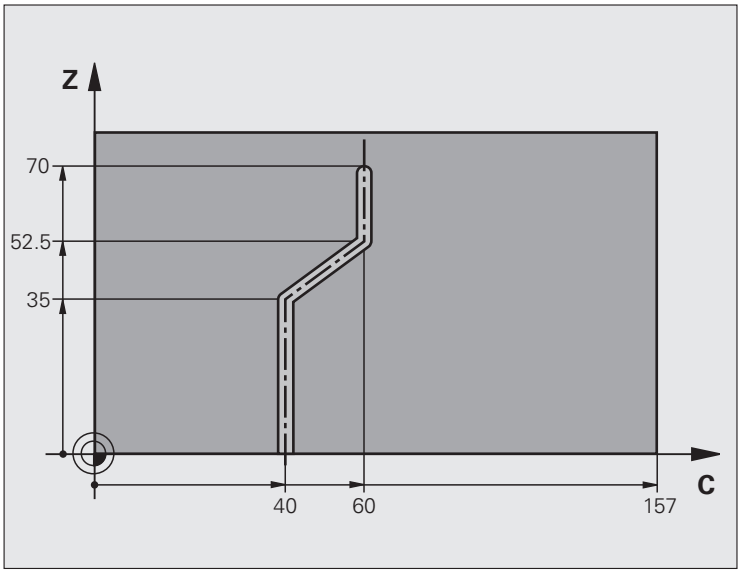
`%C27 G71 *`	
`N10 G99 T1 L+0 R3,5 *`	Verktøydefinisjon
`N20 T1 G18 S2000 *`	Verktøyoppkalling, verktøyakse Y
`N30 G00 G40 G90 Y+250 *`	Frikjør verktøy
`N40 G37 P01 1 *`	Definer konturunderprogram
`N70 G127 SYLINDERMANTEL`	Definer bearbeidingsparametre
`Q1=-7 ;FRESEDYBDE`	
`Q3=+0 ;TOLERANSE FOR SIDE`	
`Q6=2 ;SIKKERHETSAVST.`	
`Q10=4 ;MATEDYBDE`	
`Q11=100 ;MATING FOR MATEDYBDE`	
`Q12=250 ;MATING FRESING`	
`Q16=25 ;RADIUS`	
`Q17=1 ;DIMENSJONSTYPE`	
`N60 C+0 M3 *`	Forposisjoner rundbord
`N70 G79 *`	Syklusvalg
`N80 G00 G90 Z+250 M2 *`	Frikjør verktøy, avslutt program

N90 G98 L1 *	Konturunderprogram
N100 G01 G41 C+91,72 Z+20 *	Verdi for roteringsakse i grader;
N110 C+114,65 Z+20 *	Tegningens mål omregnet fra mm til grader (157 mm = 360°)
N120 G25 R7,5 *	
N130 G91+Z+40 *	
N140 G90 G25 R7,5 *	
N150 G91 C-45,86 *	
N160 G90 G25 R7,5 *	
N170 Z+20 *	
N180 G25 R7,5 *	
N190 C+91,72 *	
N200 G98 L0 *	
N99999999 %C27 G71 *	

Eksempel: sylindermantel med syklus G128

Tips:

- Spenn opp sylinder midt på rundbord.
- Nullpunkt midt på rundbord
- Beskrivelse av sentrumsbane i konturunderprogram



`%C28 G71 *`	
`N10 G99 T1 L+0 R3,5 *`	Verktøydefinisjon
`N20 T1 G18 S2000 *`	Verktøyoppkalling, verktøyakse Y
`N30 G00 G40 G90 Y+250 *`	Frikjør verktøy
`N40 G37 P01 1 *`	Definer konturunderprogram
`N50 X+0 *`	Posisjoner verktøy midt på rundbord
`N60 G128 SYLINDERMANTEL`	Definer bearbeidingsparametre
`Q1=-7 ;FRESEDYBDE`	
`Q3=+0 ;TOLERANSE FOR SIDE`	
`Q6=2 ;SIKKERHETSAVST.`	
`Q10=-4 ;MATEDYBDE`	
`Q11=100 ;MATING FOR MATEDYBDE`	
`Q12=250 ;MATING FRESING`	
`Q16=25 ;RADIUS`	
`Q17=1 ;DIMENSJONSTYPE`	
`Q20=10 ;NOTBREDDE`	
`Q21=0.02 ;TOLERANSE`	
`N70 C+0 M3 *`	Forposisjoner rundbord
`N80 G79 *`	Syklusvalg
`N90 G00 G40 Y+250 M2 *`	Frikjør verktøy, avslutt program

`N100 G98 L1 *`	Beskrivelse av sentrumsbane i konturunderprogram
`N110 G01 G41 X+0 Y+15 *`	Verdi for roteringsakse i mm (Q17=1)
`N120 Z+35 *`	
`N130 C+60 Z+52,5 *`	
`N140 Z+70 *`	
`N150 G98 L0 *`	
`N99999999 %C28 G71 *`	

8.7 SL-sykluser med konturformel

Grunnleggende

Med SL-sykluser og konturformelen kan du sette sammen kompliserte konturer av delkonturer (lommer eller øyer). De enkelte delkonturene (geometridata) definerer du som separate programmer. På den måten kan alle delkonturer brukes igjen. TNC beregner en samlet kontur ut fra utvalgte delkonturer som du knytter sammen ved hjelp av en konturformel.



En SL-syklus (alle konturdefinisjonsprogrammer) kan inneholde maksimalt **128 konturer**. Maksimalt antall konturelementer avhenger av konturtypen (innvendig/utvendig kontur) og antall konturdefinisjoner. Maksimalt antall konturelementer er **16384**.

SL-sykluser med konturformel forutsetter en strukturert programkonfigurasjon, og gir mulighet til å gjenbruke de samme konturene i ulike programmer. Med konturformlene kan du knytte sammen delkonturer til en samlet kontur og definere om det dreier seg om en lomme eller en øy.

Funksjonen med SL-sykluser og konturformler er fordelt på flere TNC-betjeningsenheter og danner grunnlaget for omfattende videreutvikling.

Delkonturenes egenskaper

- TNC registrerer i utgangspunktet alle konturer som lommer. Ikke programmer radiuskorrigering. I konturformelen kan du konvertere en lomme til en øy ved å bruke negativt fortegn.
- TNC ignorerer F-mateverdier og M-tilleggsfunksjoner.
- Omregning av koordinater er tillatt. Koordinater som er programmert for delkonturer, vil også bli benyttet i etterfølgende underprogrammer hvis de ikke tilbakestilles når syklusen starter.
- Underprogrammene kan også inneholde koordinater for spindelaksen, men disse blir ignorert.
- Du definerer arbeidsplanet i første koordinatsett i underprogrammet. Tilleggsaksene U,V og W er tillatt.

Eksempel: Skjema: arbeide med SL-sykluser og konturformler

```
%KONTUR G71 *
...
N50 %:CNT: "MODELL"
N60 G120 Q1= ...
N70 G122 Q10= ...
N80 G79 *
...
N120 G123 Q11= ...
N130 G79 *
...
N160 G124 Q9= ...
N170 G79
N180 G00 G40 G90 Z+250 M2 *
N99999999 %KONTUR G71 *
```

Eksempel: Skjema: beregning av delkonturer med konturformel

```
%MODELL G71 *
N10 DECLARE CONTOUR QC1 = "KREIS1" *
N20 DECLARE CONTOUR QC2 = "KREIS31XY" *
N30 DECLARE CONTOUR QC3 = "TREKANT" *
N40 DECLARE CONTOUR QC4 = "KVADRAT" *
N50 QC10 = ( QC1 | QC3 | QC4 ) \ QC2 *
N99999999 %MODEL G71 *

%SIRKEL1 G71 *
N10 I+75 J+50 *
N20 G11 R+45 H+0 G40 *
N30 G13 G91 H+360 *
N99999999 %SIRKEL1 G71 *

%SIRKEL31XY G71 *
...
...
```

Bearbeidingssyklusenes egenskaper

- TNC fører automatisk verktøyet til sikkerhetsavstand før hver syklus.
- Hvert dybdenivå blir bearbeidet uten at verktøyet løftes opp, og verktøyet føres rundt sidene av øyene.
- Radius for innvendige hjørner kan angis. Dermed kiles ikke verktøyet fast. Frikjøringsmerker unngås (gjelder for ytterste bane ved utfresing og sideslettfresing).
- Ved sideslettfresing følger TNC konturen i en tangential sirkelbane.
- Ved dybdeslettfresing fører TNC også verktøyet i en tangential sirkelbane mot emnet (f.eks.: spindelakse Z: sirkelbane i plan Z/X).
- TNC bearbeider alltid konturen i en med- eller motbevegelse.

Med MP7420 definerer du hvor TNC skal plassere verktøyet etter utføring av syklusene G121 til G124.

Målene for bearbeidingen, som fresedybder, sluttoleranser og sikkerhetsavstand, angir du sentralt i syklus G120 som KONTURDATA.

Velge program med konturdefinisjoner

Med funksjonen **%:CNT** velger du et program med konturdefinisjoner som TNC kan hente konturbeskrivelser fra:

PGM CALL

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

KONTUR VELG

- Trykk på VELG KONTUR-tasten
- Angi hele programnavnet for programmet med konturdefinisjonene, og bekreft med END-tasten.

Programmer %:CNT-blokken før SL-syklusene. Syklus 14 KONTUR er ikke lenger nødvendig hvis %:CNT benyttes.

Definere konturbeskrivelser

Bruk funksjonen **DECLARE CONTOUR** (angi kontur) for å gi et program den programbanen som TNC skal hente konturbeskrivelser fra:

DECLARE

CONTOUR

- Trykk på DECLARE-tasten
- Trykk på CONTOUR-tasten
- Angi nummeret for konturbetegnelsen **QC**, og bekreft med ENT-tasten
- Angi hele programnavnet for programmet med konturbeskrivelsene, og bekreft med END-tasten.



Med de valgte konturbetegnelsene QC kan du koble sammen ulike konturer i konturformelen.

Med funksjonen **DECLARE STRING** (angi streng) kan du legge inn en tekst. Denne funksjonen blir foreløpig ikke aktivert.

Programmere konturformler

Med funksjonstastene kan du knytte ulike konturer til hverandre ved hjelp av en matematisk formel:

- Velge Q-parameterfunksjonen: Trykk på Q-tasten (på talltastaturet til høyre). Funksjonstasten åpner en liste over Q-parameterfunksjoner
- Velg funksjonen for programmering av konturformler: Trykk på funksjonstasten KONTURFORMEL. TNC viser følgende funksjonstaster:

Sammenkoblingsfunksjon	Funksjons-tast
skåret med f.eks. `QC10 = QC1 & QC5`	
forbundet med f.eks. `QC25 = QC7 | QC18`	
forbundet med, men uten snitt f.eks. `QC12 = QC5 ^ QC25`	
skåret med komplement fra f.eks. `QC25 = QC1 \ QC2`	
Konturområdets komplement f.eks. `Q12 = #Q11`	
Parentes åpen f.eks. `QC12 = QC1 * (QC2 + QC3)`	
Parentes lukket f.eks. `QC12 = QC1 * (QC2 + QC3)`	
Definer enkeltkontur f.eks. `QC12 = QC1`	

Overlagrede konturer

TNC registrer i utgangspunktet en programmert kontur som en lomme. Med konturformelfunksjonene er det mulig å konvertere en kontur til en øy

Du kan overlagre lommer og øyer for å lage en ny kontur. På den måten kan du forstørre en lomme med en overlagret lomme eller forminske en øy.

Underprogrammer: overlagrede lommer



Programmeringseksemplene nedenfor er konturbeskrivelsesprogrammer som er definert i et konturdefinisjonsprogram. Konturdefinisjonsprogrammet åpnes via funksjonen **%:CNT** i selve hovedprogrammet.

Lommene A og B er overlagret.

TNC beregner skjæringspunktene S1 og S2. Det er ikke nødvendig å programmere disse.

Lommene er programmert som fulle sirkler.

Konturbeskrivelsesprogram 1: lomme A

```
%LOMME_A G71 *
N10 G01 X+10 Y+50 G40 *
N20 I+35 J+50 *
N30 G02 X+10 Y+50 *
N99999999 %LOMME_A G71 *
```

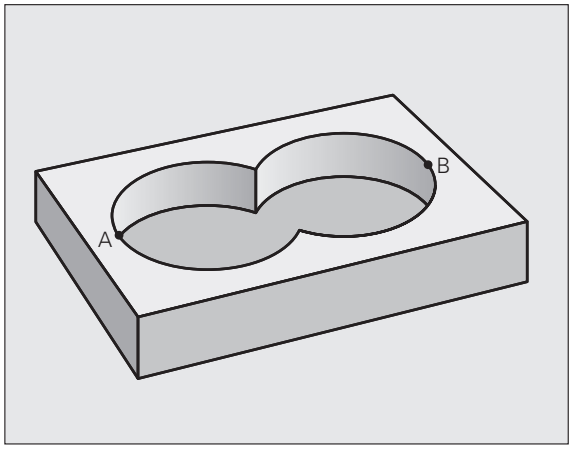
Konturbeskrivelsesprogram 2: lomme B

```
%LOMME_B G71 *
N10 G01 X+90 Y+50 G40 *
N20 I+65 J+50 *
N30 G02 X+90 Y+50 *
N99999999 %LOMME_B G71 *
```

Summeringsflate

De to delflatene A og B inklusive den felles overdekte flaten skal bearbeides:

- Flatene A og B må programmeres i separate programmer uten radiuskorreksjon.
- I konturformelen summeres flatene A og B med funksjonen Forbundet med



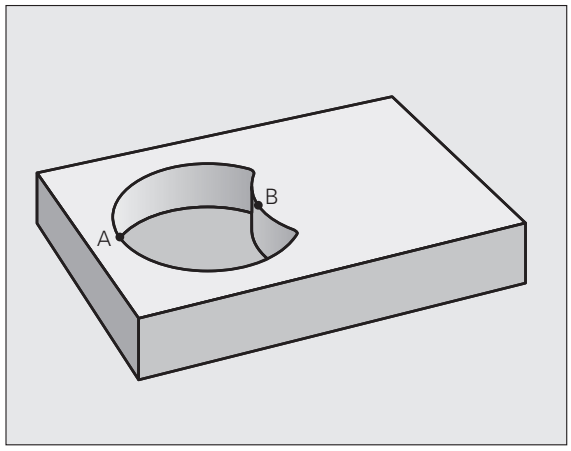
Konturdefinisjonsprogram:

```
N50 ...
N60 ...
N70 DECLARE CONTOUR QC1 = "TASCHE_A.H" *
N80 DECLARE CONTOUR QC2 = "TASCHE_B.H" *
N90 QC10 = QC1 | QC2 *
N100 ...
N110 ...
```

Differanseflate

Flate A skal bearbeides bortsett fra den delen som er dekket av B:

- Flatene A og B må programmeres i separate programmer uten radiuskorreksjon.
- I konturformelen trekkes flate B fra flate A med funksjonen Skåret med komplement fra



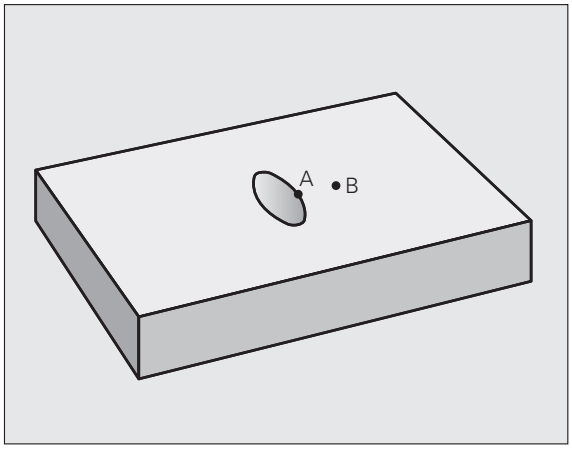
Konturdefinisjonsprogram:

```
N50 ...
N60 ...
N70 DECLARE CONTOUR QC1 = "TASCHE_A.H" *
N80 DECLARE CONTOUR QC2 = "TASCHE_B.H" *
N90 QC10 = QC1 \ QC2 *
N100 ...
N110 ...
```

Snittflate

Flaten som er dekket av A og B, skal bearbeides. (Flater som er enkeltoverdekket, skal ikke bearbeides.)

- Flatene A og B må programmeres i separate programmer uten radiuskorreksjon.
- I konturformelen summeres flatene A og B med funksjonen "Skåret med"



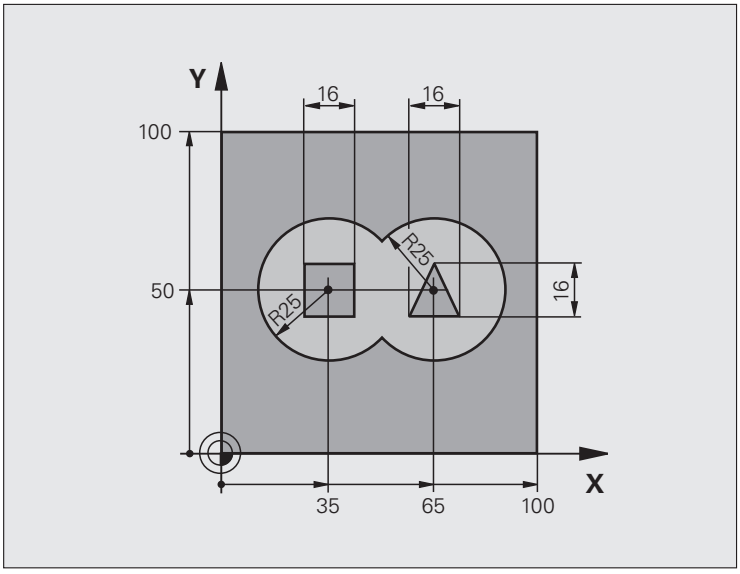
Konturdefinisjonsprogram:

```
N50 ...
N60 ...
N70 DECLARE CONTOUR QC1 = "TASCHE_A.H" *
N80 DECLARE CONTOUR QC2 = "TASCHE_B.H" *
N90 QC10 = QC1 & QC2 *
N100 ...
N110 ...
```

Bruke konturer med SL-sykluser

Bearbeiding av en samlet kontur utføres med SL-syklusene G120 til G124 (se SL-sykluser på side 395).

Eksempel: overlagrede konturer med konturformel skrubbing og slettfresing



%C21 G71 *	
N10 G30 G17 X+0 Y+0 Z-40 *	Råemnedefinisjon
N20 G31 G90 X+100 Y+100 Z+0 *	
N30 G99 T1 L+0 R+2,5 *	Verktøydefinisjon, grovfres
N40 G99 T2 L+0 R+3 *	Verktøydefinisjon, slettfres
N50 T1 G17 S2500 *	Verktøyoppkalling, grovfres
N60 G00 G40 G90 Z+250 *	Frikjør verktøy
N70 %:CNT: "MODEL" *	Angi konturdefinisjonsprogram
N80 G120 KONTURDATA	Definer generelle bearbeidingsparametere
Q1=-20 ;FRESEDYBDE	
Q2=1 ;BANEOVERLAPPING	
Q3=+0,5 ;TOLERANSE FOR SIDE	
Q4=+0,5 ;TOLERANSE FOR DYBDE	
Q5=+0 ;KOOR. OVERFLATE	
Q6=2 ;SIKKERHETSAVST.	
Q7=+100 ;SIKKER HØYDE	
Q8=0,1 ;AVRUNDINGSRADIUS	
Q9=-1 ;ROTASJONSRETNING	

N90 G122 UTFRESING	Syklusdefinisjon, utboring
Q10=5 ;MATEDYBDE	
Q11=100 ;MATING FOR MATEDYBDE	
Q12=350 ;MATING UTFRESING	
Q18=0 ;GROVBEARBEIDINGSVERKTØY	
Q19=150 ;MATING PENDLING	
Q208=750 ;MATING RETUR	
Q401=100 ;MATEFAKTOR	
Q404=0 ;ETTERBEARBEIDINGSSTRATEGI	
N100 G79 M3 *	Syklusoppkalling, utboring
N110 T2 G17 S5000 *	Verktøyoppkalling, slettfres
N150 G123 SLETTFRESING DYBDE	Syklusdefinisjon, slettfresing dybde
Q11=100 ;MATING FOR MATEDYBDE	
Q12=200 ;MATING UTFRESING	
N160 G79 *	Syklusoppkalling, slettfresing dybde
N170 G124 SLETTFRESING SIDE	Syklusdefinisjon, slettfresing side
Q9=+1 ;ROTASJONSRETNING	
Q10=-5 ;MATEDYBDE	
Q11=100 ;MATING FOR MATEDYBDE	
Q12=400 ;MATING UTFRESING	
Q14=0 ;TOLERANSE FOR SIDE	
N180 G79 *	Syklusoppkalling, slettfresing side
N190 G00 Z+250 M2 *	Frikjør verktøy, avslutt program
N99999999 %C21 G71 *	

Konturdefinisjonsprogram med konturformel:

%MODELL G71 *	Konturdefinisjonsprogram
N10 DECLARE CONTOUR QC1 = "SIRKEL1" *	Definisjon av konturbetegnelse for programmet "SIRKEL1"
N20 D00 Q1 P01 +35 *	Verditilordning for benyttede parametere i PGM "SIRKEL31XY"
N30 D00 Q2 P01 50 *	
N40 D00 Q3 P01 +25 *	
N50 DECLARE CONTOUR QC2 = "KREIS31XY" *	Definisjon av konturbetegnelse for programmet "SIRKEL31XY"
N60 DECLARE CONTOUR QC3 = "TREKANT" *	Definisjon av konturbetegnelse for programmet "TREKANT"
N70 DECLARE CONTOUR QC1 = "KVADRAT" *	Definisjon av konturbetegnelse for programmet "KVADRAT"
N80 QC10 = (QC1 | QC2) \ QC3 \ QC4 *	Konturformel
N99999999 %MODEL G71 *	

Konturdefinisjonsprogrammer:

`%SIRKEL1 G71 *`	Konturbeskrivelsesprogram: sirkel høyre
`N10 I+65 J+50 *`	
`N20 G11 R+25 H+0 G40 *`	
`N30 CP IPA+360 DR+ *`	
`N99999999 %SIRKEL1 G71 *`	
`%SIRKEL31XY G71 *`	Konturbeskrivelsesprogram: sirkel venstre
`N10 I+Q1 J+Q2 *`	
`N20 G11 R+Q3 H+0 G40 *`	
`N30 G13 G91 H+360 *`	
`N99999999 %SIRKEL31XY G71 *`	
`%TREKANT G71 *`	Konturbeskrivelsesprogram: trekant høyre
`N10 G01 X+73 Y+42 G40 *`	
`N20 G01 X+65 Y+58 *`	
`N30 G01 X+42 Y+42 *`	
`N49 G01 X+73 *`	
`N99999999 %TREKANT G71 *`	
`%KVADRAT G71 *`	Konturbeskrivelsesprogram: kvadrat venstre
`N10 G01 X+27 Y+58 G40 *`	
`N20 G01 X+43 *`	
`N30 G01 Y+42 *`	
`N40 G01 X+27 *`	
`N50 G01 Y+58 *`	
`N99999999 %KVADRAT G71 *`	

8.8 Sykluser for planfresing

Oversikt

TNC har fire sykluser for bearbeiding av flater med følgende egenskaper:

- Hentet fra CAM-system
- Jevn rettvinklet
- Jevn skjevvinklet
- Bøyd
- Vridd

Syklus	Funksjons-tast	Side
G60 KJØR 3D-DATA For planfresing av 3D-data med ulike matinger		Side 441
G230 PLANFRESING (avfresing) For jevne, rettvinklede flater		Side 442
G231 SKRÅFLATE For skjevvinklede, bøyde og skadde flater		Side 444
G232 PLANFRESING For jevne, rettvinklede flater med toleranseverdier og flere matinger		Side 447

KJØR 3D-DATA (syklus G60)

1 TNC kjører verktøyet med hurtiggang fra den gjeldende posisjonen i spindelaksen til sikkerhetsavstanden over maks.punktet som er programmert i syklusen

2 Deretter fører TNC verktøyet med hurtiggang i arbeidsplanet til min.punktet som er programmert i syklusen

3 Derfra føres verktøyet med mating for dybdemating til første konturpunkt

4 Deretter bearbeider TNC alle punktene som er lagret i 3D-datafilen, med fresemating. Med jevne mellomrom fører TNC om nødvendig verktøyet til sikkerhetsavstanden, for å hoppe over områder som ikke er bearbeidet

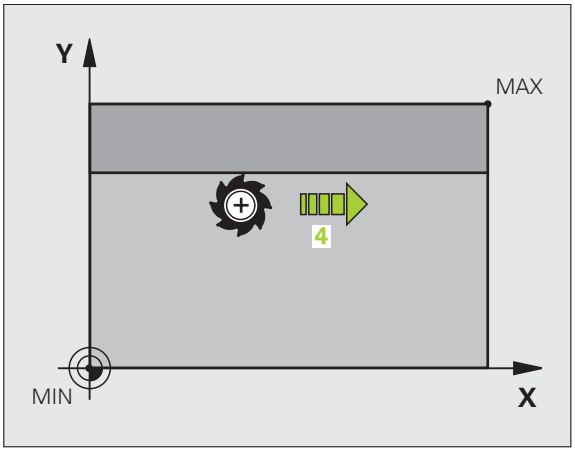
5 Til slutt kjører TNC verktøyet med hurtiggang tilbake til sikkerhetsavstand

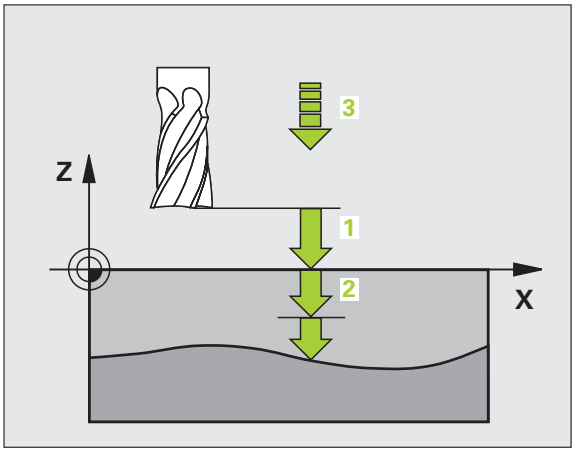
Vær oppmerksom på følgende før du programmerer

Med syklus 30 kan du kjøre eksternt opprettede dialogprogrammer med klartekst i flere matinger.

60 3D-DATA FRESING

- **Filnavn 3D-data**: Angi navnet på filen hvor dataene som skal bearbeides, er lagret. Angi hele filbanen hvis filen ikke ligger i den samme katalogen.
- **MIN-punktområde**: Minimumspunktet (X-, Y- og Z-koordinaten) for området som skal freses
- **MAX-punktområde**: Maksimumspunktet (X-, Y- og Z-koordinaten) for området som skal freses
- **Sikkerhetsavstand** 1 (inkremental): Avstanden mellom verktøyspissen og emneoverflaten ved hurtiggangbevegelser
- **Matedybde** 2 (inkremental): Mål for hvor langt verktøyet skal mates frem
- **Mating for matedybde** 3: Verktøyets bevegelseshastighet i mm/min ved innstikk
- **Mating fresing** 4: Verktøyets bevegelseshastighet i mm/min ved fresing
- **Tilleggsfunksjon M**: Valgfri programmering av tilleggsfunksjon, f.eks. M13

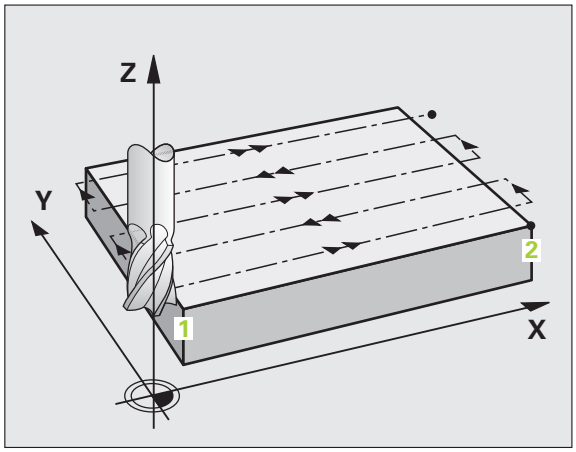




Eksempel: NC-blokk

```
N64 G60 P01 BSP.I P01 X+0 P02 Y+0
   P03 Z-20 P04 X+100 P05 Y+100 P06 Z+0
   P07 2 P08 +5 P09 100 P10 350 M13 *
```

PLANFRESING (syklus G230)



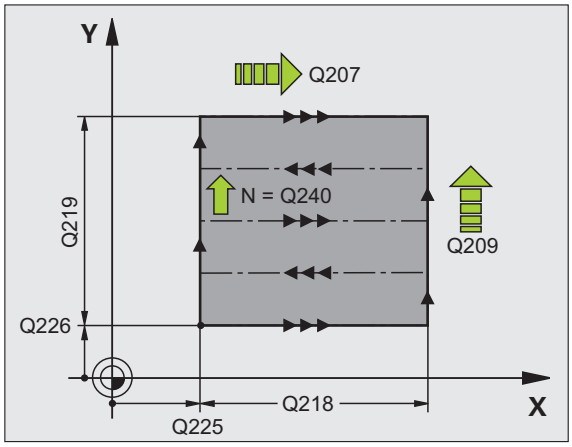
1. TNC fører verktøyet med hurtiggang fra den aktuelle posisjonen i arbeidsplanet til startpunktet **1**. TNC forskyver verktøyet mot venstre og oppover den tilsvarende lengden på verktøyradiusen
2. Deretter føres verktøyet med hurtiggang til sikkerhetsavstanden i spindelaksen, og deretter med mating for matedybde til den programmerte startposisjonen i spindelaksen
3. Deretter føres verktøyet med programmert fresemating til sluttpunktet **2**. TNC beregner sluttpunktet ut fra programmert startpunkt, programmert lengde og verktøyradius.
4. TNC flytter verktøyet med mating for fresing til startpunktet for neste linje. TNC beregner bevegelsen ut fra programmert bredde og antall snitt
5. Deretter føres verktøyet tilbake i negativ retning for 1. akse
6. Planfresingen repeteres til hele den programmerte flaten er bearbeidet
7. Til slutt kjører TNC verktøyet med hurtiggang tilbake til sikkerhetsavstand

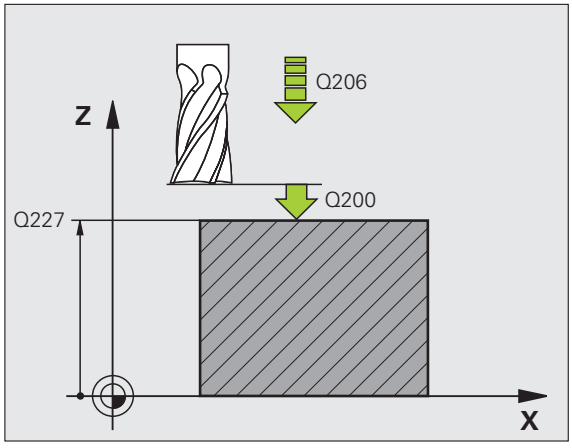
Vær oppmerksom på følgende før du programmerer

TNC fører først verktøyet fra gjeldende posisjon på arbeidsplanet og til slutt til startpunktet på spindelaksen.

Forposisjoner verktøyet slik at det ikke kan kollidere med emnet eller oppspenningsutstyret.

- **Startpunkt 1. akse** Q225 (absolutt): Minimumspunktkoordinat for flaten som skal planfreses på arbeidsplanets hovedakse
- **Startpunkt 2. akse** Q226 (absolutt): Minimumspunktkoordinat for flaten som skal planfreses på arbeidsplanets hjelpeakse
- **Startpunkt 3. akse** Q227 (absolutt): Høyden på spindelaksen hvor det skal planfreses
- **1. sidelengde** Q218 (inkrementalt): Lengden til flaten som skal planfreses på arbeidsplanets hovedakse, i forhold til startpunktet for 1. akse
- **2. sidelengde** Q219 (inkrementalt): Lengden til flaten som skal planfreses på arbeidsplanets hjelpeakse, i forhold til startpunktet for 2. akse
- **Antall snitt** Q240: Antall linjer i bredden som TNC skal kjøre verktøyet over
- **Mating for matedybde** Q206: Verktøyets bevegelseshastighet i mm/min ved bevegelse fra sikkerhetsavstand til fresedybde
- **Mating fresing** Q207: Verktøyets bevegelseshastighet i mm/min ved fresing
- **Stepover mating** Q209: Verktøyets bevegelseshastighet i mm/min ved bevegelse til neste linje. Angi en mindre verdi for Q209 enn for Q207 hvis materialet skal bearbeides på tvers. Ved frikjøring på tvers kan Q209 være større enn Q207.
- **Sikkerhetsavstand** Q200 (inkrementell): mellom verktøyspissen og fresedybden når verktøyet posisjoneres ved syklusstart og syklusslutt.





Eksempel: NC-blokk

```
N71 G230 PLANFRESING
     Q225=+10   ;STARTPUNKT 1. AKSE
     Q226=+12   ;STARTPUNKT 2. AKSE
     Q227=+2,5  ;STARTPUNKT 3. AKSE
     Q218=150   ;1. SIDELENGDE
     Q219=75    ;2. SIDELENGDE
     Q240=25    ;ANTALL SNITT
     Q206=150   ;MATING FOR MATEDYBDE
     Q207=500   ;MATING FRESING
     Q209=200   ;STEPOVER MATING
     Q200=2     ;SIKKERHETSAVST.
```

SKRÅFLATE (syklus G231)

1 TNC fører verktøyet med en tredimensjonal, lineær bevegelse fra aktuell posisjon til startpunktet **1**

2 Deretter føres verktøyet med programmert fresemating til sluttpunktet **2**

3 Der føres verktøyet med hurtiggang med en avstand lik verktøydiameteren i den positive spindelakseretningen, og deretter tilbake til startpunkt **1**

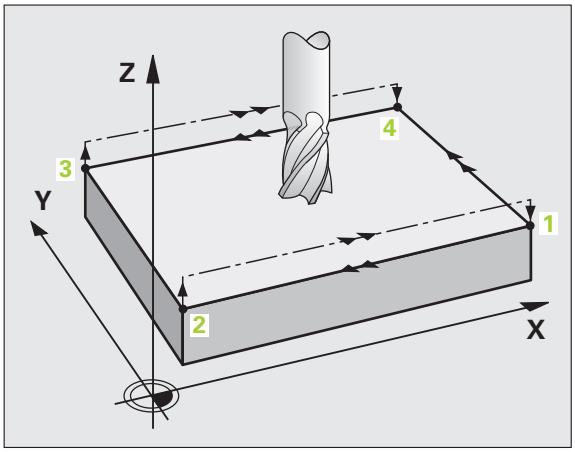
4 Fra startpunktet **1** fører TNC verktøyet tilbake til den sist kjørte Z-verdien

5 Deretter fører TNC verktøyet langs alle tre akser fra punkt **1** i retning mot punkt **4** på neste linje

6 Deretter fører TNC verktøyet til sluttpunktet på denne linjen. TNC beregner sluttpunktet ut fra punkt **2** og en forskyvning mot punkt **3.**

7 Planfresingen repeteres til hele den programmerte flaten er bearbeidet

8 Til slutt posisjonerer TNC verktøyet over det høyeste programmerte punktet på spindelaksen med en avstand lik verktøydiameteren

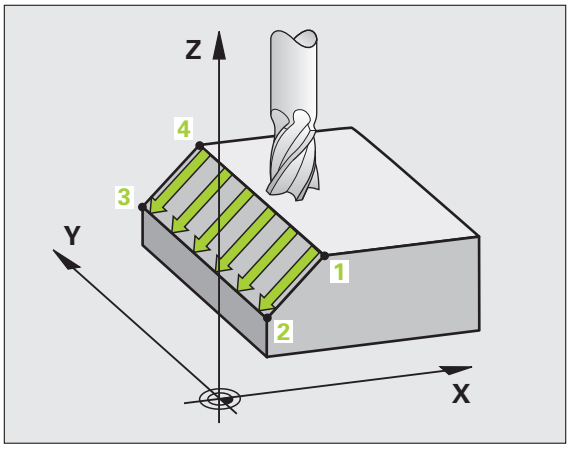


Snittføring

Startpunktet og dermed freseretningen kan velges fritt, fordi TNC i utgangspunktet utfører hvert enkelt snitt fra punkt **1** til punkt **2**, slik at hele forløpet utføres fra punkt **1**/**2** til punkt **3**/**4**. Punkt **1** kan være hvilket som helst hjørne av flaten som skal bearbeides.

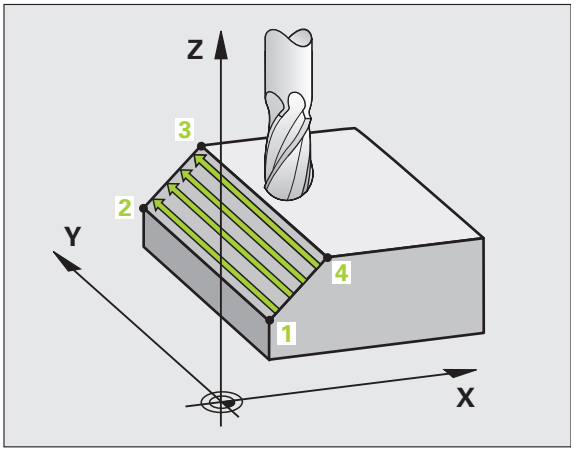
Slik kan overflatematerialet behandles ved hjelp av endefreser:

- Med støtsnitt (spindelaksekoordinaten for punkt **1** er større en spindelaksekoordinaten for punkt **2**) hvis flaten ikke er bøyd for mye.
- Med trekksnitt (spindelaksekoordinaten for punkt **1** er mindre enn spindelaksekoordinaten for punkt **2**) hvis flaten er svært bøyd.
- Hvis flaten er skjev, kan hovedbevegelsesretningen (fra punkt **1** til punkt **2**) legges i den retningen som flaten er mest bøyd.



Slik kan overflatematerialer behandles ved hjelp av en radiusfreser:

- Hvis flaten er skjev, kan hovedbevegelsesretningen (fra punkt **1** til punkt **2**) legges i den retningen som flaten er mest bøyd.



Vær oppmerksom på følgende før du programmerer

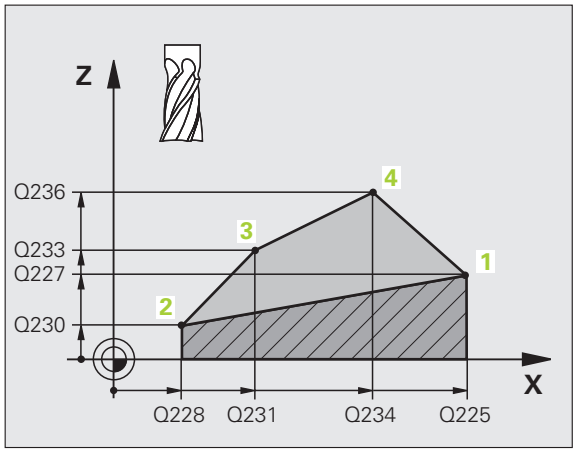
TNC fører verktøyet med en tredimensjonal, lineær bevegelse fra gjeldende posisjon til startpunktet**1**. Forposisjoner verktøyet slik at det ikke kan kollidere med emnet eller oppspenningsutstyret.

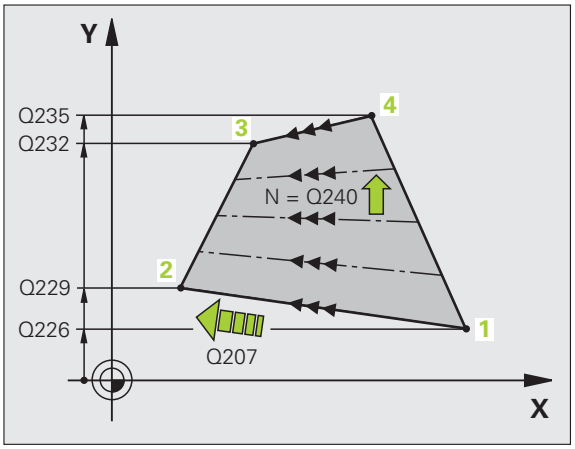
TNC fører verktøyet mellom de programmerte posisjonene med radiuskorrigering **G40**.

Bruk en fres med en endetann som har over middels skjæreeffekt (DIN 844).



- **Startpunkt 1. akse** Q225 (absolutt): startpunktkoordinaten for flaten som skal planfreses på arbeidsplanets hovedakse
- **Startpunkt 2. akse** Q226 (absolutt): startpunktkoordinaten for flaten som skal planfreses på arbeidsplanets hjelpeakse
- **Startpunkt 3. akse** Q227 (absolutt): Startpunktkoordinaten for flaten som skal planfreses i spindelaksen
- **2. punkt 1. akse** Q228 (absolutt): Sluttpunktkoordinat for flaten som skal planfreses på arbeidsplanets hovedakse
- **2. punkt 2. akse** Q229 (absolutt): Sluttpunktkoordinat for flaten som skal planfreses på arbeidsplanets hjelpeakse
- **2. punkt 3. akse** Q230 (absolutt): Sluttpunktkoordinat for flaten som skal planfreses i spindelaksen
- **3. punkt 1. akse** Q231 (absolutt): Koordinat for punkt 3 på arbeidsplanets hovedakse
- **3. punkt 2. akse** Q232 (absolutt): Koordinat for punkt 3 på arbeidsplanets hjelpeakse
- **3. punkt 3. akse** Q233 (absolutt): Koordinat for punkt 3 i spindelaksen





- **4. punkt 1. akse** Q234 (absolutt): Koordinat for punkt 4 på arbeidsplanets hovedakse
- **4. punkt 2. akse** Q235 (absolutt): Koordinat for punkt 4 på arbeidsplanets hjelpeakse
- **4. punkt 3. akse** Q236 (absolutt): Koordinat for punkt 4 i spindelaksen
- **Antall snitt** Q240: antall linjer som TNC skal kjøre verktøyet mellom, fra punkt 1 og 4 eller mellom punkt 2 og 3
- **Mating fresing** Q207: verktøyets bevegelseshastighet i mm/min ved fresing. TNC utfører det første snittet med halvparten av den programmerte verdien.

Eksempel: NC-blokker

```
N72 G231 SKRÅFLATE
     Q225=+0    ;STARTPUNKT 1. AKSE
     Q226=+5    ;STARTPUNKT 2. AKSE
     Q227=-2    ;STARTPUNKT 3. AKSE
     Q228=+100  ;2. PUNKT 1. AKSE
     Q229=+15   ;2. PUNKT 2. AKSE
     Q230=+5    ;2. PUNKT 3. AKSE
     Q231=+15   ;3. PUNKT 1. AKSE
     Q232=+125  ;3. PUNKT 2. AKSE
     Q233=+25   ;3. PUNKT 3. AKSE
     Q234=+15   ;4. PUNKT 1. AKSE
     Q235=+125  ;4. PUNKT 2. AKSE
     Q236=+25   ;4. PUNKT 3. AKSE
     Q240=40    ;ANTALL SNITT
     Q207=500   ;MATING FRESING
```

PLANFRESING (syklus G232)

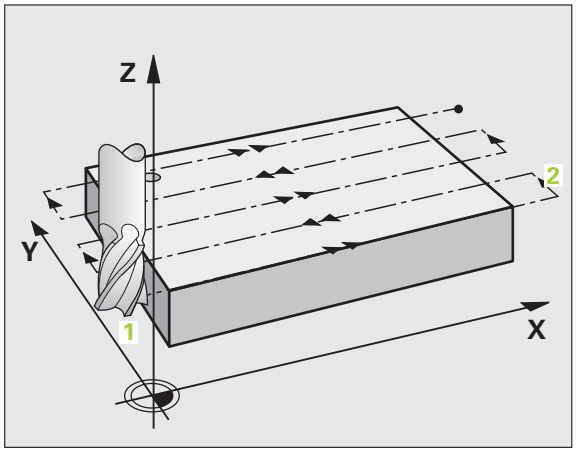
Med syklus G232 kan du planfrese en jevn flate med flere matinger, samtidig som det tas hensyn til sluttoleransen. Tre bearbeidingsstrategier er tilgjengelige:

- **Strategi Q389=0**: Meandrisk bearbeiding, sidemating utenfor flaten som skal bearbeides
- **Strategi Q389=1**: Meandrisk bearbeiding, sidemating innenfor flaten som skal bearbeides
- **Strategi Q389=2**: Linjevis bearbeiding, retur og sidemating i posisjoneringsmating

1 TNC kjører verktøyet med hurtiggang fra den gjeldende posisjonen med posisjoneringslogikk til startpunktet **1**: Hvis den aktuelle posisjonen i spindelaksen er større enn den 2. sikkerhetsavstanden, vil TNC først føre verktøyet i arbeidsplanet og deretter i spindelaksen. Hvis ikke føres verktøyet først til den 2. sikkerhetsavstanden og deretter i arbeidsplanet. Startpunktet i arbeidsplanet er forskjøvet med verktøyradiusen og sidesikkerhetsavstanden i forhold til emnet

2 Deretter føres verktøyet i spindelaksen med posisjoneringsmating til den første matedybden som er beregnet av TNC

Strategi Q389=0



3 Deretter føres verktøyet med programmert fresemating til sluttpunktet **2**. Sluttpunktet ligger **utenfor** flaten. TNC beregner sluttpunket ut fra programmert startpunkt, programmert lengde, programmert sidesikkerhetsavstand og verktøyradius

4 TNC fører verktøyet på tvers til startpunktet for neste linje med mating for forposisjonering. TNC beregner forskyvningen ut fra programmert bredde, verktøyradius og maksimal baneoverlappingsfaktor

5 Deretter føres verktøyet tilbake i retning mot startpunktet **1**

6 Prosedyren gjentas til den programmerte flaten er ferdig bearbeidet. På slutten av siste bane mates til neste bearbeidingsdybde

7 For å unngå unødige avstander bearbeides flaten deretter i omvendt rekkefølge

8 Prosedyren gjentas til alle matetrinn er utført. Ved siste mating blir bare den angitte sluttoleransen frest bort med mating slettfresing

9 Til slutt føres verktøyet med hurtiggang tilbake til den 2. sikkerhetsavstanden

Strategi Q389=1

3 Deretter føres verktøyet med programmert fresemating til sluttpunktet **2**. Sluttpunktet ligger **innenfor** flaten. TNC beregner punktet ut fra programmert startpunkt, programmert lengde og verktøyradius

4 TNC fører verktøyet på tvers til startpunktet for neste linje med mating for forposisjonering. TNC beregner forskyvningen ut fra programmert bredde, verktøyradius og maksimal baneoverlappingsfaktor

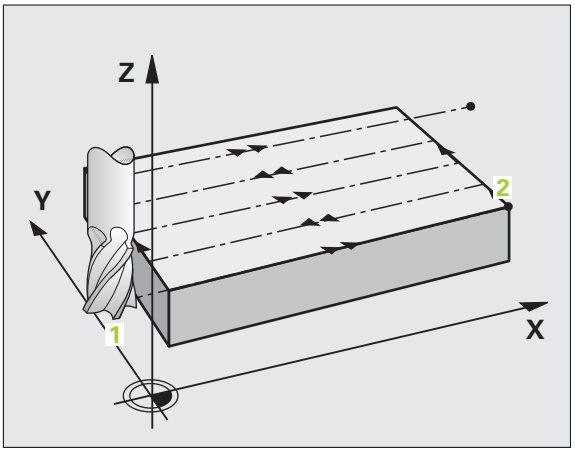
5 Deretter føres verktøyet tilbake i retning mot startpunktet **1**. Flyttingen til neste linje utføres også innenfor emnet

6 Prosedyren gjentas til den programmerte flaten er ferdig bearbeidet. På slutten av siste bane mates til neste bearbeidingsdybde

7 For å unngå unødige avstander bearbeides flaten deretter i omvendt rekkefølge

8 Prosedyren gjentas til alle matetrinn er utført. Ved siste mating blir bare den angitte sluttoleransen frest bort med mating slettfresing

9 Til slutt føres verktøyet med hurtiggang tilbake til den 2. sikkerhetsavstanden



Strategi Q389=2

3 Deretter føres verktøyet med programmert fresemating til sluttpunktet **2**. Sluttpunket ligger utenfor flaten. TNC beregner sluttpunket ut fra programmert startpunkt, programmert lengde, programmert sidesikkerhetsavstand og verktøyradius

4 TNC fører verktøyet i spindelaksen på sikkerhetsavstand over den aktuelle matedybden. Deretter føres verktøyet direkte tilbake til startpunktet på neste linje med mating for forposisjonering. TNC beregner forskyvningen ut fra programmert bredde, verktøyradius og maksimal baneoverlappingsfaktor

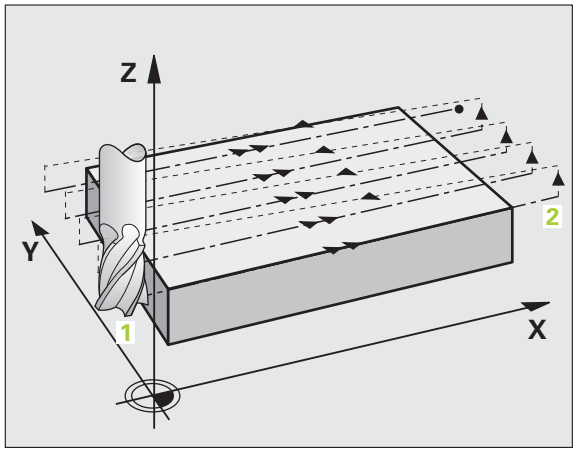
5 Deretter føres verktøyet tilbake til den aktuelle matedybden, og så tilbake i retning mot sluttpunktet **2**

6 Planfresingen gjentas til den angitte flaten er ferdig bearbeidet. På slutten av siste bane mates til neste bearbeidingsdybde

7 For å unngå unødige avstander bearbeides flaten deretter i omvendt rekkefølge

8 Prosedyren gjentas til alle matetrinn er utført. Ved siste mating blir bare den angitte sluttoleransen frest bort med mating slettfresing

9 Til slutt føres verktøyet med hurtiggang tilbake til den 2. sikkerhetsavstanden

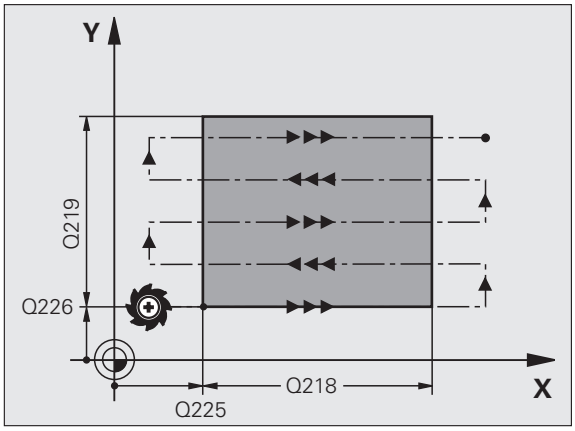


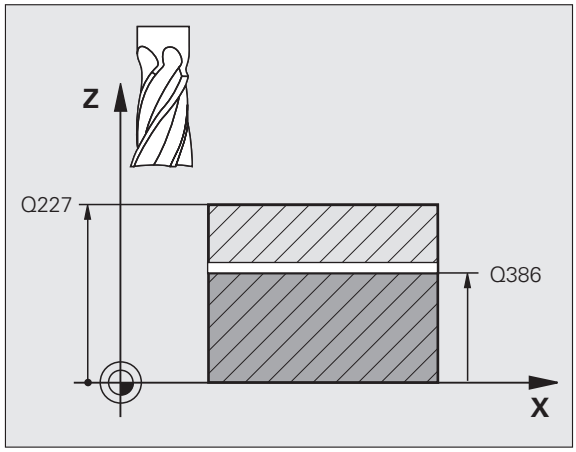
Vær oppmerksom på følgende før du programmerer

Angi 2. sikkerhetsavstand Q204 slik at kollisjoner med emnet eller oppspenningsutstyret forhindres.

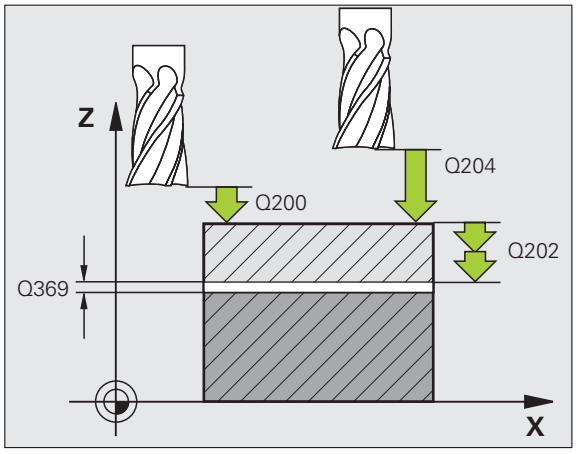


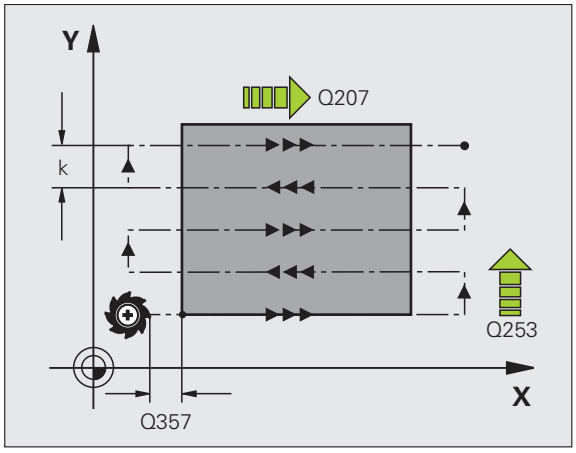
- **Bearbeidingsstrategi (0/1/2)** Q389: Angi hvordan TNC skal bearbeide flaten:
  0: meandrisk bearbeiding, sidemating i posisjoneringsmating utenfor flaten som skal bearbeides
  1: meandrisk bearbeiding, sidemating i fresemating innenfor flaten som skal bearbeides
  2: linjevis bearbeiding, retur og sidemating i posisjoneringsmating
- **Startpunkt 1. akse** Q225 (absolutt): Startpunktkoordinat for flaten som skal bearbeides på arbeidsplanets hovedakse
- **Startpunkt 2. akse** Q226 (absolutt): Startpunktkoordinat for flaten som skal planfreses på arbeidsplanets hjelpeakse
- **Startpunkt 3. akse** Q227 (absolutt): koordinaten for emneoverflaten som matingen beregnes ut fra
- **Sluttpunkt 3. akse** Q386 (absolutt): koordinaten for spindelaksen hvor flaten skal planfreses
- **1. sidelengde** Q218 (inkremental): Lengden på flaten som skal bearbeides på arbeidsplanets hovedakse. Du kan definere retningen for første fresebane i forhold til **startpunktet for 1. akse** ved hjelp av fortegnet
- **2 .sidelengde** Q219 (inkremental): Lengden på flaten som skal bearbeides på arbeidsplanets hjelpeakse. Du kan definere retningen for første tverrstilling i forhold til **startpunktet for 2. akse** ved hjelp av fortegnet





- **Maksimal matedybde** Q202 (inkremental): Mål for hvor langt verktøyet **maksimalt** skal mates frem. TNC beregner den faktiske matedybden ut fra differansen mellom sluttpunktet og startpunktet på verktøyaksen. Sluttoleransen benyttes som referanse, slik at samme matedybder alltid benyttes.
- **Sluttoleranse for dybde** Q369 (inkremental): Verdien for den siste matingen
- **Maks. baneoverlappingsfaktor** Q370: **Maksimal** sideveis mating k. TNC beregner faktisk sideveis mating ut fra 2. sidelengde (Q219) og verktøyradius slik at samme sidemating hele tiden benyttes. Hvis du har definert radius R2 i verktøytabellen (f.eks. plateradius målt med målehode), reduserer TNC sidematingen i henhold til dette
- **Mating fresing** Q207: Verktøyets bevegelseshastighet i mm/min ved fresing
- **Mating slettfresing** Q385: verktøyets bevegelseshastighet i mm/min ved fresing under siste mating
- **Mating forposisjonering** Q253: Verktøyets bevegelseshastighet i mm/min ved bevegelse til startposisjonen og til neste linje. Hvis verktøyet beveger seg på tvers av materialet (Q389=1), kjører TNC tverrmatingen med fresemating Q207.



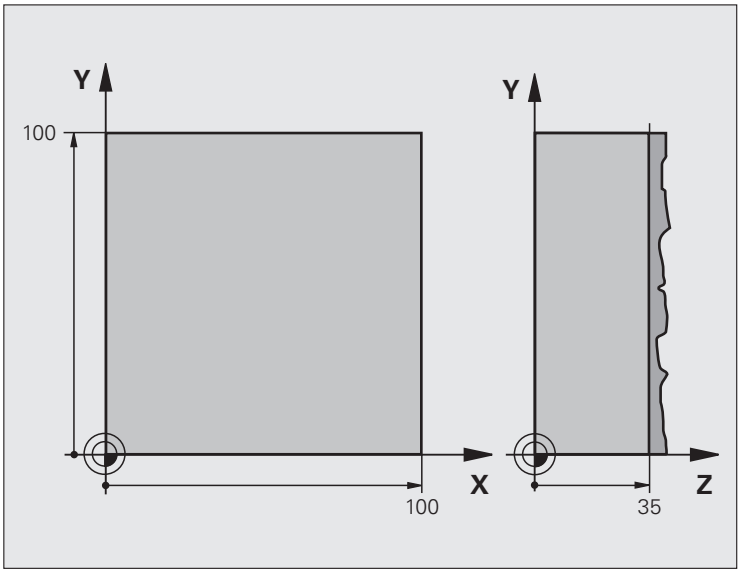


- **Sikkerhetsavstand** Q200 (inkremental): Avstanden mellom verktøyspissen og startposisjonen i verktøyaksen. Hvis du freser med bearbeidingsstrategi Q389=2, fører TNC verktøyet i sikkerhetsavstand over den aktuelle matedybden til startpunktet for neste linje
- **Sikkerhetsavstand side** Q357 (inkremental): Avstanden mellom siden av verktøyet og emnet når verktøyet beveger seg til første matedybde, og avstanden ved sidemating med bearbeidingsstrategi Q389=0 og Q389=2
- **2. sikkerhetsavstand** Q204 (inkremental): Koordinat for spindelaksen der verktøy og emne (oppspenningsutstyr) ikke kan kollidere

Eksempel: NC-blokker

```
N70 G232 PLANFRESING
     Q389=2     ;STRATEGI
     Q225=+10   ;STARTPUNKT 1. AKSE
     Q226=+12   ;STARTPUNKT 2. AKSE
     Q227=+2,5  ;STARTPUNKT 3. AKSE
     Q386=-3    ;SLUTTPUNKT 3. AKSE
     Q218=150   ;1. SIDELENGDE
     Q219=75    ;2. SIDELENGDE
     Q202=2     ;MAKS. MATEDYBDE
     Q369=0,5   ;TOLERANSE FOR DYBDE
     Q370=1     ;MAKS. OVERLAPPING
     Q207=500   ;MATING FRESING
     Q385=800   ;MATING SLETTFRES
     Q253=2000  ;MATING FORPOS.
     Q200=2     ;SIKKERHETSAVST.
     Q357=2     ;SI.AVSTAND SIDE
     Q204=2     ;2. SIKKERHETSAVST.
```

Eksempel: planfresing



%C230 G71 *	
N10 G30 G17 X+0 Y+0 Z-40 *	Råemnedefinisjon
N20 G31 G90 X+100 Y+100 Z+0 *	
N30 G99 T1 L+0 R+5 *	Verktøydefinisjon
N40 T1 G17 S3500 *	Verktøyoppkalling
N50 G00 G40 G90 Z+250 *	Frikjør verktøy
N60 G230 PLANFRESING	Syklusdefinisjon, planfresing
Q225=+0 ;STARTPUNKT 1. AKSE	
Q226=+0 ;STARTPUNKT 2. AKSE	
Q227=+35 ;STARTPUNKT 3. AKSE	
Q218=100 ;1. SIDELENGDE	
Q219=100 ;2. SIDELENGDE	
Q240=25 ;ANTALL SNITT	
Q206=250 ;MATING FOR MATEDYB.	
Q207=400 ;MATING FRESING	
Q209=150 ;STEPOVER MATING	
Q200=2 ;SIKKERHETSAVST.	

`N70 X-25 Y+0 M03 *`	Forposisjonering i nærheten av startpunkt
`N80 G79 *`	Syklusvalg
`N90 G00 G40 Z+250 M02 *`	Frikjør verktøy, avslutt program
`N99999999 %C230 G71 *`	

8.9 Sykluser for koordinatomregning

Oversikt

Med koordinatomregning kan en kontur som er programmert én gang, brukes flere steder på emnet med endrede posisjoner og størrelser. Følgende sykluser er tilgjengelige for koordinatormegning:

Syklus	Funksjons-tast	Side
G54 NULLPUNKT Forskyve konturer direkte i programmet		Side 456
G53 NULLPUNKT fra nullpunkttabell		Side 457
G247 FASTSETT NULLPUNKT Definere et nullpunkt mens programmet kjører		Side 461
G28 REFLEKTER Speilvende konturer		Side 462
G73 ROTERING Rotere konturer i arbeidsplanet		Side 464
G72 SKALERING Forstørre eller forminske konturer		Side 465
G80 ARBEIDSPLAN Utføre bearbeidinger med et dreid koordinatsystem for maskiner med dreiesupport og/eller dreiebord		Side 466

Aktivere koordinatomregning

Aktivere funksjonen: En koordinatomregning aktiveres når den er definert. Det er altså ikke nødvendig å starte funksjonen. Omregningen er aktivert til den tilbakestilles eller omdefineres.

Tilbakestille koordinatomregning:

- Definer syklusen på nytt med de opprinnelige verdiene, f.eks. med skaleringen 1,0
- Bruk tilleggsfunksjonene M02, M30 eller blokken N999999 %.... (avhengig av maskinparameter 7300).
- Velg et nytt program
- Bruk tilleggsfunksjonen M142 for sletting av modal programinformasjon

NULLPUNKT-forskyvning (syklus G54)

Med NULLPUNKTFORSKYVNING kan du gjenta arbeidsmomenter forskjellige steder på emnet.

Funksjon

Etter en syklusdefinisjon med NULLPUNKTFORSKYVNING forholder alle koordinatverdier seg til det nye nullpunktet. TNC viser forskyvningen for alle akser i et eget statusvindu. Det er også mulig å angi roteringsakser.



- **Forskyvning**: Angi koordinater for det nye nullpunktet. Absolutte verdier refererer til nullpunktet som er definert på emnet. Inkrementale verdier forholder seg alltid til det sist definerte nullpunktet, men det kan allerede være forskjøvet.

Tilbakestille

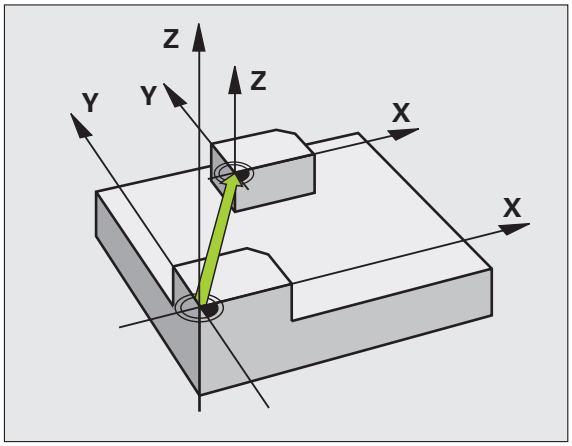
En nullpunktforskyvning med koordinatverdiene X=0, Y=0 og Z=0 opphever nullpunktforskyvningen.

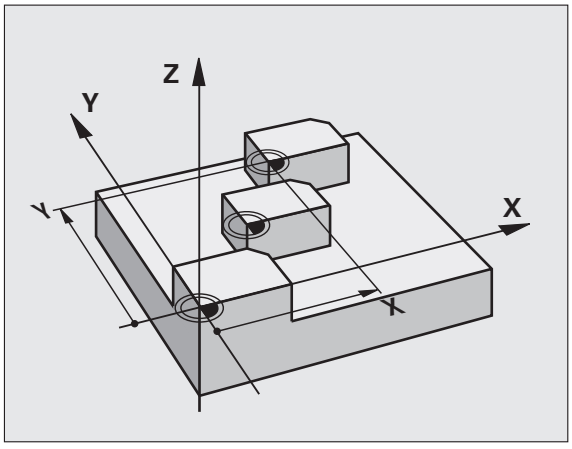
Grafikk

Hvis du programmerer et nytt råemne etter en nullpunktforskyvning, kan du via maskinparameter 7310 angi om råemnet skal forholde seg til det gamle eller det nye nullpunktet. Ved bearbeiding av flere komponenter kan TNC derfor vise de enkelte komponentene grafisk.

Statusvisning

- Den store posisjonsvisningen refererer til det aktive nullpunktet (forskjøvet).
- Alle koordinater i øvrige statusvisninger (posisjoner, nullpunkter) refererer til det manuelt definerte nullpunktet.





Eksempel: NC-blokker

```
N72 G54 G90 X+25 Y-12,5 Z+100 *
...
N78 G54 G90 REF X+25 Y-12,5 Z+100 *
```

NULLPUNKT-forskyvning med nullpunkttabeller (syklus G53)

Nullpunkter fra nullpunkttabellen forholder seg **alltid** til det aktuelle nullpunktet (forhåndsinnstilt).

Maskinparameter 7475, som tidligere er benyttet for å angi om nullpunktene skal forholde seg til maskinens eller emnets nullpunkt, er bare en sikkerhetsfunksjon. Hvis MP7475 = 1, viser TNC en feilmelding hvis en nullpunktforskyving fra en nullpunkttabell aktiveres.

Nullpunkttabeller i TNC 4xx, der koordinatene refererer til maskinnullpunktet (MP7475 = 1), må ikke brukes i TNC 530

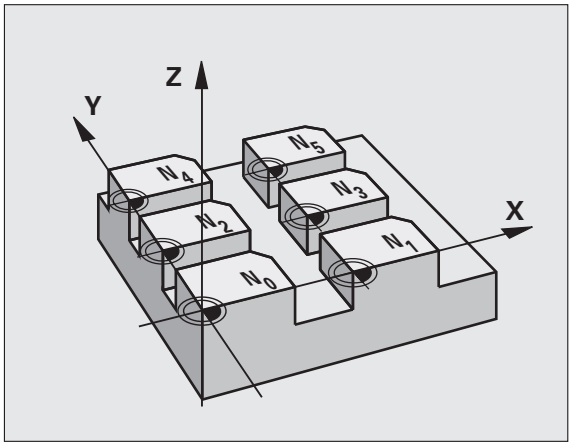
Når du bruker nullpunktforskyvning med nullpunkttabeller, kan du bruke funksjonen Select Table for å aktivere ønsket nullpunkttabell når du er i NC-programmet.

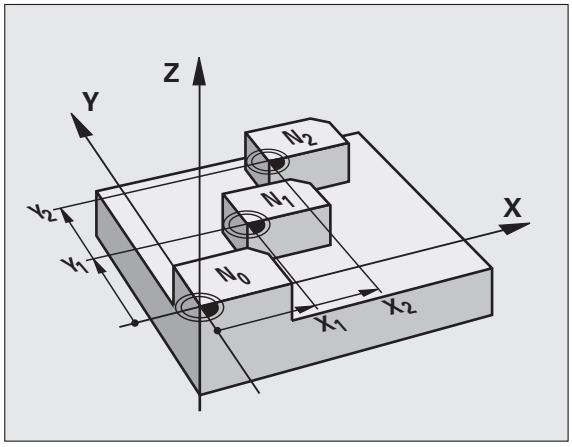
Hvis du ikke bruker Select Table-blokken **%:TAB**, må du aktivere ønsket nullpunkttabell før programtesten eller før programkjøringen (gjelder også for programmeringsgrafikken):

- Velg ønsket tabell for programtest ved hjelp av filbehandlingen i driftsmodusen **Programtest**.Tabellen får statusen S.
- Velg ønsket tabell for kjøring av et program med en driftsmodus for programkjøring i filbehandlingen: Tabellen får statusen M.

Koordinatverdier fra nullpunkttabeller er alltid absolutte verdier.

Nye linjer kan bare legges til på slutten av tabellen.





Eksempel: NC-blokker

```
N72 G53 P01 12 *
```

Bruk

Nullpunkttabeller kan f.eks. brukes

- hvis en arbeidsoperasjon gjentar seg ofte på et sted på emnet
- hvis en nullpunktsforskyvning brukes ofte

I et program kan du både programmere nullpunkter direkte i syklusdefinisjonen og hente dem fra en nullpunkttabell.



- **Forskyvning: tabellrader?** P01: Angi nullpunktets nummer fra nullpunkttabellen eller en Q-parameter. Hvis du angir en Q-parameter, aktiverer TNC nullpunktnummeret som er definert i Q-parameteren.

Tilbakestille

- Anrop forskyvning til koordinatene fra nullpunkttabellen X=0; Y=0 osv.
- Velg forskyvning til koordinatene X=0; Y=0 osv. direkte i en syklusdefinisjon

Velge en nullpunkttabell i NC-programmet

Bruk funksjonen Select Table (**%:TAB:**) for å velge nullpunkttabellen som TNC skal hente nullpunktene fra:



Programmer **%:TAB:**-blokken før syklus **G53** Nullpunktforskyvning.

En nullpunkttabell som er valgt med Select Table, er aktiv til du velger en annen nullpunkttabell med**%:TAB:** eller ved hjelp av PGM MGT.

PGM CALL

- Velg funksjonene for programoppkalling: Trykk på tasten PGM CALL

NULLPUNKT TABELL

- Trykk på NULLPUNKTTABELL-tasten
- Angi hele filbanen til nullpunktstabellen, og bekreft med END-tasten

Redigere nullpunkttabellen

Velg nullpunkttabellen i driftsmodusen **Lagre/rediger program**

PGM MGT

- Åpne filbehandlingen: Trykk på tasten PGM MGT se Filbehandling: Grunnleggende på side 113
- Vise nullpunkttabell: Trykk på funksjonstastene VELG TYPE og VIS .D.
- Velg en tabell eller skriv inn et nytt filnavn
- Rediger filen. Funksjonstasten åpner en liste med følgende funksjoner:

Funksjon	Funksjonstast
Gå til begynnelsen av tabellen	START
Gå til slutten av tabellen	AVBR
Bla én side bakover	SIDE
Bla én side forover	SIDE
Sett inn linje (bare mulig på slutten av tabellen)	SETT INN LINJE
Slett linje	SLETT LINJE
Bekreft gjeldende linje og gå til neste linje	NESTE LINJE
Legg til programmerbart linjeantall (nullpunkter) i slutten av tabellen	TILFØV N LINJER PÅ SLUTT

Rediger nullpunkttabell under kjøring av program

Du kan også velge redigering av nullpunkttabell under kjøring av program. Trykk på funksjonstasten NULLPUNKTTABELL. Du vil da få tilgang til samme redigeringsfunksjoner som under **Lagre/rediger program.**

Aktivere reelle verdier i nullpunkttabellen

Med tasten for overføring av aktuell posisjon (Ist-Position übernehmen) kan du kopiere gjeldende verktøyposisjon eller siste probeposisjon til nullpunkttabellen:

- Merk linjen og kolonnen som en posisjon skal kopieres til.



- Velg funksjonen for å kopiere aktuell posisjon: TNC ber deg om å bekrefte at du vil kopiere den gjeldende verktøyposisjonen eller de siste probeverdiene.
- Velg ønsket funksjon med piltastene, og bekreft med ENT-tasten.



- Kopiere verdier til alle akser: Trykk på funksjonstasten ALLE WERTE (alle verdier), eller

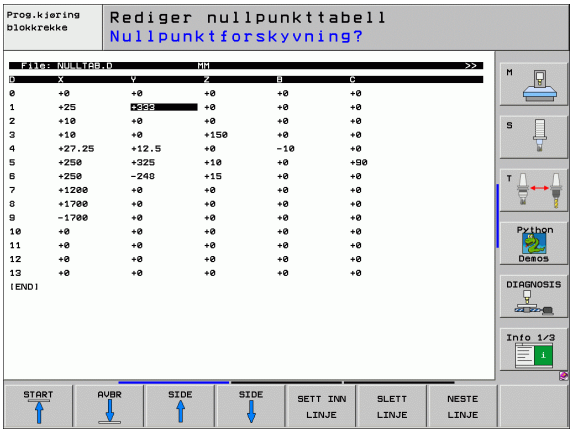


- kopier verdien til aksen som er merket på skjermen: Trykk på funksjonstasten AKTUELLEN WERT (aktuell verdi).

Konfigurere nullpunkttabell

På andre og tredje funksjonstastrad kan du for hver nullpunkttabell velge hvilke akser du vil definere nullpunkter for. Alle akser er aktivert som standard. Hvis du vil utelate en akse, deaktiverer du den aktuelle aksefunksjonstasten. TNC vil da slette den tilhørende kolonnen i nullpunkttabellen.

Hvis du ikke vil definere noe nullpunkt for en aktiv akse, trykker du på NO ENT-tasten. TNC legger da inn en bindestrek i den aktuelle kolonnen.



Lukke nullpunkttabellen

Velg en annen filtype og velg ønsket fil i filbehandlingsdialogen.

Statusvisning

Et separat statusvindu viser følgende data fra nullpunkttabellen (se Omregning av koordinater (arkfane TRANS) på side 59):

- Navn og filbane for den aktive nullpunkttabellen
- Aktivt nullpunktnummer
- Kommentarene i DOC-kolonnen for det aktive nullpunktnummeret

FASTSETT NULLPUNKT (syklus G247)

Med syklusen FASTSETT NULLPUNKT kan du aktivere et nullpunkt som er definert i en forhåndsinnstillingstabell som nytt nullpunkt.

Funksjon

Etter en syklusdefinisjon med FASTSETT NULLPUNKT, refererer alle koordinatverdier og nullpunktforskyvninger (absolutte og inkrementale) til den nye forhåndsinnstillingsverdien.

Når et nullpunkt fra forhåndsinnstillingstabellen aktiveres, tilbakestiller TNC den nullpunktforskyvingen som er aktiv.

TNC definerer bare forhåndsverdier for akser som definerte verdier i forhåndsinnstillingstabellen. Nullpunktet for akser som er merket med –, blir ikke endret.

Hvis du aktiverer forhåndsinnstillingsnummer 0 (linje 0), aktiverer du nullpunktet som sist ble definert i en manuell driftsmodus.

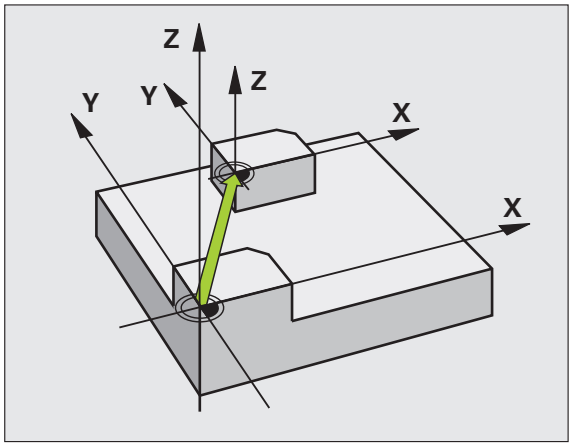
Syklus G247 fungerer ikke i driftsmodusen PGM-test.



▶ **Nummer for nullpunkt?**: Angi nullpunktnummeret i forhåndsinnstillingstabellen som skal aktiveres.

Statusvisning

I statusvinduet viser TNC det aktive forhåndsinnstillingsnummeret etter nullpunktsymbolet.

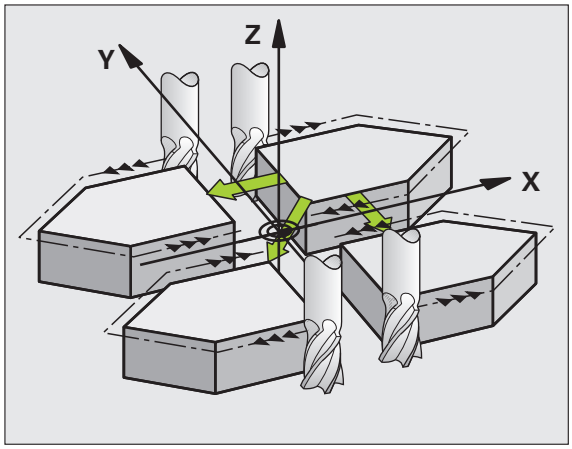


Eksempel: NC-blokk

```
N13 G247 SETTE NULLPUNKT
     Q339=4     ;NULLPUNKTNUMMER
```

REFLEKTER (syklus G28)

TNC kan bearbeide arbeidsplanet speilvendt.



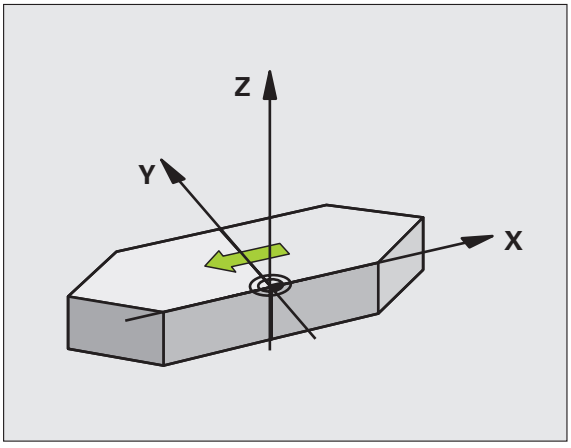
Funksjon

Speilvendingen aktiveres når funksjonen er definert i programmet. Funksjonen kan også aktiveres manuelt i posisjoneringsmodus. TNC viser den aktive refleksjonsaksen i et separat statusvindu.

- Hvis du bare vil speilvende én akse, endres verktøyets roteringsretning. Dette gjelder ikke for bearbeidingssykluser.
- Roteringsretningen blir ikke endret hvis du speilvender to akser.

Resultatet av speilvendingen avhenger av nullpunktposisjonen:

- Hvis nullpunktet befinner seg på konturen som skal speilvendes, speilvendes elementet direkte ved nullpunktet
- Hvis nullpunktet ligger utenfor konturen som skal speilvendes, forskyves elementet i tillegg.



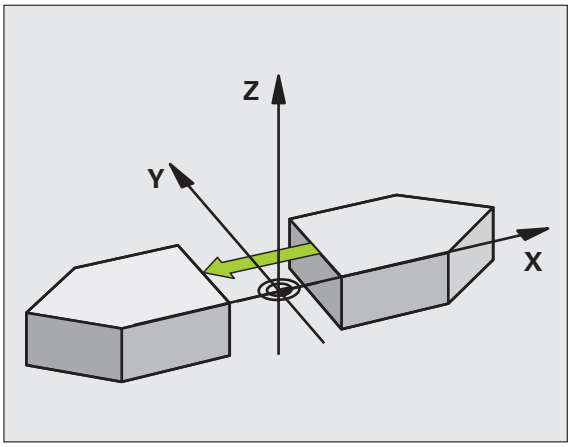
I fresesykluser med 200-nummer endres roteringsretningen selv om du bare speilvender én akse. Unntak: Syklus 208, hvor roteringsretningen som er definert i syklusen, blir beholdt.



- **Speilet akse?**: Angi aksene som skal speilvendes. Du kan speilvende alle akser, inkl. roteringsakser, bortsett fra spindelaksen med tilhørende hjelpeakse. Maksimalt tre akser kan velges.

Tilbakestille

Programmer syklusen REFLEKTER på nytt, og velg NO ENT.



Eksempel: NC-blokk

```
N72 G28 X Y *
```

ROTERING (syklus G73)

I et program kan TNC rotere koordinatsystemet rundt det aktive nullpunktet i arbeidsplanet.

Funksjon

Roteringen aktiveres når funksjonen i programmet er aktivert. Funksjonen kan også aktiveres manuelt i posisjoneringsmodus. TNC viser den aktive roteringsvinkelen i det separate statusvinduet.

Referanseakse for roteringsvinkel:

- X/Y-plan X-akse
- Y/Z-plan Y-akse
- Z/X-plan Z-akse

Merk deg følgende før du programmerer:

TNC deaktiverer radiuskorrigering når syklus **G73** defineres. Programmer radiuskorrigering på nytt ved behov.

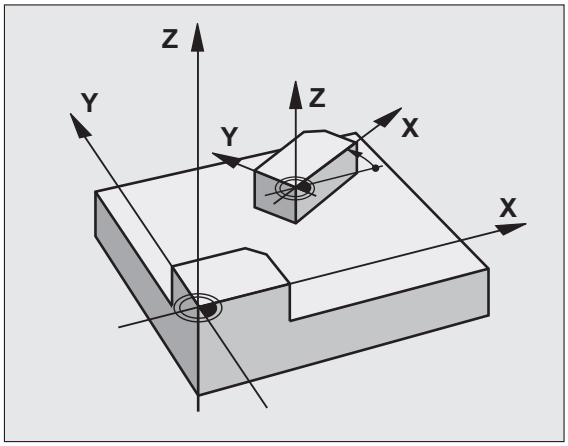
Når du har definert syklus**G73**, kjører du verktøyet i begge aksene i arbeidsplanet for å aktivere roteringen.

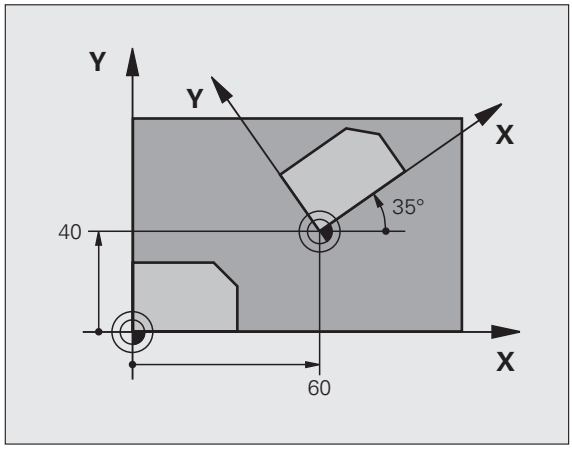


- **Rotering**: Angi roteringsvinkelen i grader (°). Inndataområde: -360° til +360° (absolutt G90 før H eller inkrementell G91 før H)

Tilbakestille

Programmer syklusen ROTERING på nytt, og velg en svingvinkel på 0°.





Eksempel: NC-blokk

```
N72 G73 G90 H+25 *
```

SKALERING (syklus G72)

TNC kan forstørre eller forminske konturer i et program. På den måten kan du for eksempel ta hensyn til krymping og toleransefaktorer.

Funksjon

SKALERING aktiveres når funksjonen er definert i programmet. Funksjonen kan også aktiveres i driftsmodusen posisjonering med manuell inntasting. TNC viser den aktive skaleringen i det separate statusvinduet.

Skaleringen påvirker:

- arbeidsplanet, eller alle tre koordinatakser samtidig (avhengig av maskinparameter 7410)
- dimensjonene i sykluser
- parallellaksene U,V og W

Forutsetning

Før forstørring eller forminsking bør nullpunktet forskyves til en kant eller et hjørne i konturen.



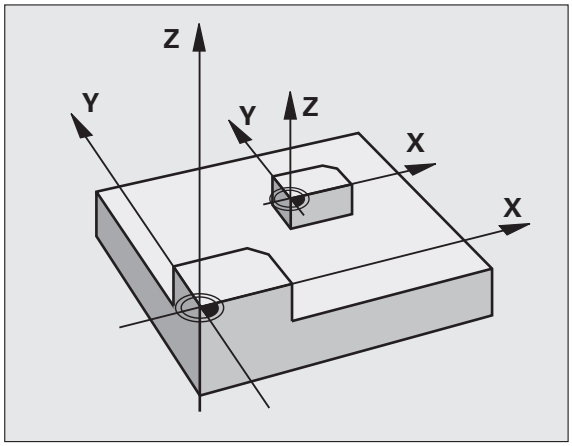
▶ **Faktor?**: Angi faktor F; TNC multipliserer koordinater og radiuser med F (som beskrevet under Funksjon).

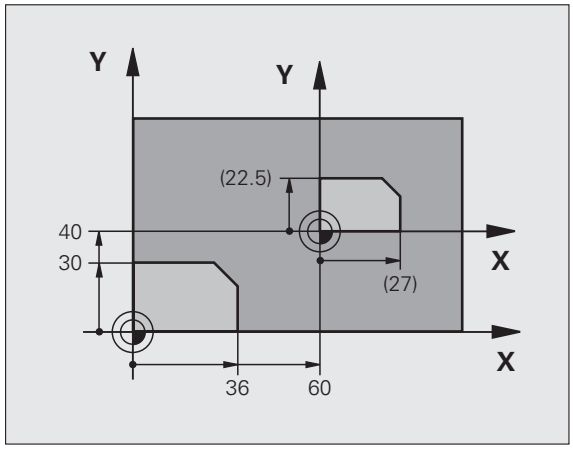
Forstørre: F større enn 1 til 99,999 999

Forminske: F mindre enn 1 til 0,000 001

Tilbakestille

Programmer syklusen SKALERING på nytt, og angi faktor 1 for den aktuelle aksen.





Eksempel: NC-blokker

```
N72 G72 F0,750000 *
```

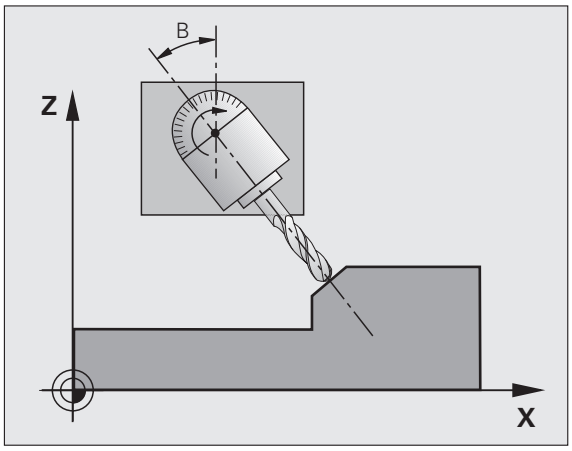
ARBEIDSPLAN (syklus G80, programvarealternativ 1)

Maskinprodusenten tilpasser funksjonene for dreiing av arbeidsplanet til TNC og den aktuelle maskinen. For noen typer dreibare hoder (dreiebord) definerer maskinprodusenten om de TNC-programmerte vinklene skal tolkes som koordinater for roteringakser eller som matematiske vinkler for et skjevt plan. Les alltid informasjonen i maskinhåndboken.

Arbeidsplanet dreies alltid rundt det aktive nullpunktet.

Hvis du bruker syklus 19 med aktivert M120, vil TNC automatisk oppheve radiuskorreksjonen og M120-funksjonen.

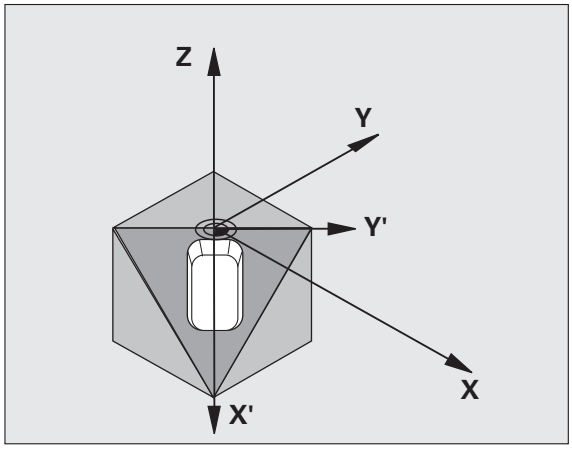
Grunnleggende se Dreie arbeidsplan (programvarealternativ 1) på side 90: Les hele dette avsnittet.



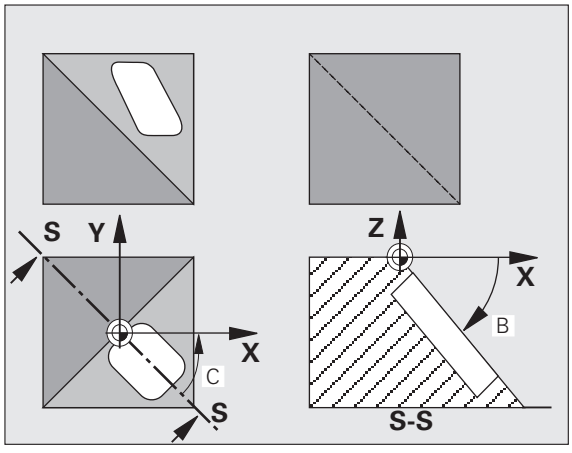
Funksjon

I syklus **G80** definerer du arbeidsplanets posisjon ved å angi svingvinkler. Posisjonen defineres på grunnlag av verktøyakseposisjonen i forhold til maskinens faste koordinatsystem. Arbeidsplanets posisjon kan defineres på to måter:

- Angi dreieaksene direkte.
- Beskriv arbeidsplanets posisjon gjennom inntil tre roteringer (romvinkler) av **maskinens** koordinatsystem. Du beregner romvinkelen ved å legge et snitt loddrett gjennom det roterte arbeidsplanet og studere snittet i forhold til aksen som du vil dreie arbeidsplanet rundt. To romvinkler er tilstrekkelig for å definere alle verktøyposisjoner i tre dimensjoner.



Husk at posisjonen til det roterte koordinatsystemet og dermed også verktøybevegelsene i det roterte systemet, avhenger av hvordan du beskriver det roterte planet.



Hvis du programmerer arbeidsplanposisjonen ved hjelp av romvinkler, beregner TNC automatisk nødvendige vinkelinnstillinger for dreieaksene, og lagrer disse i parametrene Q120 (A-akse) til Q122 (C-akse). Hvis det er to mulige løsninger, velger TNC den korteste veien i forhold til roteringsaksens nullstilling.

Roteringsrekkefølgen for beregning av arbeidsplanets posisjon er fast: Først dreier TNC A-aksen, deretter B-aksen og til slutt C-aksen.

Syklus 19 aktiverer innstillingene når de er definert i programmet. Når du bruker en akse i det roterte systemet, vil korreksjonen av denne aksen bli aktivert. Kjør verktøyet langs alle aksene for å aktivere korreksjonen for alle akser.

Hvis du har satt funksjonen Dreiing av programkjøring som aktiv i manuell driftsmodus (se Dreie arbeidsplan (programvarealternativ 1) på side 90), blir vinkelverdien som er lagt inn i denne menyen, overskrevet av syklusen **G80** ARBEIDSPLAN.



- **Roteringsakse og -vinkel?**: Angi roteringsaksen med tilhørende roteringsvinkel. Programmer roteringsaksene A, B og C ved hjelp av funksjonstastene.



Fordi ikke-programmerte roteringsakseverdier i prinsippet alltid tolkes som uendrede verdier, bør du alltid definere alle de tre romvinklene selv om én eller flere vinkler har verdien 0.

Selv om TNC posisjonerer roteringsaksene automatisk, kan du likevel definere følgende parametere:

- **Mating? F=**: roteringsaksens bevegelseshastighet ved automatisk posisjonering
- **Sikkerhetsavstand?**(inkrementalt): TNC posisjonerer dreiehodet slik at posisjonen ikke endrer seg i forhold til emnet selv om verktøyet føres til sikkerhetsavstand.

Tilbakestille

Tilbakestill svingvinkelen ved å definere syklusen ARBEIDSPLAN på nytt og angi verdien 0° for alle roteringsakser. Definer deretter syklusen ARBEIDSPLAN på nytt, og avslutt blokken uten angivelse av akse. Dette vil deaktivere funksjonen.

Posisjonere roteringsakse



Maskinprodusenten fastsetter om syklus **G80** automatisk skal posisjonere roteringsaksen(e), eller om roteringsaksene må forposisjoneres i programmet. Les alltid informasjonen i maskinhåndboken.

Følgende gjelder hvis syklus **G80** posisjonerer roteringsaksene automatisk:

- TNC kan bare posisjonere styrte akser automatisk.
- I syklusdefinisjonen må du i tillegg til svingvinklene angi en sikkerhetsavstand og en mateverdi som skal brukes ved posisjonering av dreieaksene.
- Bruk bare forhåndsinnstilte verktøy (hele verktøylengden i **G99**-blokken eller verktøytabellen).
- Verktøyspissens posisjon i forhold til emnet endres nesten ikke under roteringen.
- TNC utfører roteringen med den sist definerte mateverdien. Maksimal gjennomførbar mating avhenger av hvordan dreiehodet (dreiebordet) er konstruert.

Hvis syklus **G80** ikke posisjonerer roteringsaksene automatisk, må du posisjonere dem med f.eks. en G01-blokk før syklusdefinisjonen.

NC-eksempelblokker:

`N50 G00 G40 Z+100 *`	
`N60 X+25 Y+10 *`	
`N70 G01 A+15 F1000 *`	Posisjonere roteringsakse
`N80 G80 A+15 *`	Definer vinkel for korreksjonsberegning
`N90 G00 GG40 Z+80 *`	Aktiver spindelaksekorreksjon
`N100 X-7,5 Y-10 *`	Aktiver arbeidsplankorreksjon

Posisjonsvisning i rotert system

De viste posisjonene (**NOM.** og **AKT.**) og nullpunktvisningen i det separate statusvinduet refererer til det dreide koordinatsystemet når syklus **G80** er aktivert. Rett etter syklusdefinisjonen vil dermed den viste posisjonen eventuelt ikke lenger stemme overens med koordinatene for den siste posisjonen som ble programmert før syklus **G80**.

Arbeidsromovervåkning

I et rotert koordinatsystem kontrollerer TNC kun akser som er i bruk, via endebryteren. TNC vil kanskje vise en feilmelding.

Posisjonering i rotert system

Med tilleggsfunksjonen M130 kan du også føre verktøyet i et rotert system til posisjoner som refererer til et koordinatsystem som ikke er rotert se Tilleggsfunksjoner for koordinatangivelser på side 266.

Også posisjonering med lineære blokker for maskinkoordinatsystemet (M91 eller M92) kan utføres med et rotert arbeidsplan. Begrensninger:

- Posisjoneringen utføres uten lengdekorreksjon
- Posisjoneringen utføres uten maskingeometrikorreksjon
- Verktøyradiuskorreksjon er ikke tillatt

Kombinasjon med andre koordinatomregningssykluser

Hvis koordinatomregningssykluser kombineres, er det viktig å tenke på at rotering av arbeidsplanet alltid utføres rundt det aktive nullpunktet. Du kan utføre en nullpunktforskyvning før aktivering av syklus **G80**. Dermed forskyves maskinens koordinatsystem.

Hvis nullpunktet forskyves etter at syklus **G80** er aktivert, vil det dreide koordinatsystemet bli forskjøvet.

Viktig: Syklusene tilbakestilles i omvendt rekkefølge av syklusdefinisjonen:

1. nullpunktforskyvning aktiveres
2. Aktiver dreiing av arbeidsplan
3. Aktiver rotering

...

Emnebearbeiding

...

1. Tilbakestill rotering
2. Tilbakestill dreiing av arbeidsplan
3. Tilbakestill nullpunktforskyvning

Automatisk måling i rotert system

Med TNC-målesyklusene kan du måle emnet i et rotert system. TNC lagrer måleresultatene i Q-parametere, som kan viderebehandles i etterkant (måleresultater kan f.eks. skrives ut).

Veiledning for arbeid med syklus G80 ARBEIDSPLAN

1 Konfigurer program

- Definer verktøyet (ikke aktuelt hvis TOOL.T er aktivert). Angi hele verktøylengden
- Kalle opp verktøyet
- Frikjør spindelaksen slik at verktøyet ikke kan kollidere med emnet (oppspenningsutstyret)
- Roteringsaksen(e) posisjoneres med den aktuelle vinkelverdien med en **G01**-blokk (avhengig av en maskinparameter)
- Aktiver ev. nullpunktforskyvning
- Definer syklus **G80** Arbeidsplan. Angi vinkelverdier for roteringsaksene.
- Kjør systemet langs alle hovedaksene (X, Y, Z) for å aktivere korreksjonen.
- Programmer bearbeidingen på samme måte som for et urotert plan.
- Syklus **G80** ARBEIDSPLAN defineres med andre vinkler for å utføre bearbeidingen med en annen akseinnstilling. I så fall er det ikke nødvendig å tilbakestille syklus **G80**. De nye vinkelinnstillingene kan defineres direkte.
- Tilbakestill syklus **G80** ARBEIDSPLAN. Angi verdien 0° for alle roteringsakser.
- Deaktiver funksjonen Arbeidsplan. Definer syklus **G80** på nytt, og avslutt blokken uten angivelse av akse.
- Tilbakestill ev. nullpunktforskyvning
- Posisjoner ev. roteringsaksene i 0°-stillingen

2 Spenn opp emnet

3 Forberedelser i driftsmodus
Posisjonering med manuell inntasting

Posisjoner roteringsaksen(e) for å definere nullpunktet for samsvarende vinkelverdi. Vinkelverdien avhenger av referanseflaten som er valgt på emnet.

4 Forberedelser i driftsmodus
Manuell drift

Aktiver funksjonen for dreiing av arbeidsplan i manuell driftsmodus med funksjonstasten 3D-ROT. Angi vinkelverdier for ikke-styrte roteringsakser i menyen.

Ved ikke-styrte akser angir du vinkelverdiene for roteringsaksen(e) i menyen. TNC vil ellers beregne feil nullpunkt.

5 Definer nullpunktet

- Manuelt ved hjelp av mekanisk måling se Sette nullpunkt (uten 3D-touch-probe) på side 81
- Automatisk med HEIDENHAIN 3D-touch-probe (se kapittel 2 i brukerhåndboken om touch-probe-sykluser)
- Automatisk med HEIDENHAIN 3D-touch-probe (se kapittel 3 i brukerhåndboken om touch-probe-sykluser)

6 Start bearbeidingsprogrammet i programkjøringsmodus

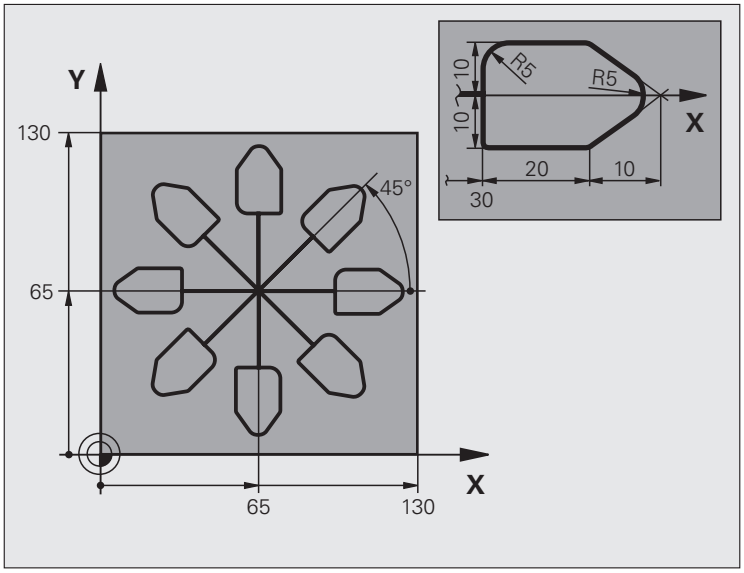
7 Manuell driftsmodus

Definer funksjonen Drei arbeidsplan som INAKTIV med funksjonstast 3D-ROT. Angi vinkelverdien 0° for alle vinkelverdier i menyen se Aktivere manuell dreiing på side 94.

Eksempel: koordinatomregningssykluser

Programforløp

- Omregning av koordinater i hovedprogram
- Bearbeiding i underprogram, se Underprogram på side 511



`%KOUMR G71 *`	
`N10 G30 G17 X+0 Y+0 Z-40 *`	Råemnedefinisjon
`N20 G31 G90 X+130 Y+130 Z+0 *`	
`N30 G99 T1 L+0 R+1 *`	Verktøydefinisjon
`N40 T1 G17 S3500 *`	Verktøyoppkalling
`N50 G00 G40 G90 Z+250 *`	Frikjør verktøy
`N60 G54 X+65 Y+65 *`	Nullpunktforskyvning mot sentrum
`N70 L1,0 *`	Start fresing
`N80 G98 L10 *`	Definer merker for repetisjon av program
`N90 G73 G91 H+45 *`	45° inkremental rotering
`N100 L1,0 *`	Start fresing
`N110 L10,6 *`	Tilbake til LBL 10; totalt seks ganger
`N120 G73 G90 H+0`	Tilbakestill rotering
`N130 G54 X+0 Y+0 *`	Tilbakestill nullpunktforskyvning
`N140 G00 Z+250 M2 *`	Frikjør verktøy, avslutt program

N150 G98 L1 *	Underprogram 1:
N160 G00 G40 X+0 Y+0 *	Definisjon av fresing
N170 Z+2 M3 *	
N180 G01 Z-5 F200 *	
N190 G41 X+30 *	
N200 G91 Y+10 *	
N210 G25 R5 *	
N220 X+20 *	
N230 X+10 Y-10 *	
N240 G25 R5 *	
N250 X-10 Y-10 *	
N260 X-20 *	
N270 Y+10 *	
N280 G40 G90 X+0 Y+0 *	
N290 G00 Z+20 *	
N300 G98 L0 *	
N99999999 %KOUMR G71 *	

8.10 Spesialsykluser

FORSINKELSE (syklus G04)

Programforløpet stoppes under FORSINKELSEN. En forsinkelse kan for eksempel brukes ved sponbrudd.

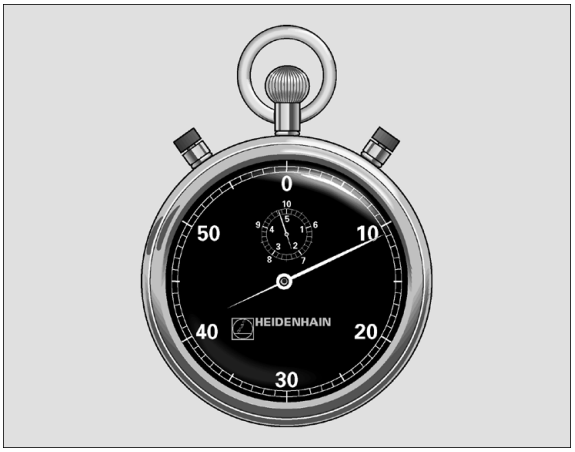
Funksjon

Syklusen begynner å virke når den er definert i programmet. Modale (bestående) tilstander påvirkes imidlertid ikke, som f.eks. spindelrotasjonen.



- **Forsinkelse i sekunder**: Angi forsinkelsen i sekunder.

Innstillingsområde 0 til 3600 s (1 time) i trinn på 0,001 s.



Eksempel: NC-blokk

```
N74 G04 F1,5 *
```

PROGRAMANROP (syklus G39)

Du kan bruke ulike bearbeidingsprogrammer, f.eks. spesielle boresykluser eller geometrimoduler, på samme måte som en bearbeidingssyklus. Slike programmer kan startes på samme måte som en syklus.

Merk deg følgende før du programmerer:

Det startede programmet må være lagret på TNC-harddisken.

Hvis du bare angir programnavnet, må det aktuelle programmet være installert i samme katalog som hovedprogrammet.

Hvis programmet som skal tilordnes syklusen, ikke ligger i samme katalog som hovedprogrammet, må hele filbanen angis, f.eks. TNC:\KLAR35\FK1\50.I.

Hvis du vil tilordne et DIN/ISO-program til syklusen, må du angi filtypen .I etter programnavnet.

Q-parametere fungerer i prinsippet alltid globalt ved en programoppkalling med syklus G39. Vær derfor oppmerksom på at endringer på Q-parametrene i det startede programmet også påvirker programmene som skal startes.

39 PGM CALL

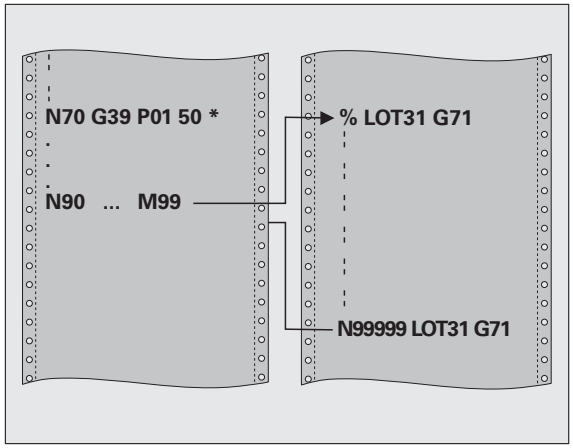
- **Programnavn**: Navnet på programmet som skal startes, eventuelt med filbanen hvor programmet ligger.

Programmet kan startes med:

- **G79** (separat blokk),
- **M99** (blokkvis),
- **M89** (utføres etter hver posisjoneringsblokk)

Eksempel: programoppkalling

Program nummer 50 skal startes av et annet program via en syklus.



Eksempel: NC-blokker

```
N550 G39 P01 50 *
N560 G00 X+20 Y+50 M99 *
```

SPINDELORIENTERING (syklus G36)

Maskinen og TNC må klargjøres av maskinprodusenten.

Syklus 13 brukes internt i bearbeidingssyklusene 202, 204 og 209. Vær oppmerksom på at du kanskje må programmere syklus 13 på nytt i NC-programmet når du har kjørt en av bearbeidingssyklusene som er nevnt ovenfor.

TNC kan styre hovedspindelen på en verktøymaskin og vinkle den i forskjellige posisjoner.

Spindelorientering er f.eks nødvendig:

- for verktøybyttesystemer med bestemte bytteposisjoner for verktøyet
- for å justere sende- og mottaksutstyr for 3D-touch-prober som bruker infrarøde signaler

Funksjon

TNC posisjonerer vinkelen som er definert i syklusen, ut fra innstillingene i M19 eller M20 (maskinavhengig).

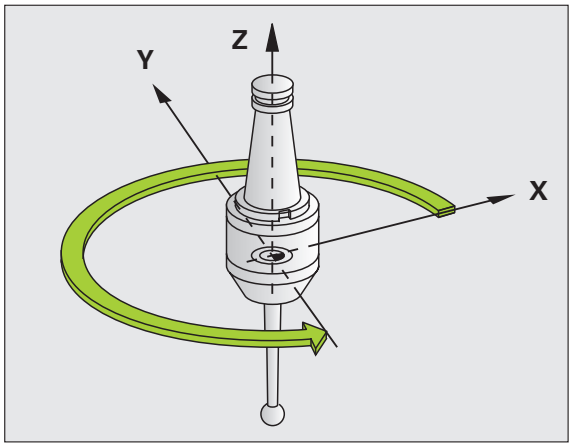
Hvis du programmerer M19 eller M20 uten å ha definert syklus G36 først, vil TNC posisjonere hovedspindelen med en vinkelverdi som er fastsatt i en maskinparameter (se maskinhåndboken).



- **Orienteringsvinkel**: Vinkelen angis i forhold til vinkelreferanseaksen i arbeidsplanet.

  Inndataområde: 0 til 360°

  Nøyaktighet inndata: 0,001°



Eksempel: NC-blokk

```
N76 G36 S25 *
```

TOLERANSE (syklus G62)

Maskinen og TNC må klargjøres av maskinprodusenten.

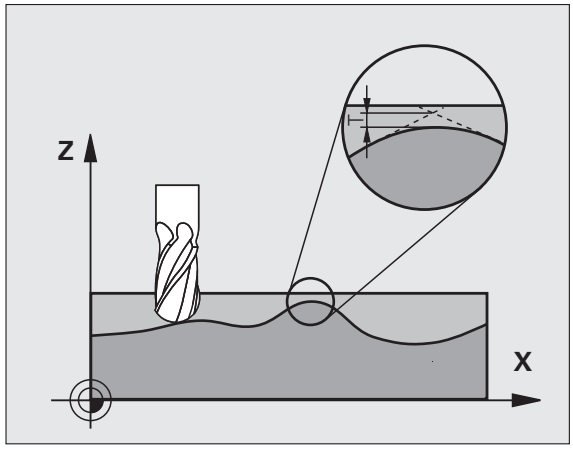
Ved hjelp av data som er lagt inn i syklus G62, kan du påvirke resultatet for høyhastighetsbearbeidingen (HSC) når det gjelder nøyaktighet, overflatekvalitet og hastighet. Dette forutsetter at TNC er tilpasset de maskinspesifikke egenskapene.

TNC jevner automatisk ut konturen mellom (ukorrigerte eller korrigerte) konturelementer. Verktøyet kjører da kontinuerlig på emneoverflaten, og skåner dermed maskinmekanikken. I tillegg virker toleransen som er definert i syklusen, også på bevegelsen langs sirkelbuer.

Om nødvendig reduserer TNC den programmerte matingen automatisk, slik at TNC alltid kan styre programmet så raskt og smidig som mulig. **Også når TNC ikke kjører med redusert hastighet, blir den toleransen som du har definert, i utgangspunktet alltid fulgt**. Desto høyere verdi du angir for toleransen, desto raskere kan TNC kjøre.

Under utjevning av konturen vil det oppstå et avvik. Konturavvikets størrelse (**toleranseverdien**) er fastsatt av maskinprodusenten i en maskinparameter. Med syklus **32** kan du forandre på den forhåndsinnstilte toleranseverdien og velge ulike filterjusteringer, forutsatt at maskinprodusenten har gjort bruk av disse innstillingsmulighetene.

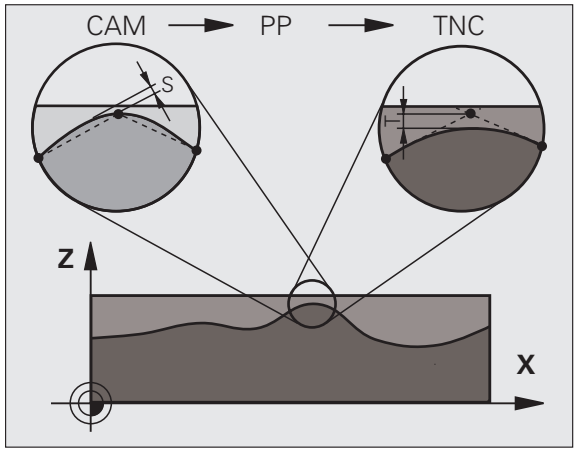
Ved svært små toleranseverdier kan maskinen ikke lenger bearbeide konturen uten rykk. Rykkingen kommer ikke av at regnefunksjonen i TNC ikke er god nok, men av at TNC kjører nesten helt frem til konturovergangene, og derfor må redusere kjørehastigheten.



Påvirkningsfaktorer ved geometridefinisjonen i CAM-systemet

Den viktigste påvirkningsfaktoren ved ekstern opprettelse av NC-programmer er periferifeilen som kan defineres i CAM-systemet. Via en periferifeil defineres maksimal punktavstand i et NC-program som er opprettet i en postprosessor (PP). Hvis periferifeilen er lik eller mindre enn den toleranseverdien **T** som er valgt i syklus G62, kan TNC jevne ut konturpunktene hvis ikke den programmerte matingen blir begrenset av spesielle maskininnstillinger.

Optimal utjevning av en kontur får du når toleranseverdien i syklus G62 ligger mellom 1,1 og 2 ganger CAM-periferifeilen.



Programmering



Vær oppmerksom på følgende før du programmerer

Syklus G62 er DEF-aktiv, dvs. at den er aktiv i programmet fra det øyeblikket den er definert.

TNC tilbakestiller syklus G62 når

- du definerer syklus G62 på nytt og bekrefter dialogspørsmålet etter **toleranseverdien** med NO ENT
- du velger et nytt program med tasten PGM MGT

Når du har tilbakestilt syklus G62, aktiverer TNC på nytt toleransen som er forhåndsinnstilt med maskinparameteren.

TNC tolker den programmerte toleranseverdien T som millimeter i MM-programmet og som tommer i et Inch-program.

Når du laster inn et program med syklus G62, som bare inneholder **toleranseverdien** T som syklusparameter, legger TNC eventuelt inn de to øvrige parameterne med verdien 0.

Hvis toleranseverdien økes, vil sirkeldiameteren vanligvis reduseres ved sirkelbevegelser. Hvis HSC-filteret er aktivert på maskinen (ta kontakt med maskinprodusenten hvis du ønsker dette), kan sirkelbevegelsen også bli større.

Når syklus G62 er aktiv, viser TNC den definerte G32-parameteren i den ekstra statusvisningen. Arkfane **CYC**.



- **Toleranseverdi**: Tillatt konturavvik i mm (eller tommer i Inch-programmer)
- **Gladdreiing=0, skrubbing=1**: Aktivere filter:
  - Inndataverdi 0:
    Fresing med høyere konturpresisjon. TNC bruker filterinnstillingene for slettfresing som er definert av maskinprodusenten.
  - Inndataverdi 1:
    Fresing med høyere matehastighet. TNC bruker filterinnstillingene for skrubbing som er definert av maskinprodusenten. TNC arbeider med optimal utjevning av konturpunktene, noe som vil gi en reduksjon av bearbeidingstiden.
- **Toleranse for roteringsaksene**: tillatt posisjonsavvik på roteringsakser i grader ved aktiv M128. Ved bevegelse langs flere akser reduserer TNC alltid banematingen slik at den aksen som beveger seg langsomst, kjøres med maksimal banemating. Roteringsakser er normalt vesentlig langsommere enn lineærakser. Ved å angi en høyere toleranse (f.eks. 10°) kan du redusere bearbeidingstiden betydelig for programmer som bruker flere akser, fordi TNC ikke alltid trenger å føre roteringsaksen til den forhåndsinnstilte nominelle posisjonen. Definering av toleransen for en roteringsakse påvirker ikke konturen. Det er bare roteringsaksens stilling i forhold til emneoverflaten som endres.



Parameterne **P01** og **P02** er bare tilgjengelige når programvarealternativ 2 (HSC-bearbeiding) er aktivert på maskinen.

Eksempel: NC-blokk

```
N78 G62 T0,05 P01 0 P02 5
```



9

Programmering: spesialfunksjoner

9.1 Oversikt spesialfunksjoner

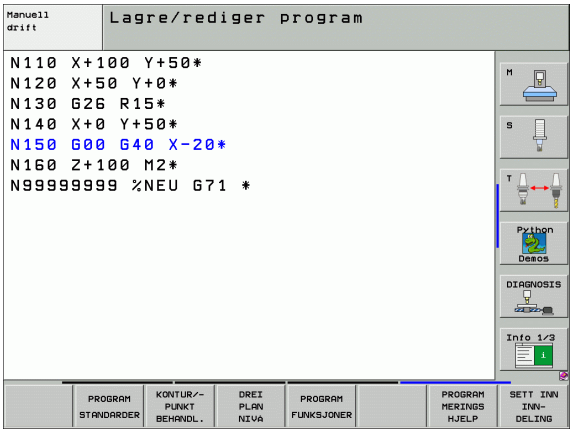
Med tasten SPEC FCT og med de tilhørende funksjonstastene har du full tilgang til alle de ulike spesialfunksjonene i TNC. I tabellene som følger får du en oversikt over hvilke funksjoner som står til disposisjon.

Hovedmeny spesialfunksjoner SPEC FCT

SPEC FCT

▶ Velge spesialfunksjoner

Funksjon	Funksjons-tast	Beskrivelse
Definere programinnstillinger	PROGRAM STANDARDER	Side 482
Funksjoner for kontur- og punktbearbeidinger	KONTUR/-PUNKT BEHANDL.	Side 483
Definere PLANE-funksjon	DREI PLAN NIVA	Side 485
Definere forskjellige DIN/ISO-funksjoner	PROGRAM FUNKSJONER	Side 483
Bruke programmeringshjelp	PROGRAM MERINGS HJELP	Side 484
Definere inndelingspunkt	SETT INN INN-DELING	Side 154

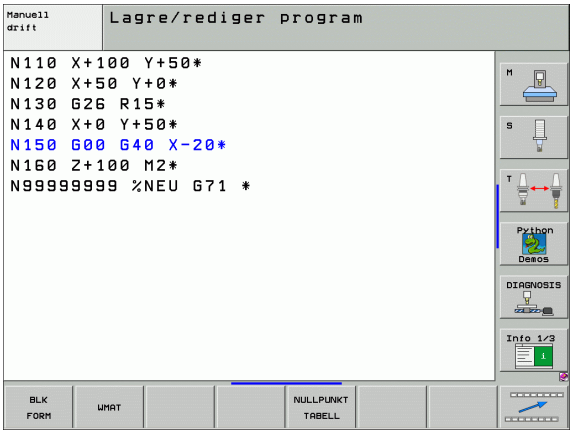


Meny programinnstillinger

PROGRAM STANDARDER

▶ Velg menyen programinnstillinger

Funksjon	Funksjons-tast	Beskrivelse
Definere råemne	BLK FORM	Side 137
Definere materiale	WMAT	Side 214
Velge nullpunkttabell	NULLPUNKT TABELL	Side 458

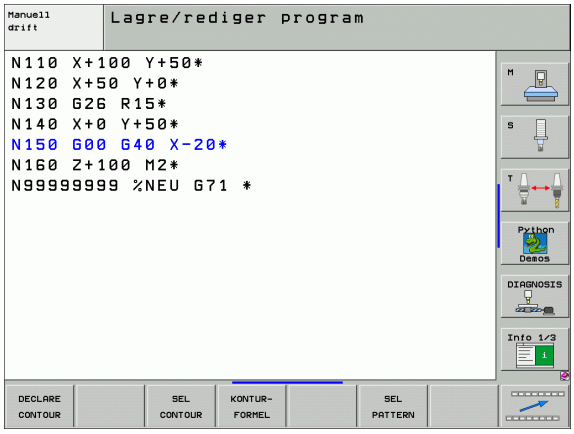


Meny funksjoner for kontur- og punktbearbeidinger

KONTUR/-PUNKT BEHANDL.

▶ Velg menyen for funksjoner for kontur- og punktbearbeiding

Funksjon	Funksjons-tast	Beskrivelse
Tilordne konturbeskrivelse	DECLARE CONTOUR	Side 432
Velge konturdefinisjon	SEL CONTOUR	Side 431
Definere kompleks konturformel	KONTUR-FORMEL	Side 430
Velge punktfil med bearbeidingsposisjoner	SEL PATTERN	Side 305

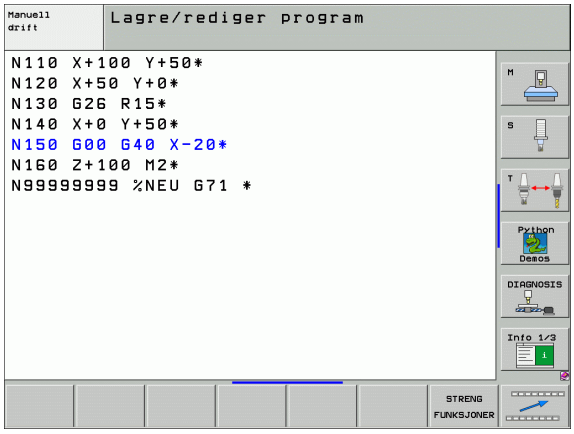


Definere forskjellige DIN/ISO-funksjoner

PROGRAM FUNKSJONER

▶ Meny for definisjon av ulike klartekstfunksjoner

Funksjon	Funksjons-tast	Beskrivelse
Definere strengfunksjoner	STRENG FUNKSJONER	Side 548



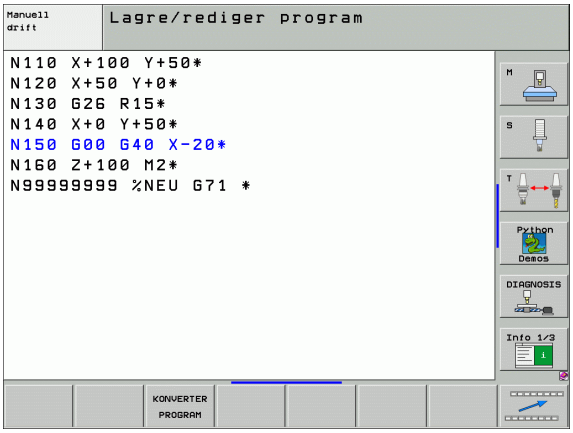
Menyprogrammeringshjelp (bare klartekstdialog)

PROGRAM MERINGS HJELP

KONVERTER PROGRAM

▶ Velg menyen for programmeringshjelp

▶ Meny for omgjøring/konvertering av filer



Funksjon	Funksjons-tast	Beskrivelse
Strukturert programkonvertering fra FK til H	KONVERTER FK->H STRUKTUR	Klartekstbåndbok
Ustrukturert programkonvertering fra FK til H	KONVERTER FK->H LINEÆR	Klartekstbåndbok
Opprette reverserende program	KONVERTER PGM .FWD .REV	Klartekstbåndbok
Filtrere konturer	KONVERTER	Klartekstbåndbok

9.2 PLANE-funksjon: Dreie arbeidsplanet (programvare-valg 1)

Innføring

For å bruke funksjonene for å dreie arbeidsplanet må maskinprodusenten ha gjort disse funksjonene tilgjengelige på din maskin.

I utgangspunktet er det bare mulig å bruke PLANE-funksjonen på maskiner som har minst to roteringsakser (bord eller/og hode). Unntak: Funksjonen **PLANE AXIAL** kan også brukes når det bare er én eneste roteringsakse på maskinen eller når bare én roteringsakse er aktivert.

Med PLANE-funksjonen (eng. plane = plan/flate) har du en effektiv funksjon som du på forskjellige måter kan bruke til å definere dreide arbeidsplan med.

Alle **PLANE**-funksjonene som er tilgjengelige i TNC, beskriver det valgte arbeidsplanet, uavhengig av de roteringsaksene som faktisk finnes på din maskin. Følgende muligheter finnes:

Funksjon	Nødvendige parametere	Funksjons-tast	Side
SPATIAL	Tre romvinkler **SPA**, **SPB**, **SPC**		Side 489
PROJECTED	To projeksjonsvinkler **PROPR** og **PROMIN** og en rotasjonsvinkel **ROT**		Side 491
EULER	Tre eulervinkler, presesjon (**EULPR**), nutasjon (**EULNU**) og rotasjon (**EULROT**)		Side 493
VECTOR	Normalvektor for definisjon av plan, og basisvektor for definisjon av retningen på den dreide X-aksen		Side 495
POINTS	Koordinater for tre valgfrie punkter på planet som skal dreies.		Side 497
RELATIV	Enkelte romvinkler som virker inkrementalt		Side 499

Funksjon	Nødvendige parametere	Funksjons-tast	Side
AKSIAL	Inntil tre absolutte eller inkrementale aksevinkler **A**, **B**, **C**		Side 500
RESET	Tilbakestille PLANE-funksjon		Side 488

For å tydeliggjøre forskjellene mellom de enkelte definisjonsmulighetene allerede før du velger funksjon, kan du starte en animasjon med et trykk på funksjonstasten.

Parameterdefinisjonen til **PLANE**-funksjonen er inndelt i to deler:

- Den geometriske definisjonen av planene, som er forskjellig for hver av de tilgjengelige **PLANE**-funksjonene
- Posisjoneringen av **PLANE**-funksjonen, som ses uavhengig av plandefinisjonen, og som er identisk for alle **PLANE**-funksjonene(se Fastsette posisjoneringen til PLANE-funksjonen på side 502).

Funksjonen for å overta faktisk posisjon er ikke mulig når dreid arbeidsplan er aktivert.

Hvis du bruker **PLANE**-funksjonen ved aktivert M120, opphever TNC automatisk radiuskorrekturen og dermed også funksjonen M120.

Definere PLANE-funksjon

SPEC FCT

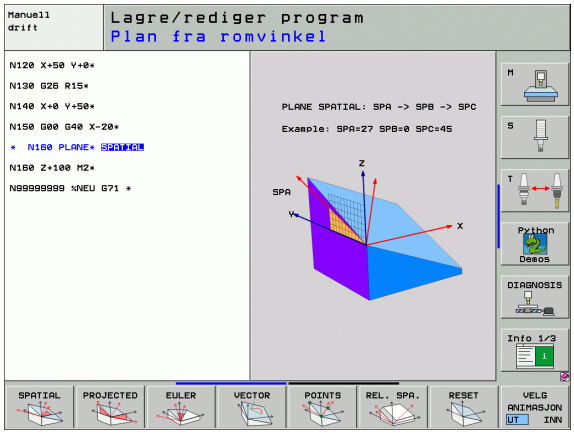
▶ Vis funksjonstastrekken med spesialfunksjoner.

SPESIELL TNC-FUNKSJ.

▶ Velge TNC-spesialfunksjoner: Trykk på funksjonstasten SPESIELL TNC- FUNK.

DREI PLAN NIVA

▶ Velge **PLANE**-funksjonen: Trykk på funksjonstasten DREI ARBEIDSPLAN: I funksjonstastrekken vises de tilgjengelige definisjonsmulighetene.



Velge funksjon ved aktiv animasjon

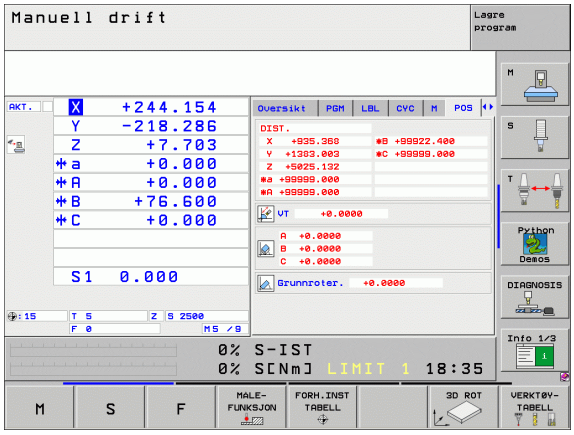
- ▶ Aktivere animasjon: Sett funksjonstasten VELG ANIMASJON AV/PÅ på PÅ.
- ▶ Starte animasjon for de ulike definisjonsmulighetene: Trykk på en av de tilgjengelige funksjonstastene. TNC endrer fargen på den funksjonstasten du har trykket på, og starter den tilhørende animasjonen.
- ▶ Slik overfører du funksjonen som er aktiv i øyeblikket: Trykk på tasten ENT, eller trykk én gang til på funksjonstasten til den aktive funksjonen. TNC fortsetter dialogen og ber om de nødvendige parameterne.

Velge funksjon ved inaktiv animasjon

- ▶ Velge ønsket funksjon direkte med en funksjonstast: TNC fortsetter dialogen og spør etter de nødvendige parameterne.

Posisjonsvisning

Med en gang en valgt **PLANE**-funksjon er aktiv, viser TNC den beregnede romvinkelen i den ekstra statusindikatoren (se bilde). TNC regner alltid, uavhengig av hvilken **PLANE**-funksjon som brukes, internt tilbake til romvinkel.



Tilbakestille PLANE-funksjon

SPEC FCT

▶ Vis funksjonstastrekken med spesialfunksjoner.

SPESIELL TNC- FUNKSJ.

▶ Velge TNC-spesialfunksjoner: Trykk på funksjonstasten SPESIELL TNC- FUNK.

DREI PLAN NIVA

▶ 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 til grunnstilling (**MOVE** eller **TURN**) eller ikke (**STAY**), (se Automatisk dreining: MOVE/TURN/STAY (inntasting er obligatorisk) på side 502).

END

▶ Avslutte dialogen: Trykk på tasten END.



Funksjonen **PLANE RESET** nullstiller den aktive **PLANE**-funksjonen fullstendig. Det samme gjelder en aktiv syklus 19 (vinkel = 0 og funksjon inaktiv). Det er ikke nødvendig å definere dette flere ganger.

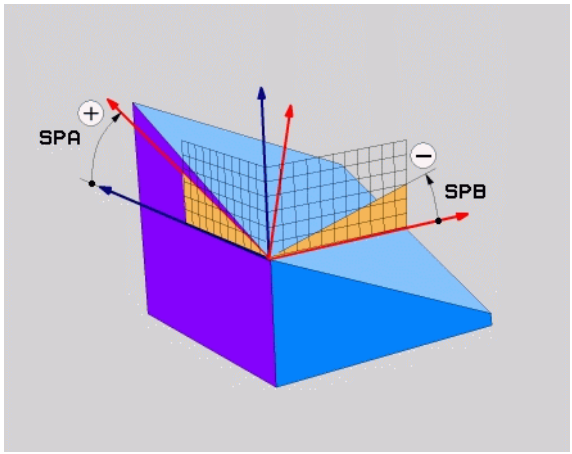
Eksempel: NC-blokk

```
N25 PLANE RESET MOVE ABST50 F1000 *
```

9.3 Definere arbeidsplan via romvinkler: PLANE SPATIAL

Bruk

Romvinkler definerer et arbeidsplan ved hjelp av inntil tre **roteringer rundt maskinens koordinatsystem**. Rekkefølgen på rotasjonene er forhåndsinnstilt og skjer først rundt akse A, deretter B, og så C (funksjonsprinsippet er det samme som for syklus 19 forutsatt at inntastingen i syklus 19 er innstilt på romvinkel).



Merk deg følgende før du programmerer:

Du må alltid definere alle tre romvinkler **SPA**, **SPB** og **SPC**, også når en av vinklene er 0.

Den beskrevne rotasjonsrekkefølgen gjelder uavhengig av den aktive verktøyaksen.

Parameterbeskrivelse for posisjoneringen: se Fastsette posisjoneringen til PLANE-funksjonen på side 502.

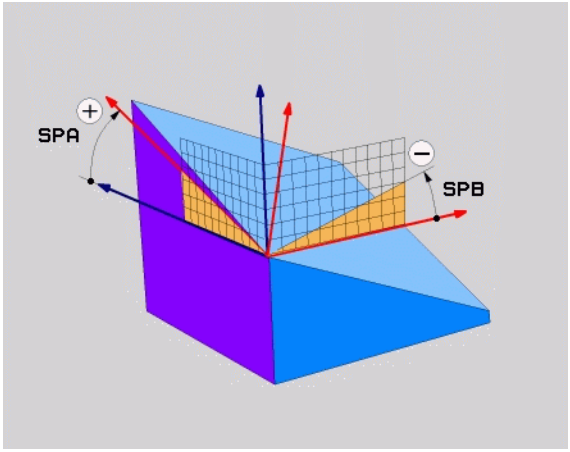
Inndataparametere

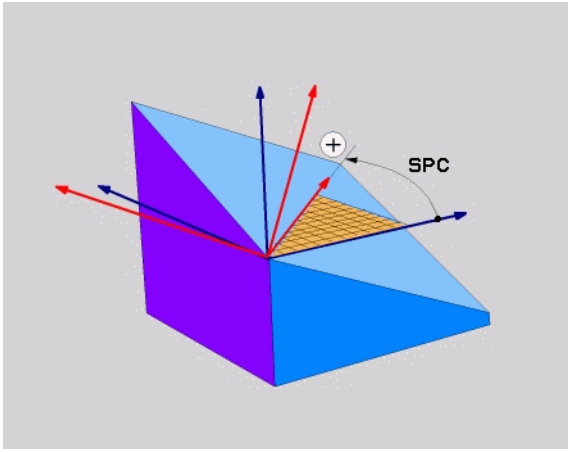


- **Romvinkel A?**: Roteringsvinkel **SPA** rundt den maskinfaste aksen X (se illustrasjonen oppe til høyre). Inndataområde fra -359,9999° til +359,9999°
- **Romvinkel B?**: Roteringsvinkel **SPB** rundt den maskinfaste aksen Y (se illustrasjonen oppe til høyre). Inndataområde fra -359,9999° til +359,9999°
- **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 på side 502)

Forkortelser som er brukt

Forkortelse	Beskrivelse
SPATIAL	Eng. **spatial** = tredimensjonal
SPA	**sp**atial **A**: rotering rundt X-aksen
SPB	**sp**atial **B**: rotering rundt Y-aksen
SPC	**sp**atial **C**: rotering rundt Z-aksen





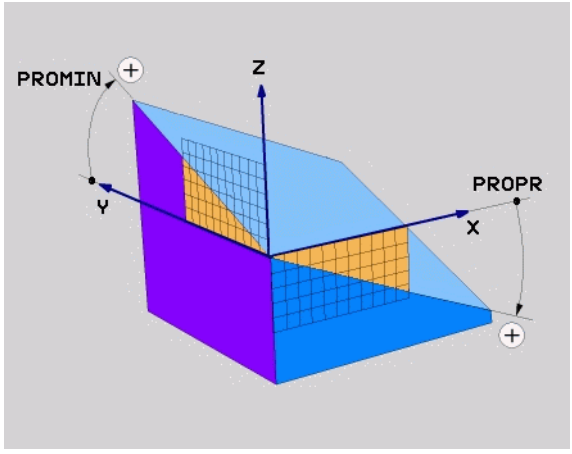
Eksempel: NC-blokk

```
N50 PLANE SPATIAL SPA+27 SPB+0 SPC+45 ...
```

9.4 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:

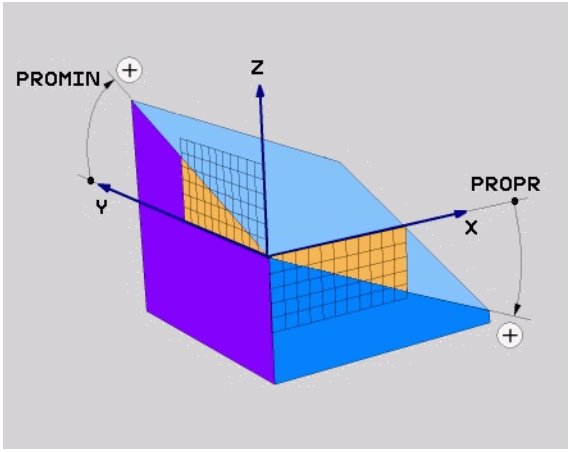
Du kan bare bruke projeksjonsvinkler når du skal bearbeide en rettvinklet kvader. Ellers vil emnet bli deformert.

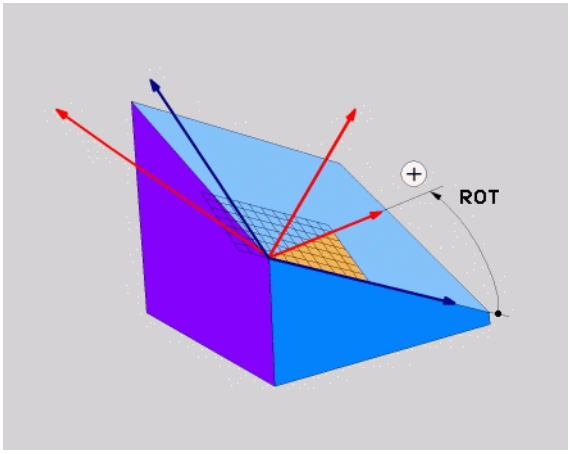
Parameterbeskrivelse for posisjoneringen: Se Fastsette posisjoneringen til PLANE-funksjonen på side 502.

Inndataparametere



- **Proj.vinkel 1. koordinatplan?**: Projisert vinkel til det dreide arbeidsplanet i det 1. koordinatplanet i maskinens koordinatsystem (Z/X for 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 det 2. koordinatplanet i maskinens koordinatsystem (Y/Z for 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 0° til +360°
- Mer om posisjoneringsegenskapene (se Fastsette posisjoneringen til PLANE-funksjonen på side 502)





Forkortelser som er brukt

Forkortelse	Beskrivelse
PROJECTED	Eng. **projected** = projisert
PROPR	**pr**inciple plane: hovedplan
PROMIN	**min**or plane: hjelpeplan
PROROT	Eng. **rot**ation: rotering

Eksempel: NC-blokk

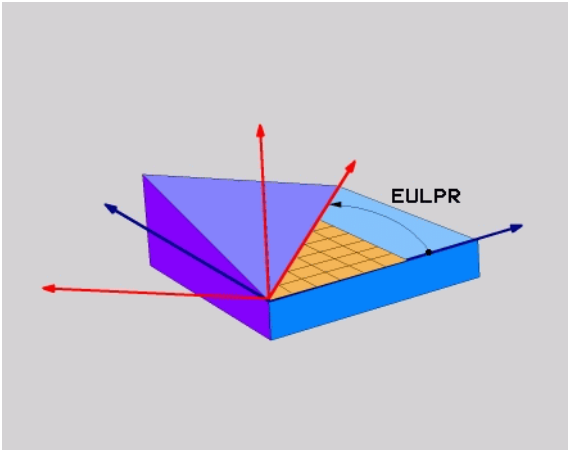
```
N50 PLANE PROJECTED PROPR+24 PROMIN+24 PRO
ROT+30 ...
```

9.5 Definere arbeidsplan via eulervinkler: PLANE EULER

Bruk

Eulerske vinkler definerer et arbeidsplan ved hjelp av inntil tre **roteringer rundt det dreide koordinatsystemet**. De tre eulerske vinklene er definert av den sveitsiske matematikeren Euler. Overført til maskinkoordinatsystemet betyr dette:

Presesjonsvinkel **EULPR**	Dreiing av koordinatsystemet rundt Z–aksen
Nutasjonsvinkel **EULNU**	Dreiing av koordinatsystemet rundt X-aksen som er dreid av presesjonsvinkelen
Rotasjonsvinkel **EULROT**	Rotasjon av det dreide arbeidsplanet rundt den dreide Z-aksen



Merk deg følgende før du programmerer:

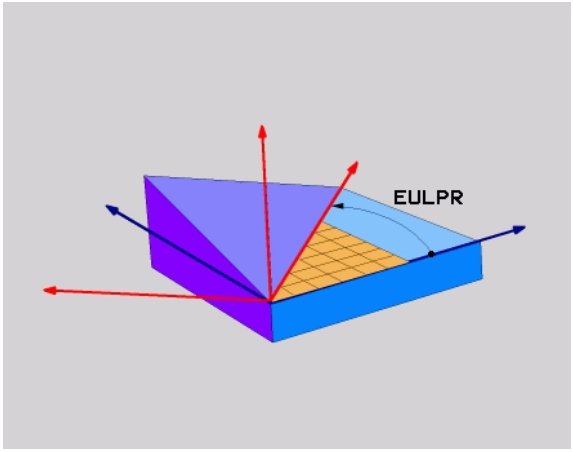
Den beskrevne rotasjonsrekkefølgen gjelder uavhengig av den aktive verktøyaksen.

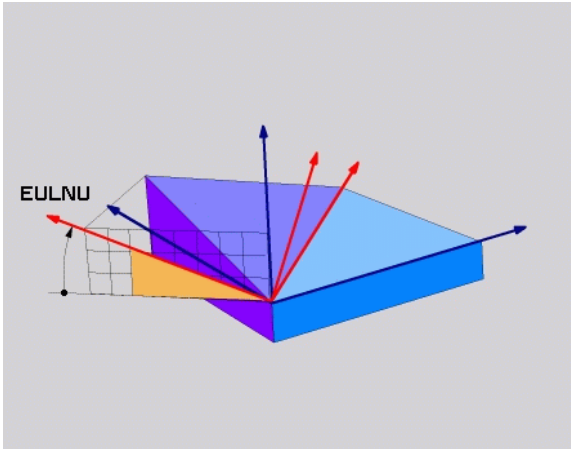
Parameterbeskrivelse for posisjoneringen: Se Fastsette posisjoneringen til PLANE-funksjonen på side 502.

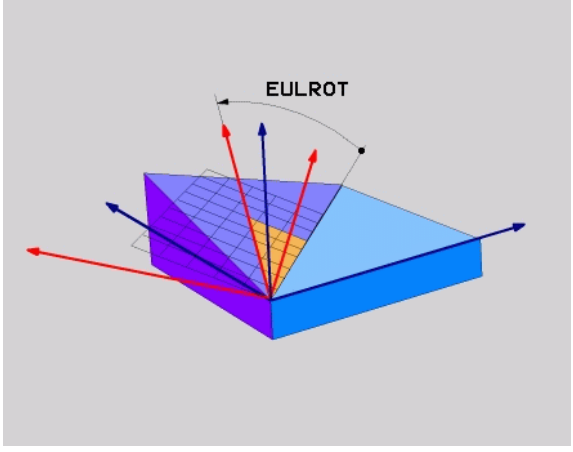
Inndataparametere



- **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 på side 502)







NC-blokk

```
N50 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

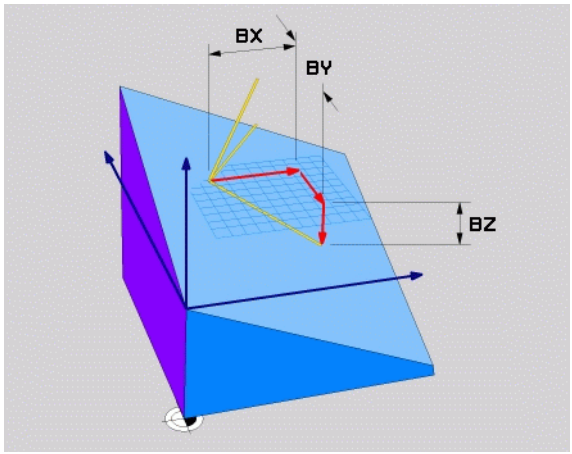
9.6 Definere et arbeidsplan via to vektorer: PLANE VECTOR

Bruk

Du kan bruke definisjonen av et arbeidsplan via **to vektorer** hvis CAM-systemet kan beregne basisvektoren og normalvektoren for det dreide arbeidsplanet. En normert inntasting er ikke nødvendig. TNC beregner normeringen internt, slik at du kan angi verdier mellom -99,999999 og +99,999999.

Basisvektoren som er nødvendig for definisjonen av arbeidsplanet, er definert av komponentene **BX**, **BY** og **BZ** (se bildet øverst til høyre). Normalvektoren er definert gjennom komponentene **NX**, **NY** og **NZ**.

Basisvektoren definerer retningen på X-aksen i det dreide arbeidsplanet. Normalvektoren bestemmer retningen på arbeidsplanet og står loddrett på planet.



Merk deg følgende før du programmerer:

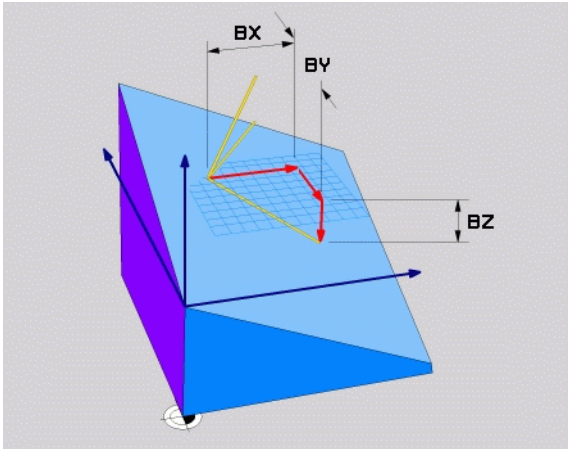
TNC beregner normerte vektorer internt på grunnlag av verdiene du har angitt.

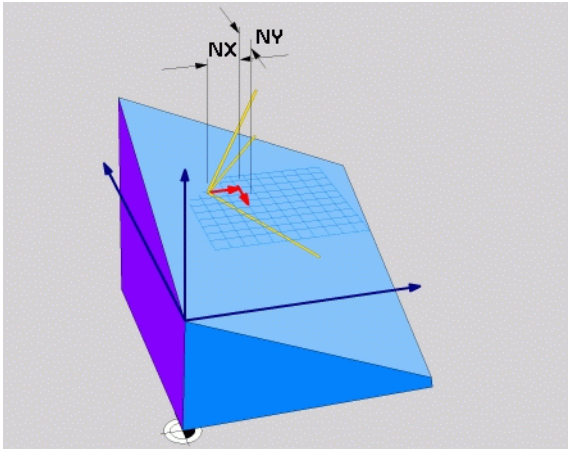
Parameterbeskrivelse for posisjoneringen: Se Fastsette posisjoneringen til PLANE-funksjonen på side 502.

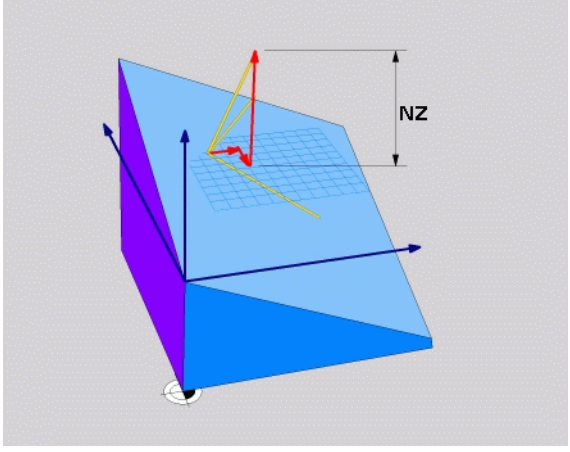
Inndataparametere



- **X-komponent basisvektor?**: X-komponent **BX** til basisvektor B (se illustrasjonen oppe til høyre). Inndataområde: -99,9999999 til +99,9999999
- **Y-komponent basisvektor?**: Y-komponent **BY** til basisvektor B (se illustrasjonen oppe til høyre). Inndataområde: -99,9999999 til +99,9999999
- **Z-komponent basisvektor?**: Z-komponent **BZ** til basisvektor B (se illustrasjonen oppe til høyre). Inndataområde: -99,9999999 til +99,9999999
- **X-komponent normalvektor?**: X-komponent **NX** til normalvektor N (se illustrasjonen i midten til høyre). Inndataområde: -99,9999999 til +99,9999999
- **Y-komponent normalvektor?**: Y-komponent **NY** til normalvektor N (se illustrasjonen i midten til høyre). Inndataområde: -99,9999999 til +99,9999999
- **Z-komponent normalvektor?**: Z-komponent **NZ** til normalvektor N (se illustrasjonen nede til høyre). Inndataområde: -99,9999999 til +99,9999999
- Mer om posisjoneringsegenskapene (se Fastsette posisjoneringen til PLANE-funksjonen på side 502)







NC-blokk

```
N50 PLANE VECTOR BX0.8 BY-0.4 BZ-
0.4472 NX0.2 NY0.2 NZ0.9592 ...
```

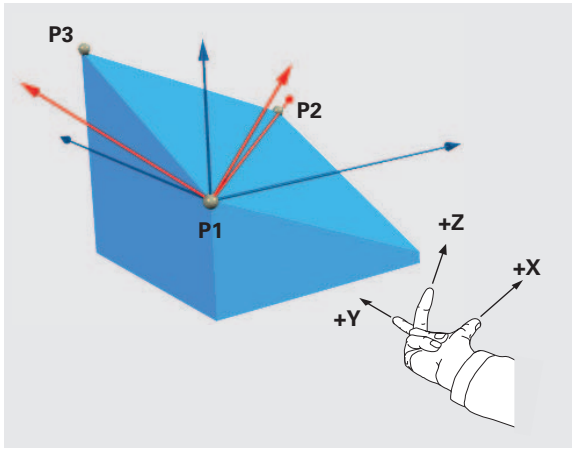
Forkortelser som er brukt

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

9.7 Definere et 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).

Du bestemmer retningen på den dreide verktøyaksen gjennom posisjonen som det 3. punktet har i forhold til forbindelseslinjen mellom punkt 1 og punkt 2. Bruk høyre-hånd-regelen (tommelen = X-aksen, pekefingeren = Y-aksen, langfingeren = Z-aksen, se illustrasjonen oppe til høyre). Tommelen (X-aksen) peker fra punkt 1 til punkt 2, pekefingeren (Y-aksen) peker mot punkt 3, parallelt med den dreide Y-aksen. Langfingeren mot den dreide verktøyaksen.

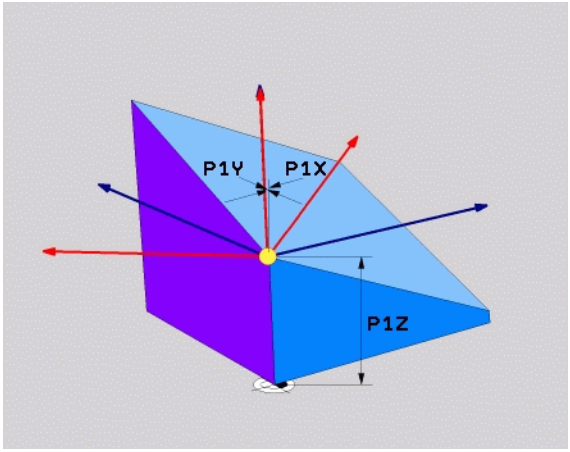
De tre punktene definerer helningen på planet. Plasseringen av det aktive nullpunktet endres ikke av TNC.

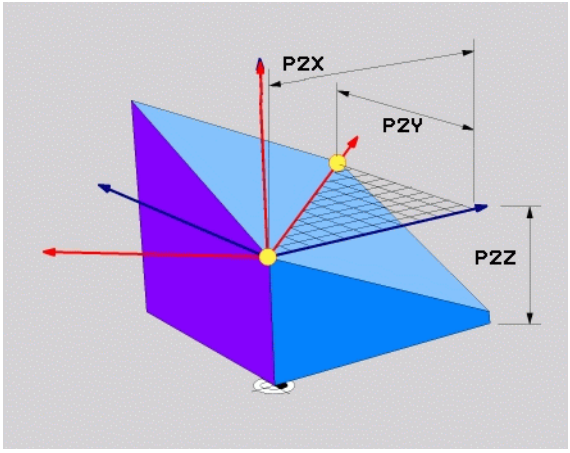
Parameterbeskrivelse for posisjoneringen: Se Fastsette posisjoneringen til PLANE-funksjonen på side 502.

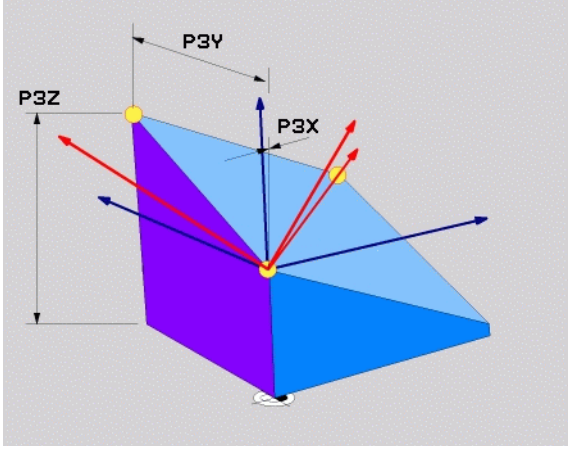
Inndataparametere



- **X-koordinat 1. planpunkt?**: X-koordinat **P1X** til 1. planpunkt (se illustrasjonen oppe til høyre).
- **Y-koordinat 1. planpunkt?**: Y-koordinat **P1Y** til 1. planpunkt (se illustrasjonen oppe til høyre).
- **Z-koordinat 1. planpunkt?**: Z-koordinat **P1Z** til 1. planpunkt (se illustrasjonen oppe til høyre).
- **X-koordinat 2. planpunkt?**: X-koordinat **P2X** til 2. planpunkt (se illustrasjonen i midten til høyre).
- **Y-koordinat 2. planpunkt?**: Y-koordinat **P2Y** til 2. planpunkt (se illustrasjonen i midten til høyre).
- **Z-koordinat 2. planpunkt?**: Z-koordinat **P2Z** til 2. planpunkt (se illustrasjonen i midten til høyre).
- **X-koordinat 3. planpunkt?**: X-koordinat **P3X** til 3. planpunkt (se illustrasjonen nede til høyre).
- **Y-koordinat 3. planpunkt?**: Y-koordinat **P3Y** til 3. planpunkt (se illustrasjonen nede til høyre).
- **Z-koordinat 3. planpunkt?**: Z-koordinat **P3Z** til 3. planpunkt (se illustrasjonen nede til høyre).
- Mer om posisjoneringsegenskapene (se Fastsette posisjoneringen til PLANE-funksjonen på side 502)







NC-blokk

```
N50 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

9.8 Definere arbeidsplan via én enkelt inkremental romvinkel: PLANE RELATIVE

Bruk

Den inkrementale romvinkelen bruker du når et arbeidsplan som allerede er dreid, skal dreies med **en ekstra rotering**. Eksempel: sett en 45° fas på det dreide planet.

Merk deg følgende før du programmerer:

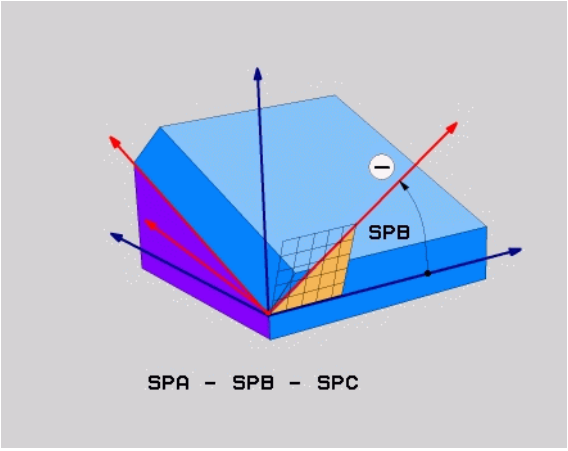
Den definerte vinkelen virker alltid i forhold til det aktive arbeidsplanet, uansett hvilken funksjon du har aktivert arbeidsplanet med.

Du kan programmere så mange **PLANE RELATIVE**-funksjoner etter hverandre som du ønsker.

Hvis du vil tilbake til det arbeidsplanet som var aktivt før **PLANE RELATIVE**-funksjonen, må du definere **PLANE RELATIVE** med den samme vinkelen, men med motsatt fortegn.

Hvis du bruker **PLANE RELATIVE** på et arbeidsplan som ikke er dreid, må du ganske enkelt rotere det udreide planet med den romvinkelen som er definert i **PLANE**-funksjonen.

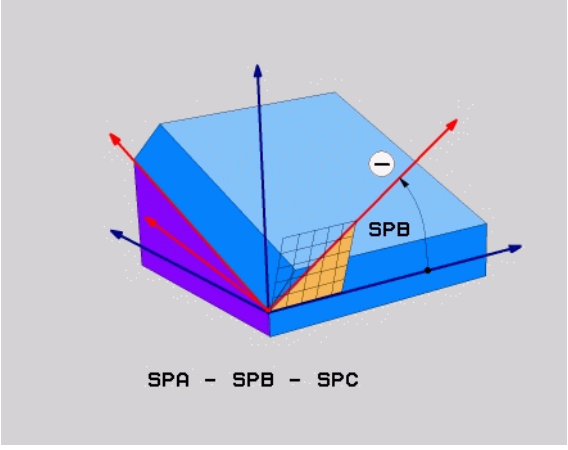
Parameterbeskrivelse for posisjoneringen: se Fastsette posisjoneringen til PLANE-funksjonen på side 502.



Inndataparametere



- **Inkremental vinkel?**: Romvinkel som det aktive arbeidsplanet skal dreies videre med (se illustrasjonen 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 på side 502)



Forkortelser som er brukt

Forkortelse	Beskrivelse
RELATIV	Engelsk **relative** = i forhold til

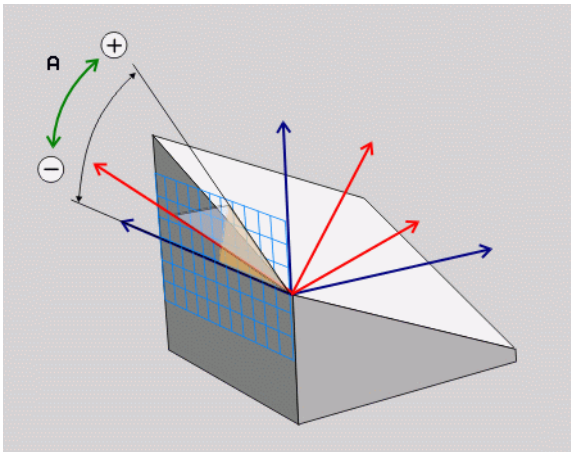
Eksempel: NC-blokk

```
N50 PLANE RELATIV SPB-45 ...
```

9.9 Arbeidsplan over aksevinkel: PLANE AXIAL (FCL 3-funksjon)

Bruk

Funksjonen **PLANE AXIAL** definerer både plasseringen til arbeidsplanet og de nominelle koordinatene for roteringsaksene. Spesielt for maskiner med rettvinklet kinematikk og kinematikk hvor bare én roteringsakse er aktiv, kan denne funksjonen enkelt tas i bruk.



Funksjonen **PLANE AXIAL** kan også brukes når det bare er én aktiv roteringsakse på maskinen.

Hvis maskinen tillater romvinkeldefinisjoner, kan funksjonen **PLANE RELATIV** brukes etter **PLANE AXIAL**. Følg brukerveiledningen.

Merk deg følgende før du programmerer:

Angi bare aksevinkler som faktisk finnes i maskinen, ellers vil TNC avgi en feilmelding.

Rotasjonsaksekoordinater som er definert med **PLANE AXIAL**, virker modalt. Flerdoble definisjoner legger seg oppå hverandre, inkrementale angivelser er tillatt.

Vil du tilbakestille funksjonen **PLANE AXIS** bruker du funksjonen **PLANE RESET**. Tilbakestilling ved hjelp av 0 deaktiverer ikke **PLANE AXIAL**.

Funksjonen **SEQ**, **TABLE ROT** og **COORD ROT** har ingen funksjon kombinert med **PLANE AXIS**.

Parameterbeskrivelse for posisjoneringen: Se Fastsette posisjoneringen til PLANE-funksjonen på side 502.

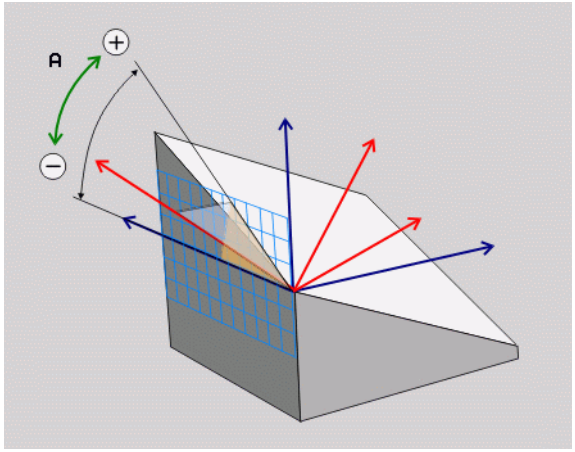
Inndataparametere



- **Aksevinkel A?**: Aksevinkel som A-aksen skal dreies inn **mot**. Når den angis inkrementalt, vil dette være vinkelen som A-aksen skal dreies videre **med**, fra den gjeldende posisjonen. Inndataområde: -99999,9999° til +99999,9999°
- **Aksevinkel B?**: Aksevinkel som B-aksen skal dreies inn **mot**. Når den angis inkrementalt, vil dette være vinkelen som B-aksen skal dreies videre **med**, fra den gjeldende posisjonen. Inndataområde: -99999,9999° til +99999,9999°
- **Aksevinkel C?**: Aksevinkel som C-aksen skal dreies inn **mot**. Når den angis inkrementalt, vil dette være vinkelen som C-aksen skal dreies videre **med**, fra den gjeldende posisjonen. Inndataområde: -99999,9999° til +99999,9999°
- Mer om posisjoneringsegenskapene (se Fastsette posisjoneringen til PLANE-funksjonen på side 502)

Forkortelser som er brukt

Forkortelse	Beskrivelse
AKSIAL	Engelsk **axial** = akseformet



Eksempel: NC-blokk

```
5 PLANE AXIAL B-45 .....
```

9.10 Fastsette posisjoneringen til PLANE-funksjonen

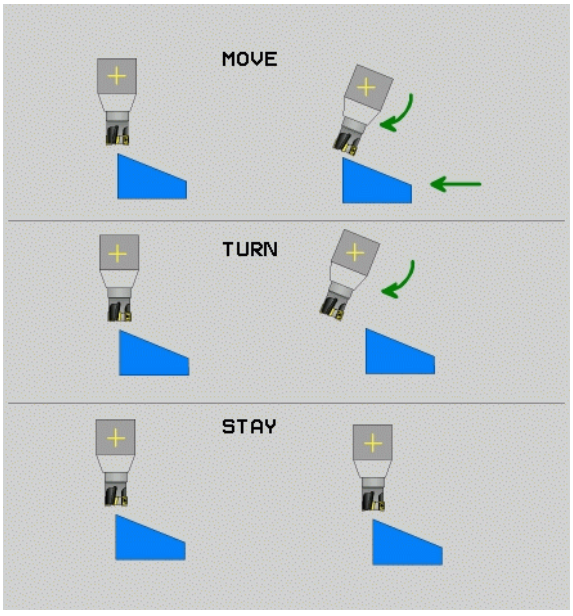
Oversikt

Uavhengig av hvilken PLANE-funksjon du bruker for å definere det dreide arbeidsplanet, er alltid følgende funksjoner tilgjengelige for posisjoneringen:

- Automatisk dreining
- Valg av alternative dreiemuligheter
- Valg av transformasjonstype

Automatisk dreining: MOVE/TURN/STAY (inntasting er obligatorisk)

Når du har tastet inn alle parametere for plandefinisjon, må du fastsette hvordan roteringsaksene skal dreies inn på de beregnede akseverdiene:



MOVE

- PLANE-funksjonen skal dreie roteringsaksene automatisk inn på de beregnede akseverdiene. Samtidig endres ikke relativposisjonen mellom emnet og verktøyet. TNC utfører en utjevningsbevegelse i lineæraksene.

STAY

- PLANE-funksjonen skal dreie roteringsaksene automatisk inn på de beregnede akseverdiene. Bare roteringsaksene posisjoneres. TNC utfører **ingen** utjevningsbevegelse i lineæraksene.

TURN

- Du dreier roteringsaksene i en påfølgende og separat posisjoneringsblokk.

Når du har valgt **MOVE** (**PLANE**-funksjonen skal dreie automatisk med utjevningsbevegelsen), må du definere de to parametrene **Avst. roter.pkt fra verkt.spiss** og **mating? F=** som er forklart nedenfor. Hvis du har valgt **TURN** (**PLANE**-funksjonen skal dreie automatisk uten utjevningsbevegelse), må du definere parameteren **mating? F=** som er forklart nedenfor.

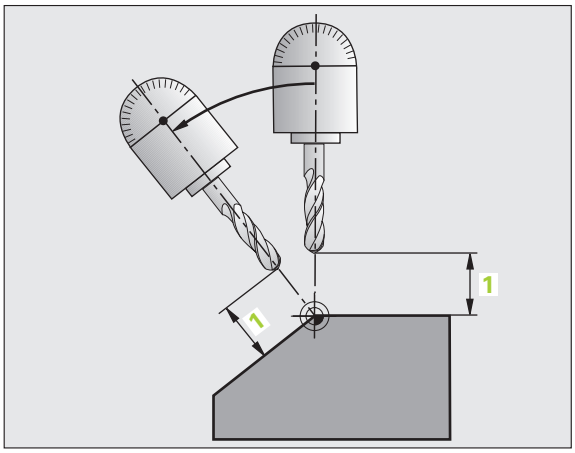
Hvis du bruker funksjonen **PLANE AXIAL** i kombinasjon med **STAY**, må roteringsaksene dreies i en separat posisjoneringsblokk etter **PLANE**-funksjonen.

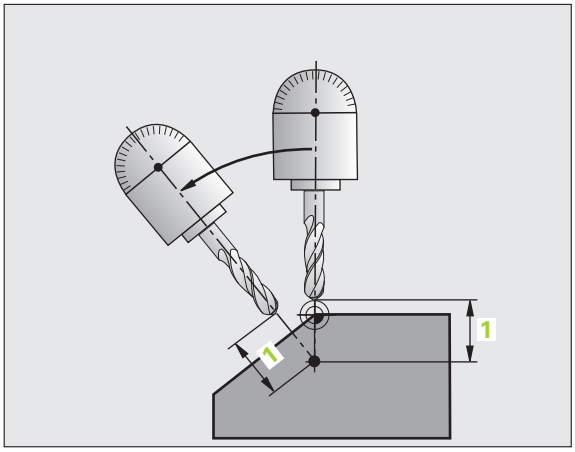
- **`Avst. roter.pkt fra verkt.spiss`** (inkrementalt): TNC dreier verktøyet (bordet) rundt verktøyspissen. Via parameteren **`AVST.`** flytter du roteringspunktet på dreiebevegelsen i forhold til den aktuelle posisjonen på verktøyspissen.

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.





Dreie roteringsaksene i en separat blokk

Slik dreier du roteringsaksene i en separat posisjoneringsblokk (**STAY** er valgt):



Forhåndsposisjoner verktøyet slik at det ikke støter sammen med emnet når verktøyet dreies (oppspenningsutstyr).

- Velg en ønsket **PLANE**-funksjon, og definer automatisk dreining med **STAY**. Under arbeidet beregner TNC posisjonsverdien til roteringsaksene på maskinen og lagrer disse i systemparametrene Q120 (A-akse), Q121 (B-akse) og Q122 (C-akse).
- Definer posisjoneringsblokk med vinkelverdiene beregnet av TNC.

NC-eksempelblokker: Dreie maskinen med C-rundbord og A-dreiebord mot en romvinkel B+45°.

`...`	
`N120 G00 G40 Z+250 *`	Posisjonere til sikker høyde
`N130 PLANE SPATIAL SPA+0 SPB+45 SPC+0 STAY *`	Definere og aktivere PLANE-funksjon
`N140 G01 F2000 A+Q120 C+Q122 *`	Posisjonere roteringsaksen med verdiene beregnet av TNC
`...`	Definere bearbeiding i dreid plan

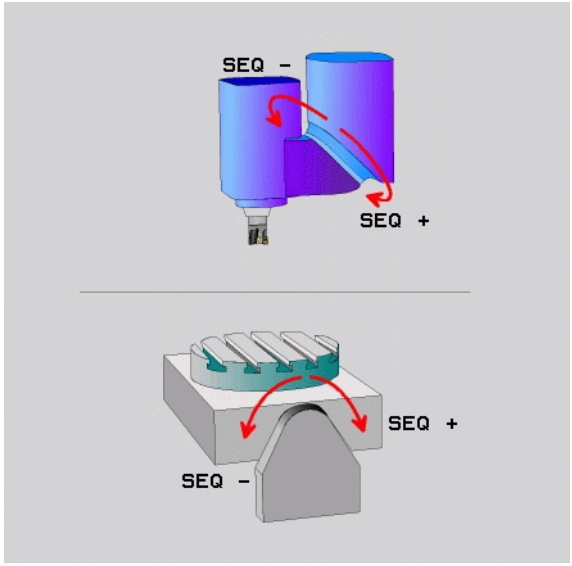
Velge alternative dreiemuligheter: SEQ +/– (valgfri inntasting)

På grunnlag av posisjonen på arbeidsplanet som du har definert, må TNC beregne den stillingen på maskinens roteringsakser som passer til denne arbeidsplanposisjonen. Som regel finnes det alltid to løsningsmuligheter.

Via bryteren **SEQ** kan du stille inn hvilken løsning TNC skal bruke:

- **SEQ+** posisjonerer masteraksen slik at den inntar en positiv vinkel. Masteraksen er 2. roteringsakse som går ut fra bordet eller 1. roteringsakse fra verktøyet (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.

Hvis du ikke definerer **SEQ**, finner TNC løsningen slik:

1. TNC kontrollerer først om begge løsninger ligger i arbeidsområdet til roteringsaksene
2. Hvis det er tilfelle, velger TNC den løsningen som ligger i kortest avstand
3. Hvis bare én løsning ligger i arbeidsområdet, bruker TNC denne løsningen
4. Hvis det ikke ligger noen løsning i arbeidsområdet, viser TNC feilmeldingen **Vinkel ikke tillatt**

Eksempel på en maskin med C-rundbord og A-dreiebord.
Programmert funksjon: **PLANE SPATIAL SPA+0 SPB+45 SPC+0**

Endebryter	Startposisjon	SEQ	Resultat aksestilling
Ingen	A+0, C+0	Ikke progr.	A+45, C+90
Ingen	A+0, C+0	+	A+45, C+90
Ingen	A+0, C+0	–	A–45, C–90
Ingen	A+0, C-105	Ikke progr.	A–45, C–90
Ingen	A+0, C-105	+	A+45, C+90
Ingen	A+0, C-105	–	A–45, C–90
–90 < A < +10	A+0, C+0	Ikke progr.	A–45, C–90
–90 < A < +10	A+0, C+0	+	Feilmelding
Ingen	A+0, C–135	+	A+45, C+90

Velge transformasjonstype (valgfri inntasting)

For maskiner som har C-rundbord, finnes en funksjon som du kan fastsette transformasjontype med:



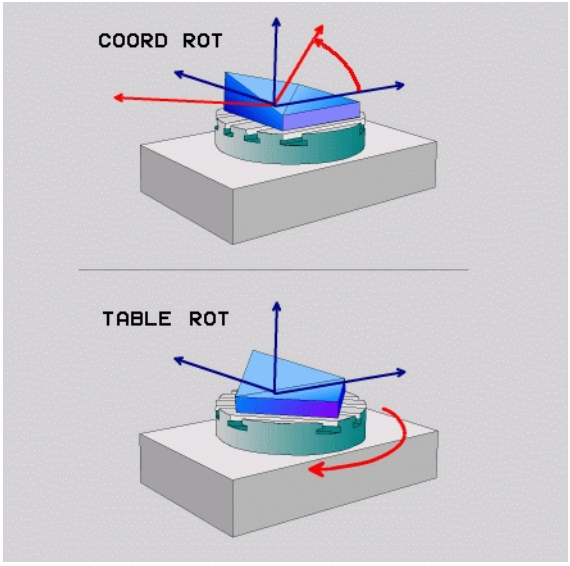
- **COORD ROT** fastsetter at PLANE-funksjonen bare skal dreie koordinatsystemet til den definerte svingvinkelen. Rundbordet beveges ikke, kompensasjonen av dreiningen beregnes.



- **TABLE ROT** fastsetter at PLANE-funksjonen skal posisjonere rundbordet på den definerte svingvinkelen. Du kan kompensere ved å dreie på emnet.



Ved bruk av funksjonen **PLANE AXIS** har ikke funksjonene **COORD ROT** og **TABLE ROT** noen funksjon.

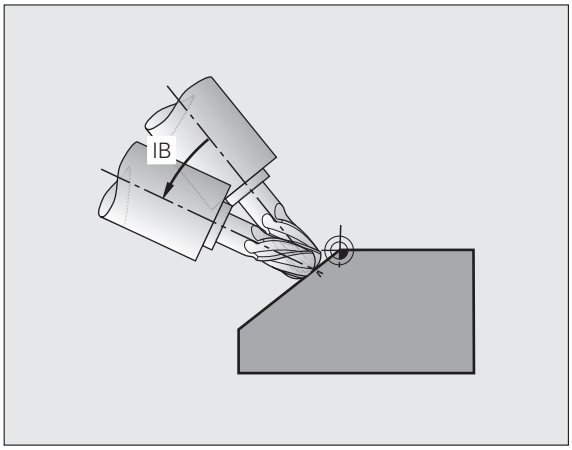


9.11 Skråfresing i dreid plan

Funksjon

I forbindelse med den nye **PLANE**-funksjonen og M128 kan du foreta **skråfresing** i dreid plan. Skråfresingen kan defineres på to måter:

- Skråfresing ved inkrementalt kjøring av en roteringsakse
- Skråfresing over normalvektoren (bare klartekstdialog)



Skråfresing i dreid plan fungerer bare med radiusfresere.

Med 45°-dreiehoder/dreiebord kan du også definere skråfresvinkelen som romvinkel. Til det bruker du **FUNCTION TCPM** (bare klartekstdialog).

Skråfresing ved inkrementalt kjøring av en roteringsakse

- Frikjør verktøy
- Aktiver M128.
- Definer en ønsket PLANE-funksjon, og følg med på posisjoneringen
- Kjør ønsket skråfresvinkel inkrementalt i den respektive aksen via en L-blokk.

NC-eksempelblokker:

`...`	
`N120 G00 G40 Z+50 M128 *`	Posisjonere i sikker høyde, aktivere M128
`N130 PLANE SPATIAL SPA+0 SPB-45 SPC+0 MOVE ABST50 F1000 *`	Definere og aktivere PLANE-funksjon
`N140 G01 G91 F1000 B-17 *`	Stille inn skråfresvinkel
`...`	Definere bearbeiding i dreid plan



10

Programmering: Underprogrammer og programdelgjentakelser

10.1 Gi navn til underprogrammer og programdelgjentakelser

Bearbeidingstrinn som er programmert, kan utføres om igjen med underprogrammer og programdelgjentakelser.

Label

Underprogrammer og programdelgjentakelser begynner i bearbeidingsprogrammet med **G98 L** L 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 med **G98** én gang i programmet. Antall labelnavn som kan tildeles, begrenses bare av det interne minnet.



Hvis du tilordner et label-nummer eller et label-navn flere ganger, vises en feilmelding på slutten av **G98**-blokken.

Ved svært lange programmer kan du begrense kontrollen til et definert antall blokker via MP7229.

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

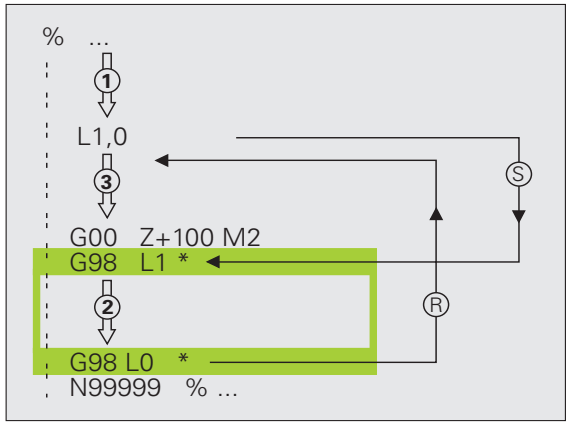
10.2 Underprogram

Virkemåte

1 TNC utfører bearbeidingsprogrammet frem til et underprogram blir kalt opp med **LN,0**. n er et valgt label-nummer

2 Fra dette punktet bearbeider TNC det oppkalte underprogrammet til det er kjørt ferdig **G98 L0**

3 Deretter fortsetter TNC bearbeidingsprogrammet med den blokken som kommer etter det oppkalte underprogrammet **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 M02 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, og bekreft med tasten END. Hvis du ønsker å bruke LABEL-navn: Trykk på tasten " 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.
- **Label-nummer**: Tast inn label-nummeret på underprogrammet som skal kalles opp, og bekreft med tasten ENT. Hvis du ønsker å bruke LABEL-navn: Trykk på funksjonstasten LBL-NAME for å skifte til tekstinntasting

L0,0 er ikke tillatt, da det står for oppkalling av slutten på et underprogram.

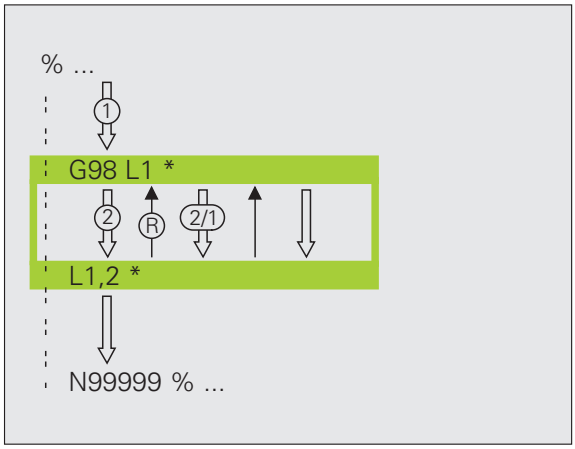
10.3 Programdelgjentakelser

Label G98

Programdelgjentakelser begynner med **G98 L**. E programdelgjentakelse avsluttes med Ln,m. m er antall gjentakelser.

Virkemåte

1. TNC utfører bearbeidingsprogrammet frem til enden av programdelen (**L1,2**)
2. Deretter gjentar TNC programdelen mellom oppkalt label og label-oppkallingen **L 1,2** så ofte som du har angitt etter kommaet
3. Deretter kjører TNC videre i bearbeidingsprogrammet



Merknader til programmeringen

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

Programmere programdelgjentakelser

LBL SET

- Angi start: Trykk på tasten LBL SET, og bekreft med tasten ENT.
- Tast inn label-nummeret på den programdelen som skal gjentas, og bekreft med tasten ENT. Hvis du ønsker å bruke LABEL-navn: Trykk på tasten " for å skifte til tekstinntasting

Starte programdelgjentakelser

LBL CALL

- Trykk på tasten LBL CALL.
- **Label-nummer**: Tast inn label-nummeret på programdelen som skal gjentas, og bekreft med tasten ENT. Hvis du ønsker å bruke LABEL-navn: Trykk på tasten " for å skifte til tekstinntasting.
- **Gjentakelse REP**: Tast inn antall gjentakelser, og bekreft med tasten ENT.

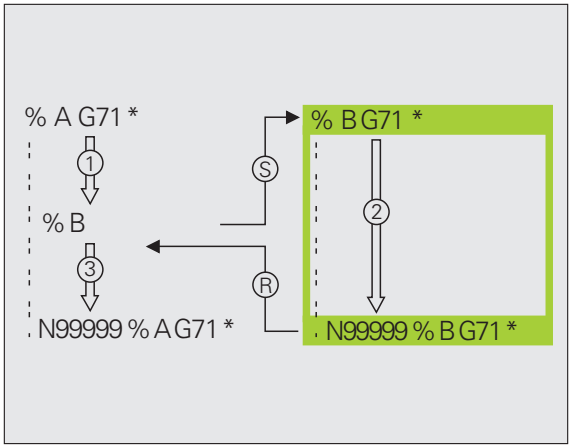
10.4 Vilkårlig program som underprogram

Virkemåte

1 TNC kjører bearbeidingsprogrammet til du starter et annet program med %

2 TNC kjører det oppkalte programmet til det er ferdig

3 Deretter kjører TNC bearbeidingsprogrammet (som utførte oppkallingen) videre med den blokken som følger etter programoppkallingen



Merknader til programmeringen

- TNC trenger ingen labels for å bruke et hvilket som helst program som underprogram
- Det startede programmet skal ikke inneholde tilleggsfunksjon M2 eller M30.
- Det startede programmet må ikke inneholde en oppkalling med % i programmet som foretar oppkallingen (endeløs sløyfe).

Starte vilkårlig program som underprogram

PGM CALL

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

PROGR.→

- Trykk på funksjonstasten PROGRAM
- Tast inn det fullstendige banenavnet på programmet som skal startes, og bekreft med tasten END

Det startede programmet må være lagret på TNC-harddisken.

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

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

Hvis du vil starte et klartekstdialogprogram, må du angi filtypen .I bak programnavnet.

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

Ved en **% (PGM CALL)** fungerer Q-parametere i utgangspunktet globalt. Vær derfor oppmerksom på at endringer på Q-parametrene i det startede programmet også påvirker programmene som skal startes.

Omregnede koordinater som du definerer i det oppkalte programmet, og som ikke bevisst tilbakestilles, er i prinsippet også aktive for programmet som foretar oppkallingen. Innstillingen til maskinparameterne MP7300 har ingen innvirkning på dette.

10.5 Nestinger

Nestingstyper

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

Nestingsdybde

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

- Maksimal nestingsdybde for underprogrammer: 8.
- Maksimal nestingsdybde for hovedprogramoppkallinger: 4
- Programdelgjentakelser kan du neste så ofte du ønsker.

Underprogram i underprogram

NC-eksempelblokker

`%UPGMS G71 *`	
`...`	
`N170 L1,0 *`	Underprogrammet til G98 L1 startes
`...`	
`N350 G00 G40 Z+100 M2 *`	Siste programblokk i
	hovedprogrammet (med M2)
`N260 G98 L1 *`	Start på underprogram 1
`...`	
`N390 L2,0 *`	Underprogrammet til G98 L2 startes
`...`	
`N450 G98 L0 *`	Slutt på underprogram 1
`N460 G98 L2 *`	Start på underprogram 2
`...`	
`N620 G98 L0 *`	Slutt på underprogram 2
`N99999999 %UPGMS G71 *`	

Utføre programmet

1. Hovedprogrammet UPGMS utføres til blokk N170
2. Underprogram 1 startes og utføres frem til blokk N390
3. Underprogram 2 startes og utføres frem til blokk N620. Slutt på underprogram 2, og tilbake til underprogrammet der det ble startet
4. Underprogram 1 utføres fra blokk N400 til blokk N450. Slutt på underprogram 1, og tilbake til hovedprogrammet UPGMS
5. Hovedprogrammet UPGMS utføres fra blokk N180 til blokk N350. Tilbake til blokk 1, og programslutt

Gjenta programdelgjentakelser

NC-eksempelblokker

`%REPS G71 *`	
`...`	
`N150 G98 L1 *`	Start på programdelgjentakelse 1
`...`	
`N200 G98 L2 *`	Start på programdelgjentakelse 2
`...`	
`N270 L2,2 *`	Programdel mellom denne blokken og G98 L2
`...`	(Blokk N200) gjentas 2 ganger
`N350 L1,1 *`	Programdel mellom denne blokken og G98 L1
`...`	(Blokk N150) gjentas én gang
`N99999999 %REPS G71 *`	

Utføre programmet

1. Hovedprogrammet REPS utføres frem til blokk N270
2. Programdelen mellom blokk N270 og blokk N200 gjentas to ganger
3. Hovedprogrammet REPS utføres fra blokk N280 til blokk N350
4. Programdelen mellom blokk N350 og blokk N150 gjentas én gang (inneholder programdelgjentakelse mellom blokk N200 og blokk N270)
5. Hovedprogrammet REPS utføres fra blokk N360 til blokk N999999 (programslutt)

Gjenta underprogram

NC-eksempelblokker

%UPGREP G71 *	
...	
N100 G98 L1 *	Start på programdelgjentakelse 1
N110 L2,0 *	Start underprogram
N120 L1,2 *	Programdel mellom denne blokken og G98 L1
...	(Blokk N100) gjentas to ganger
N190 G00 G40 Z+100 M2 *	Siste blokk i hovedprogrammet med M2
N200 G98 L2 *	Starten på underprogrammet
...	
N280 G98 L0 *	Slutten på underprogrammet
N99999999 %UPGREP G71 *	

Utføre programmet

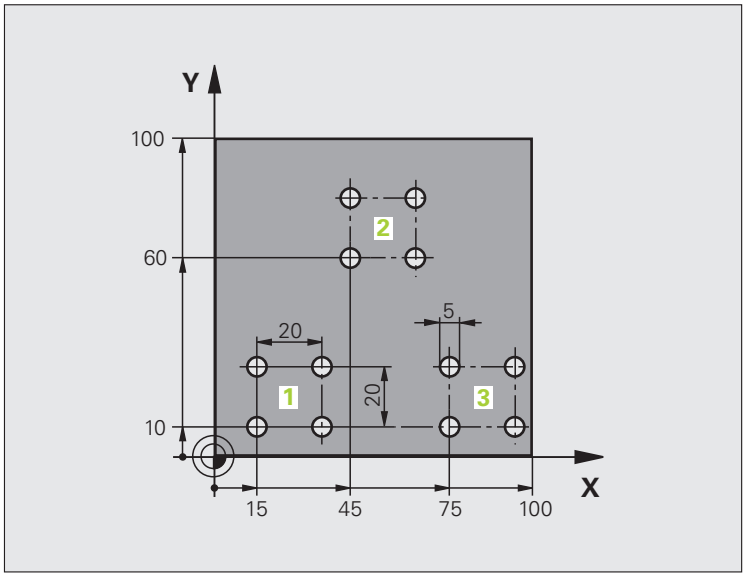
1. Hovedprogrammet UPGREP utføres frem til blokk N110
2. Underprogrammet 2 startes og utføres
3. Programdelen mellom blokk N120 og blokk N100 gjentas to ganger. Underprogrammet 2 gjentas to ganger.
4. Hovedprogrammet UPGREP utføres én gang fra blokk N130 til blokk N190; programslutt

10.6 Programmeringseksempler

Eksempel: Konturfresing i flere matinger

Programforløp

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



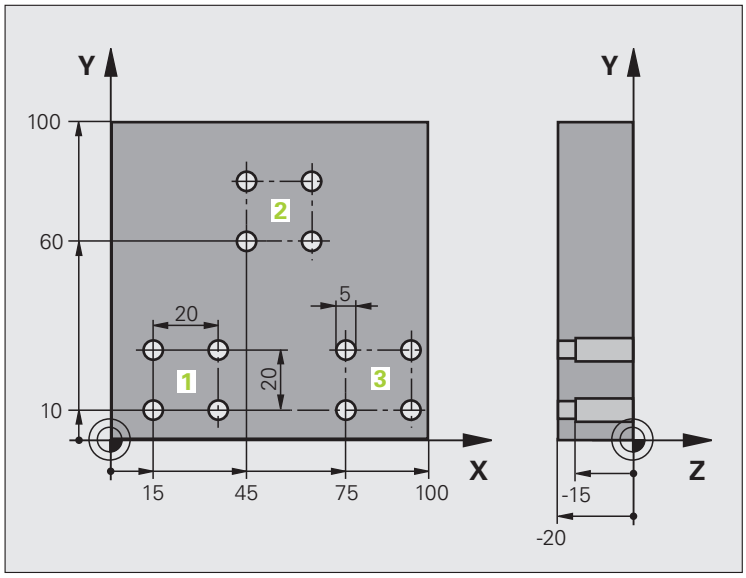
`%PGMWDH G71 *`	
`N10 G30 G17 X+0 Y+0 Z-40 *`	
`N20 G31 G90 X+100 Y+100 Z+0 *`	
`N30 G99 T1 L+0 R+7,5 *`	Verktøydefinisjon
`N40 T1 G17 S3500 *`	Verktøyoppkalling
`N50 G00 G40 G90 Z+250 *`	Frikjør verktøy
`N60 I+50 J+50 *`	Sette pol
`N70 G10 R+60 H+180 *`	Forhåndsposisjoner arbeidsplan
`N80 G01 Z+0 F1000 M3 *`	Forhåndsposisjoner på overkant av emne

N90 G98 L1 *	Merke for programdelgjentakelse
N100 G91 Z-4 *	Inkremental dybdemating (fri innføring)
N110 G11 G41 G90 R+45 H+180 F250 *	Første konturpunkt
N120 G26 R5 *	Kjøre til kontur
N130 H+120 *	
N140 H+60 *	
N150 H+0 *	
N160 H-60 *	
N170 H-120 *	
N180 H+180 *	
N190 G27 R5 F500 *	Forlate kontur
N200 G40 R+60 H+180 F1000 *	Frikjør
N210 L1,4 *	Hopp tilbake til Label 1, i alt fire ganger
N220 G00 Z+250 M2 *	Frikjør verktøy, avslutt program
N99999999 %PGMWDH G71 *	

Eksempel: Boringsgrupper

Programforløp

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



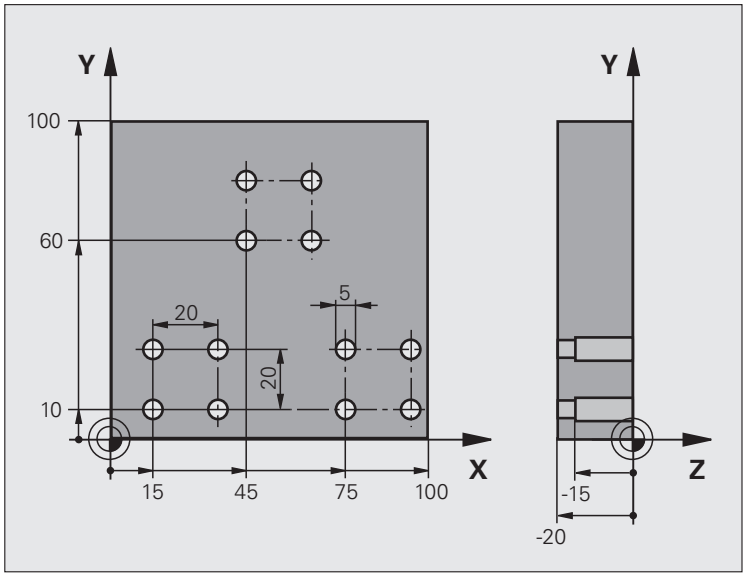
`%UP1 G71 *`	
`N10 G30 G17 X+0 Y+0 Z-40 *`	
`N20 G31 G90 X+100 Y+100 Z+0 *`	
`N30 G99 T1 L+0 R+2,5 *`	Verktøydefinisjon
`N40 T1 G17 S3500 *`	Verktøyoppkalling
`N50 G00 G40 G90 Z+250 *`	Frikjør verktøy
`N60 G200 BORING`	Syklusdefinisjon boring
`Q200=2 ;SIKKERHETSAVST.`	
`Q201=-30 ;DYBDE`	
`Q206=300 ;F MATEDYBDE`	
`Q202=5 ;MATEDYBDE`	
`Q210=0 ;FORSINKELSE OPPE`	
`Q203=+0 ;KOOR. OVERFL.`	
`Q204=2 ;2. S.AVSTAND`	
`Q211=0 ;FORSINKELSE NEDE`	

N70 X+15 Y+10 M3 *	Kjør til startpunkt for boringsgruppe 1
N80 L1,0 *	Kall opp underprogram for boringsgruppe
N90 X+45 Y+60 *	Kjør til startpunkt for boringsgruppe 2
N100 L1,0 *	Kall opp underprogram for boringsgruppe
N110 X+75 Y+10 *	Kjør til startpunkt for boringsgruppe 3
N120 L1,0 *	Kall opp underprogram for boringsgruppe
N130 G00 Z+250 M2 *	Slutten på hovedprogrammet
N140 G98 L1 *	Starten på underprogram 1: Boringsgruppe
N150 G79 *	Starte syklus for boring 1
N160 G91 X+20 M99 *	Kjør til boring 2, start syklus
N170 Y+20 M99 *	Kjør til boring 3, start syklus
N180 X-20 G90 M99 *	Kjør til boring 4, start syklus
N190 G98 L0 *	Slutten på underprogram 1
N99999999 %UP1 G71 *	

Eksempel: Boringsgruppe med flere verktøy

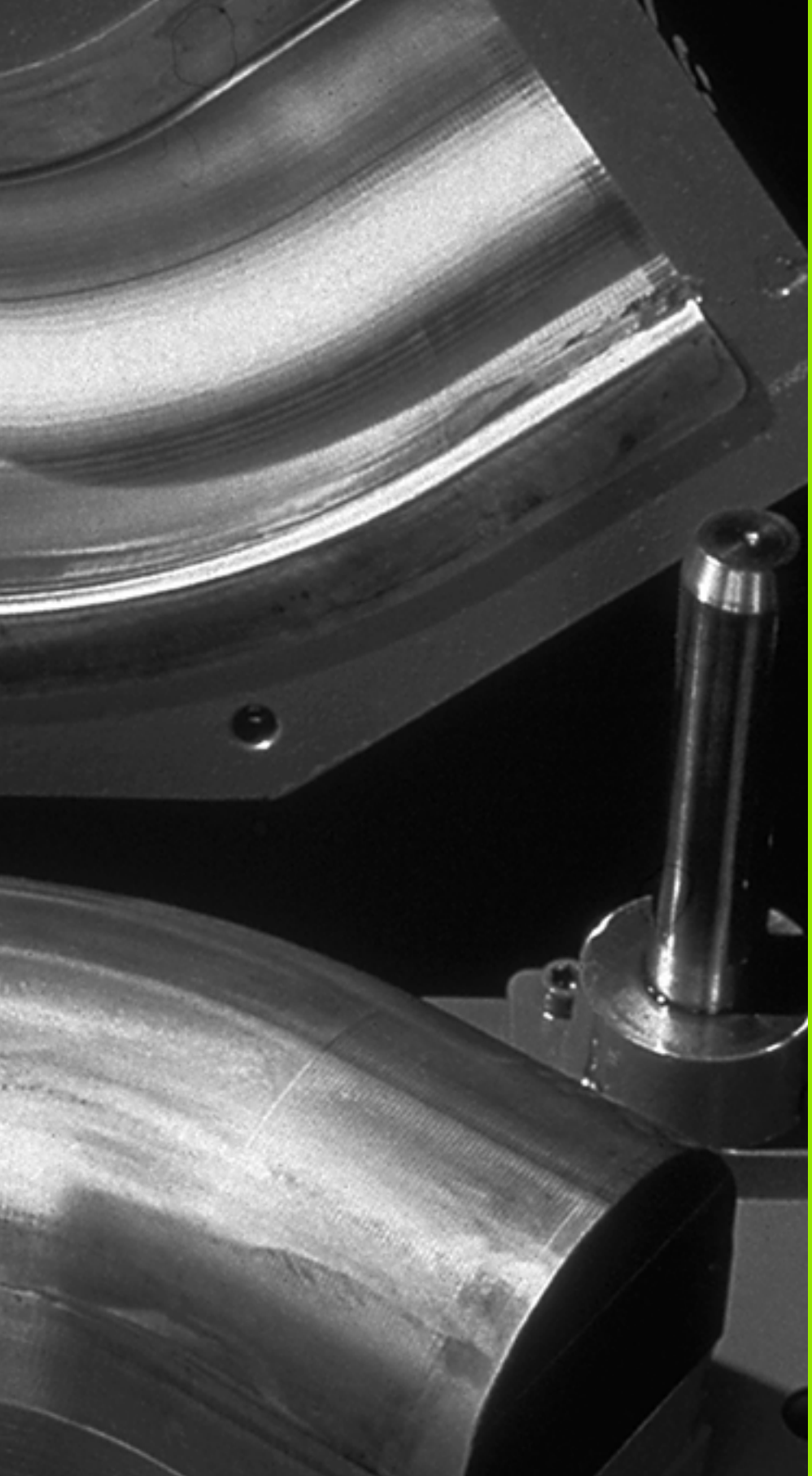
Programforløp

- Programmer bearbeidingssykluser i hovedprogrammet.
- Hent frem komplett boremål (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 G99 T1 L+0 R+4 *	Verktøydefinisjon sentreringsbor
N40 G99 T2 L+0 R+3 *	Verktøydefinisjon bor
N50 G99 T3 L+0 R+3,5 *	Verktøydefinisjon brotsj
N60 T1 G17 S5000 *	Verktøyoppkalling sentreringsbor
N70 G00 G40 G90 Z+250 *	Frikjør verktøy
N80 G200 BORING	Sentrer syklusdefinisjon
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	
N90 L1,0 *	Kall opp underprogram 1 for komplett boring

N100 G00 Z+250 M6 *	Verktøybytte
N110 T2 G17 S4000 *	Verktøyoppkalling bor
N120 D0 Q201 P01 -25 *	Ny dybde for boringen
N130 D0 Q202 P01 +5 *	Ny mating for boringen
N140 L1,0 *	Kall opp underprogram 1 for komplett boring
N150 G00 Z+250 M6 *	Verktøybytte
N160 T3 G17 S500 *	Verktøyoppkalling brotsj
N80 G201 REIBEN	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	
N180 L1,0 *	Kall opp underprogram 1 for komplett boring
N190 G00 Z+250 M2 *	Slutten på hovedprogrammet
N200 G98 L1 *	Starten på underprogram 1: Komplett boring
N210 G00 G40 G90 X+15 Y+10 M3 *	Kjør til startpunkt for boringsgruppe 1
N220 L2,0 *	Kall opp underprogram 2 for boringsgruppe
N230 X+45 Y+60 *	Kjør til startpunkt for boringsgruppe 2
N240 L2,0 *	Kall opp underprogram 2 for boringsgruppe
N250 X+75 Y+10 *	Kjør til startpunkt for boringsgruppe 3
N260 L2,0 *	Kall opp underprogram 2 for boringsgruppe
N270 G98 L0 *	Slutten på underprogram 1
N280 G98 L2 *	Starten på underprogram 2: Boringsgruppe
N290 G79 *	Starte syklus for boring 1
N300 G91 X+20 M99 *	Kjør til boring 2, start syklus
N310 Y+20 M99 *	Kjør til boring 3, start syklus
N320 X-20 G90 M99 *	Kjør til boring 4, start syklus
N330 G98 L0 *	Slutten på underprogram 2
N340 %UP2 G71 *	



11

Programmering:
Q-parameter

11.1 Prinsipp og funksjonsoversikt

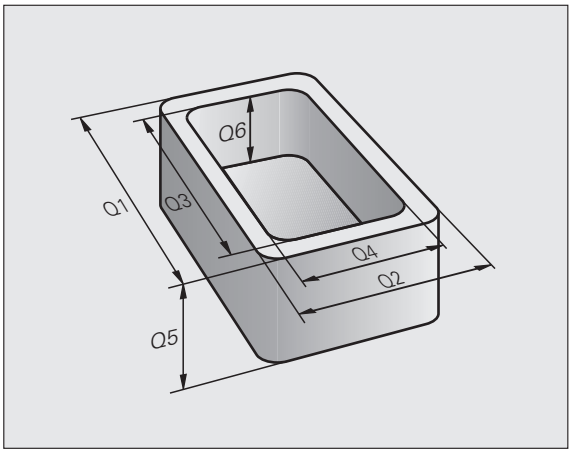
Med Q-parametere kan du definere en hel delfamilie med et bearbeidingsprogram. Da angir du plassholdere i form av Q-parametere i stedet for tallverdier.

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 utføringen av bearbeidingstrinnene avhengig av logiske betingelser.

En Q-parameter består av bokstaven Q og et nummer mellom 0 og 1999. Q-parametrene er inndelt i forskjellige områder:



Beskrivelse	Område
Parametere til fri bruk, som fungerer globalt for alle programmer som finnes i TNC-minnet	Q1600 til Q1999
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 harmosering 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

I tillegg har du også mulighet til å bruke QS-parametere (S står for eng. string, dvs. streng) som gjør at du kan behandle tekster på TNC. I utgangspunktet gjelder de samme områdene for QS-parametere som for Q-parametere (se tabellen ovenfor).

Vær oppmerksom på at også for QS-parametere er området fra **QS100** til **QS199** reservert for interne tekster.

Merknader til programmeringen

Det er mulig å angi Q-parametere og tallverdier om hverandre i et program.

Du kan tilordne tallverdier mellom -999 999 999 og +999 999 999 til Q-parametere. Totalt 10 posisjoner inkl. fortegn er tillatt. Desimalkomma kan du sette på et hvilket som helst sted. Internt kan TNC beregne tallverdier med en bredde på inntil 57 bit foran og 7 bit etter desimaltegnet (32 bit tallbredde tilsvarer en desimalverdi på 4 294 967 296).

QS-parametere kan tildeles maks. 254 tegn.

TNC tilordner automatisk samme data til noen Q-parametere, f.eks. den aktuelle verktøyradiusen til Q-parameter Q108, se Forhåndsinnstilte Q-parametere på side 558.

Hvis du bruker parameter Q60 til Q99 i krypterte produsentdefinerte sykluser, fastsetter du med maskinparameter MP7251 om disse parameterne bare skal virke lokalt i produsentsyklusen eller globalt for alle programmene.

Med maskinparameter 7300 fastsetter du om TNC skal tilbakestille Q-parametere ved slutten av programmet, eller om verdiene skal beholdes. Vær oppmerksom på at denne innstillingen ikke har noen påvirkning på dine Q-parameterprogrammer!

Starte Q-parameterfunksjoner

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

Funksjonsgruppe	Funksjons-tast	Side
Matematiske grunnfunksjoner	GRUNN-FUNK.	Side 530
Vinkelfunksjoner	VINKEL-FUNK.	Side 533
Hvis-/så-avgjørelser, hopp	HOPP	Side 535
Andre funksjoner	SPESIAL-FUNK.	Side 538
Angi formel direkte	FORMEL	Side 544
Funksjon for bearbeiding av komplekse konturer	KONTUR-FORMEL	Side 430
Funksjon for strengbehandling	STRENG-FORMEL	Side 548

11.2 Delfamilier – Q-parametere i stedet for tallverdier

Med Q-parameterfunksjonen D0: TILDELING kan du tilordne tallverdier til Q-parameterne. 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

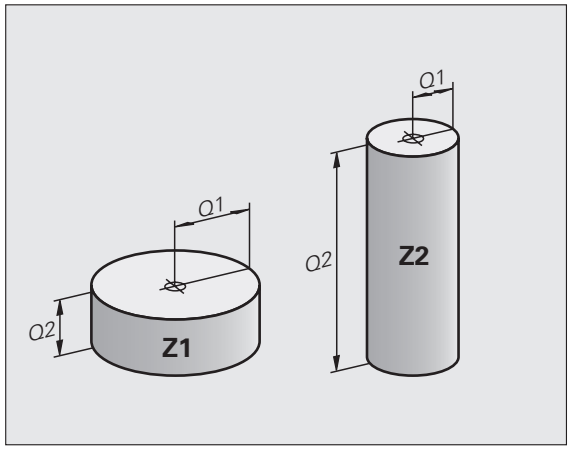
For delfamilier programmer du f.eks. de karakteristiske emnedimensjonene som Q-parameter.

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



11.3 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 *** Tilordne verdien direkte	
D01: ADDISJON f.eks. **D01 Q1 P01 -Q2 P02 -5 *** Beregne og tilordne summen av to verdier	
D02: SUBTRAKSJON f.eks.**D02 Q1 P01 +10 P02 +5 *** Beregne og tilordne differansen av to verdier	
D03: MULTIPLIKASJON f.eks. **D03 Q2 P01 +3 P02 +3 *** Beregne og tilordne produktet av to verdier	
D04: DIVISJON f.eks. **D04 Q4 P01 +8 P02 +Q2 *** Beregne og tilordne kvotienten av to verdier Ikke tillatt: divisjon med 0	
D05: ROT f.eks. **D05 Q50 P01 4 *** Trekke ut og tilordne roten av et tall **Ikke tillatt:** roten av et negativt tall	

Til høyre for „=“ kan du angi:

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

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

Programmere hovedregnetyper

Eksempel på inntasting 1:

Q	Velge Q-parameterfunksjoner: Trykk på tasten Q.
GRUNN-FUNK.	Velge matematiske grunnfunksjoner: Trykk på funksjonstasten GRUNNFUNK.
D0 X = Y	Velge Q-parameterfunksjonen TILDELING: Trykk på funksjonstasten D0 X = Y.

```
PARAMETERNR. FOR RESULTAT?
```

5	ENT	Tast inn nummeret på Q-parameteren: 5

```
1. VERDI ELLER PARAMETER?
```

10	ENT	Tilordne tallverdien 10 til Q5.

Eksempel: NC-blokk

```
N16 D00 P01 +10 *
```

Eksempel på inntasting 2:

Q	Velge Q-parameterfunksjoner: Trykk på tasten Q.
GRUNN-FUNK.	Velge matematiske grunnfunksjoner: Trykk på funksjonstasten GRUNNFUNK.
D3 X * Y	Velge Q-parameterfunksjonen MULTIPLIKASJON: Trykk på funksjonstasten D03 X * Y.

```
PARAMETERNR. FOR RESULTAT?
```

12	ENT	Tast inn nummeret på Q-parameteren: 12

```
1. VERDI ELLER PARAMETER?
```

Q5	ENT	Tast inn Q5 som første verdi.

```
2. VERDI ELLER PARAMETER?
```

7	ENT	Tast inn 7 som andre verdi.

Eksempel: NC-blokk

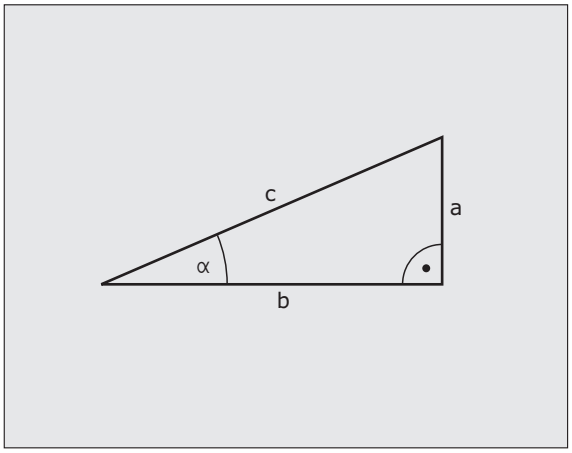
```
N17 D03 Q12 P01 +Q5 P02 +7 *
```

11.4 Vinkelfunksjoner (trigonometri)

Definisjoner

Sinus, cosinus og tangens betegner sidene i en rettvinklet trekant. Her tilsvarer

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 vinkel a
- b den tredje siden

TNC beregner vinkelen utfra tangens:

α = arctan α = arctan (a / b) = arctan (sin α / cos α)

Eksempel:

a = 10 mm

b = 10 mm

α = arctan (a / b) = arctan 1 = 45°

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 VINKELFUNK. TNC viser funksjonstastene i tabellen nedenfor.

Programmering: se også "Eksempel: Programmere hovedregnetyper"

Funksjon	Funksjonstast
D06: SINUS f.eks. **D06 Q20 P01 -Q5 *** Beregne og tilordne sinus til en vinkel i grader (°)	
D07: COSINUS f.eks. **D07 Q21 P01 -Q5 *** Beregne og tilordne cosinus til en vinkel i grader (°)	
D08: ROTEN AV KVADRATSUMMEN f.eks. **D08 Q10 P01 +5 P02 +4 *** Beregne og tilordne lengden av to verdier	
D13: VINKEL f.eks. **D13 Q20 P01 +10 P02 -Q1 *** Beregne og tilordne vinkelen med arctan av to sider eller vinkelens sin og cos (0 < vinkel < 360°).	

11.5 Hvis-/så-avgjørelser med Q-parametere

Bruk

Ved hvis-/så-avgjørelser sammenligner TNC én Q-parameter med en annen Q-parameter eller en tallverdi. Hvis betingelsen er oppfylt, fortsetter TNC bearbeidingsprogrammet på den labelen som er programmert etter betingelsen (label se Gi navn til underprogrammer og programdelgjentakelser på side 510). Hvis betingelsen ikke er oppfylt, utfører TNC neste blokk.

Hvis du vil kalle opp et annet program som underprogram, programmerer du en programoppkalling med % etter label 98.

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, GÅ TIL f.eks. **D09 P01 +Q1 P02 +Q3 P03 "UPCAN25" *** Gå til angitt label hvis de to verdiene eller parameterne er like	D9 IF X EQ Y GOTO
D10: HVIS ULIK, GÅ TIL f.eks. **D10 P01 +10 P02 -Q5 P03 10 *** Gå til angitt label hvis de to verdiene eller parameterne er ulike	D10 IF X NE Y GOTO
D11: HVIS STØRRE, GÅ TIL f.eks. **D11 P01 +Q1 P02 +10 P03 5 *** Gå til angitt label hvis den første verdien eller parameteren er større enn den andre verdien eller parameteren	D11 IF X GT Y GOTO
D12: HVIS MINDRE, GÅ TIL f.eks. **D12 P01 +Q5 P02 +0 P03 "ANYNAME" *** Gå til angitt label hvis den første verdien eller parameteren er mindre enn den andre verdien eller parameteren	D12 IF X LT Y GOTO

Forkortelser og begreper som er brukt

IF	(engelsk):	hvis
EQU	(engelsk equal):	lik
NE	(engelsk not equal):	ikke lik
GT	(engelsk greater than):	større enn
LT	(engelsk less than):	mindre enn
GOTO	(engelsk go to):	gå til

11.6 Kontrollere og endre Q-parameter

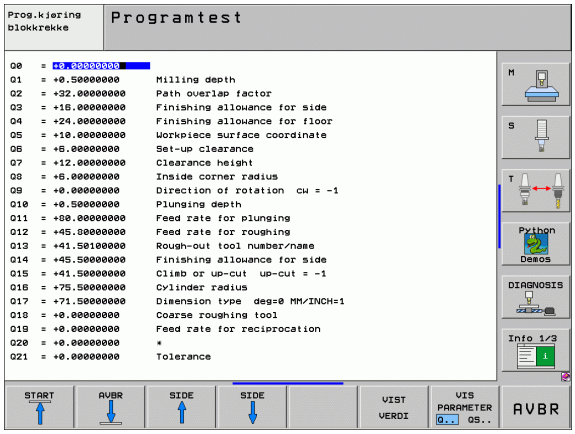
Fremgangsmåte

Du kan kontrollere og endre Q-parametere ved oppretting, testing og kjøring i modusene lagre/redigere program, programtest, programkjøring blokkrekke og programkjøring enkeltblokk.

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

Q

- Kalle opp Q-parameterfunksjoner: Trykk på funksjonstasten Q INFO i driftsmodusen Lagre/rediger program.
- TNC viser alle parametere med tilhørende aktuelle verdier. Velg ønsket parameter ved å bruke piltastene eller funksjonstastene for å bla i sidene.
- Hvis du vil endre verdien, taster du inn en ny verdi og bekrefter den med tasten ENT.
- Hvis du ikke vil endre verdien, må du trykke på funksjonstasten AKTUELL VERDI eller avslutte dialogen med tasten END.



Parametere som brukes av TNC er utstyrt med kommentarer.

Hvis du vil styre eller endre en strengparameter, trykker du på funksjonstasten PARAMETER ANZEIGEN Q... QS... (vis parameter). TNC viser da alle strengparameterne. Funksjonene som er beskrevet over er fortsatt gyldige.

11.7 Tilleggsfunksjoner

Oversikt

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

Funksjon	Funksjons-tast	Side
D14:ERROR Vise feilmeldinger	D14 FEIL=	Side 539
D15:PRINT Overføre tekster eller Q-parameterverdier uformatert	D15 SKRIV UT	Side 543
FD19:PLS Overføre verdier til PLS	D19 PLS =	Side 543

D14:ERROR: Vis feilmeldinger

Eksempel på NC-blokk

TNC skal vise en melding som er lagret under feilnummer 254.

```
N180 D14 P01 254 *
```

Med funksjonen D14: ERROR kan du vise programstyrte meldinger som er forprogrammert av maskinprodusenten eller HEIDENHAIN: Hvis TNC i løpet av programkjøringen eller programtesten kommer til en blokk med D 14, avbryter den programmer og viser en melding. Deretter må du starte programmet på nytt. Feilnummer: Se tabellen under.

Område feilnumre	Standarddialog
0 ... 299	D 14: feilnummer 0 299
300 ... 999	Maskinavhengig dialog
1000 ... 1099	Interne feilmeldinger (se tabellen til høyre)

Feilmelding som er lagt inn av HEIDENHAIN

Feilnummer	Tekst
1000	Spindel?
1001	Verktøyakse mangler
1002	Verktøyradius for liten
1003	Verktøyradius for stor
1004	Område overskredet
1005	Feil startposisjon
1006	ROTERING ikke tillatt
1007	SKALERING ikke tillatt
1008	SPEILING ikke tillatt
1009	Forskyvning ikke tillatt
1010	Mating mangler
1011	Inntastet verdi feil
1012	Feil fortegn
1013	Vinkel ikke tillatt
1014	Søkepunkt kan ikke nås
1015	For mange punkter

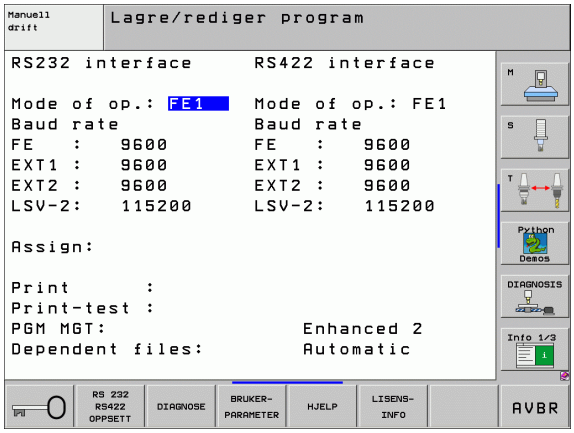
Feilnummer	Tekst
1016	Innles. selvmotsigende
1017	CYCL ufullstendig
1018	Plan feil definert
1019	Feil akse programmert
1020	Feil turtall
1021	Radiuskorreksjon udefinert
1022	Avrunding ikke definert
1023	Avrundingsradius for stor
1024	Udefinert programstart
1025	For dyp nesting
1026	Vinkelreferanse mangler
1027	Ingen bearb.syklus definert
1028	Sporbredde for liten
1029	Lomme for liten
1030	Q202 ikke definert
1031	Q205 ikke definert
1032	Angi Q218 større enn Q219
1033	CYCL 210 ikke tillatt
1034	CYCL 211 ikke tillatt
1035	Q220 for stor
1036	Angi Q222 større enn Q223
1037	Angi Q244 større enn 0
1038	Angi Q245 ulik Q246
1039	Angi vinkelområde < 360°
1040	Angi Q223 større enn Q222
1041	Q214: 0 ikke tillatt

Feilnummer	Tekst
1042	Kjøreretning ikke definert
1043	Ingen 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
1067	Angi verdi Q247 større enn 5
1068	Nullpunkttabell?
1069	Angi type fresing Q351 ulik 0
1070	Reduser gjengedybde

Feilnummer	Tekst
1071	Savner kalibreringsdata
1072	Toleranse overskredet
1073	Oppstart mid-program aktiv
1074	ORIENTERING ikke tillatt
1075	3DROT ikke tillatt
1076	Aktiver 3DROT
1077	Angi dybde negativt
1078	Q303 i målesyklus udefinert
1079	Verktøyakse ikke tillatt
1080	Kalkulert verdi er feil
1081	Selvmotsigende målepunkt
1082	Feil angitt sikker høyde
1083	Selvmotsig. nedsenk.måte
1084	Bearbeidingssyklus ikke tillatt
1085	Linjen er skrivebeskyttet
1086	Ekstra tillegg større enn dybde
1087	Ingen spissvinkel definert
1088	Data selvmotsigelig
1089	Notposisjon 0 ikke tillatt
1090	Mating ulik 0 angitt

D15: PRINT: Vise tekster eller Q-parameterverdier

Opprette datagrensesnitt: I menypunktet UTSKR. eller UTSKR.TEST angir du banen for hvor TNC skal lagre tekster eller Q-parameterverdier, se Tildeling på side 624.



Med funksjonen D15: PRINT kan du overføre verdier fra Q-parametere og feilmeldinger via datagrensesnittet, for eksempel til en skriver. Hvis du lagrer verdiene internt eller overfører dem til en datamaskin, lagrer TNC dataene i filen %FN 15RUN.A (overføring under programkjøringen) eller i filen %FN15SIM.A (overføring under programtesten). Overføringen utføres med buffer og aktiveres senest ved PGM-slutt, eller når PGM blir stanset. I driftsmodusen Enkeltblokk starter dataoverføringen ved blokkslutt.

Overføre dialoger og feilmeldinger med D15: PRINT "Tallverdi"

Tallverdi 0 til 99:	Dialoger for produsentsykluser
F.o.m. 100:	PLS-feilmeldinger

Eksempel: Vise dialognummer 20.

```
N67 D15 P01 20 *
```

Overføre dialoger og Q-parameter med D15: PRINT "Q-parameter"

Eksempel på bruk: protokollføre en emnemåling

Du kan overføre inntil seks Q-parametere og tallverdier samtidig.

Eksempel: Overføre dialog 1 og tallverdi Q1.

```
N70 D15 P01 1 P02 Q1 *
```

D19: PLS: overføre verdier til PLS

Med funksjonen D19: PLS kan du overføre inntil to tallverdier eller Q-parametere til PLS.

Skrittlengder 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 *
```

11.8 Angi formel direkte

Angi formel

Ved hjelp av funksjonstastene kan du taste inn matematiske formler direkte i bearbeidingsprogrammet. Formlene kan inneholde flere regneoperasjoner.

Formlene vises når du trykker på funksjonstasten FORMEL. TNC viser følgende funksjonstaster i flere linjer:

Sammenkoblingsfunksjon	Funksjonstast
Addisjon f.eks. **Q10 = Q1 + Q5**	+
Subtraksjon f.eks. **Q25 = Q7 – Q108**	-
Multiplikasjon f.eks. **Q12 = 5 * Q5**	*
Divisjon f.eks. **Q25 = Q1 / Q2**	/
Parentes åpen f.eks. **Q12 = Q1 * (Q2 + Q3)**	(
Parentes lukket f.eks. **Q12 = Q1 * (Q2 + Q3)**	)
Kvadrere verdi (eng. square) f.eks. **Q15 = SQ 5**	SQ
Trekke ut rot (eng. square root) f.eks. **Q22 = SQRT 25**	SQRT
Sinus til en vinkel f.eks. **Q44 = SIN 45**	SIN
Cosinus til en vinkel f.eks. **Q45 = COS 45**	COS
Tangens til en vinkel f.eks. **Q46 = TAN 45**	TAN
Arkussinus Sinusens inverse funksjon; beregne vinkelen på grunnlag av forholdet mellom motstående katet og hypotenus f.eks. **Q10 = ASIN 0,75**	ASIN
Arkuskosinus Cosinusens inverse funksjon; beregne vinkelen på grunnlag av forholdet mellom naboside og hypotenus f.eks. **Q11 = ACOS Q40**	ACOS

Sammenkoblingsfunksjon	Funksjonstast
Arkustangens Tangensens inverse funksjon; beregne vinkelen på grunnlag av forholdet mellom motstående katet og naboside f.eks. **Q12 = ATAN Q50**	ATAN
Potensere verdier f.eks. **Q15 = 3^3**	^
Konstant PI (3,14159) f.eks. **Q15 = PI**	PI
Opprette en naturlig logaritme (LN) for et tall Basistall 2,7183 f.eks. **Q15 = LN Q11**	LN
Opprett logaritme for et tall, basistall 10 f.eks. **Q33 = LOG Q22**	LOG
Eksponentialfunksjon, 2,7183 opphøyd i n f.eks. **Q1 = EXP Q12**	EXP
Gjøre verdier negative (multiplikasjon med -1) f.eks. **Q2 = NEG Q1**	NEG
Redusere plasser etter komma i et tall Opprette heltall 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 returverdi Q12 = 1, er Q50 >= 0 Hvis returverdi Q12 = -1, er Q50 < 0	SGN
Beregne Modulo-tall (divisjonsrest) f.eks. **Q12 = 400 % 360** Resultat: Q12 = 40	%

Regneregler

Følgende regler gjelder for programmering av matematiske formler:

Multiplikasjon og divisjon før addisjon og subtraksjon

```
N112  Q1 = 5 * 3 + 2 * 10 = 35 *
```

1. trinn 5 * 3 = 15
2. trinn 2 * 10 = 20
3. trinn 15 + 20 = 35

eller

```
N113  Q2 = SQ 10 - 3^3 = 73 *
```

1. trinn kvadrere 10 = 100
2. trinn potensere 3 med 3 = 27
3. Trinn 100 – 27 = 73

Distributiv lov

Lov om fordelingen ved regning med parenteser

a * (b + c) = a * b + a * c

Inntastingseksempel

Beregne vinkel med arctan på grunnlag av motstående katet (Q12) og naboside (Q13); tilordne resultat Q25:

Q	Velge Q-parameterfunksjoner: Trykk på tasten Q.
FORMEL	Velge formelinntastinger: Trykk på funksjonstasten FORMEL.

```
PARAMETERNR. FOR RESULTAT?
```

ENT 25	Tast inn parameternummer.
▷ ATAN	Bla funksjonstastrekken til neste plan, og velg funksjonen arcustangens.
◁ (	Bla funksjonstastrekken til neste plan, og åpne parentes.
Q 12	Tast inn Q-parameter nummer 12
/	Velg divisjon.
Q 13	Tast inn Q-parameter nummer 13
) END	Lukk parentes og avslutt formelinntastingen.

Eksempel på NC-blokk

```
N30  Q25 = ATAN (Q12/Q13) *
```

11.9 Strengparameter

Funksjonene i strengbehandlingen

Bearbeiding av strenger (eng. string = tegnkjede) med **QS**-parametere kan brukes til å opprette variable tegnkjeder.

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 (se også Prinsipp og funksjonsoversikt på side 526) på samme måte som i Q-parameterprogrammeringen

I Q-parameterfunksjonene STRING FORMEL og FORMEL ligger det ulike funksjoner for behandling av strengparametere.

Funksjonene i STRING FORMEL	Funksjons-tast	Side
Tilordne strengparameter	STRING	Side 549
Kjede strengparameter		Side 549
Konvertere en tallverdi til en strengparameter	TOCHAR	Side 550
Kopiere en delstreng fra en strengparameter	SUBSTR	Side 551
Kopiere systemdata til en strengparameter	SYSSTR	Side 552

Strengfunksjonen i FORMEL-funksjonen	Funksjons-tast	Side
Konvertere en strengparameter til en tallverdi	TONUMB	Side 554
Kontrollere en strengparameter	INSTR	Side 555
Registrere lengden på en strengparameter	STRLEN	Side 556
Sammenligne alfabetisk rekkefølge	STRCOMP	Side 557



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

▶ Velge TNC spesialfunksjoner: Trykk på tasten SPEC FCT.

DECLARE

▶ Velg funksjonen DECLARE.

STRING

▶ Velg funksjonstasten STRING.

NC-eksempelblokk:

```
N37 DECLARE STRING QS10 = "EMNE"
```

Kjede strengparametere

Med kjedeoperatoren (strengparameter || strengparameter) kan du forbinde flere strengparametere med hverandre.

Q

▶ Velg Q-parameterfunksjoner

STRENG-FORMEL

▶ Velg funksjonen STRING-FORMEL.

▶ Angi nummeret på strengparameteren hvor TNC skal lagre den kjedede strengen, og bekreft med tasten ENT.

▶ Angi nummeret på strengparameteren hvor den **første** delstrengen er lagret, og bekreft med tasten ENT. TNC viser da kjedesymbolet ||.

▶ Bekreft med tasten ENT.

▶ Angi nummeret på strengparameteren hvor 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.

Q

STRENG-FORMEL

TOCHAR

- Velg Q-parameterfunksjoner
- Velg funksjonen STRING-FORMEL.
- Velg funksjon for konvertering av en tallverdi til en strengparameter.
- Angi tallet eller ønsket Q-parameter som TNC skal konvertere, og bekreft med tasten ENT.
- Angi eventuelt antall desimaler som TNC skal ta med i konverteringen, og bekreft med tasten ENT.
- Lukk parentesen med tasten ENT, og bekreft inntastingen med tasten END.

Eksempel: Konverter parameter Q50 til strengparameter QS11. Bruk 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.

Q

▶ Velg Q-parameterfunksjoner

STRENG-FORMEL

▶ Velg funksjonen STRING-FORMEL.

▶ Angi nummeret på parameteren hvor 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 )
```

Kopiere systemdata til en strengparameter

Med funksjonen **SYSSTR** kan du kopiere systemdata til en strengparameter. Bare aktuell systemtid kan leses ut for øyeblikket:

Q

- Velg Q-parameterfunksjoner

STRENG-FORMEL

- Velg funksjonen STRING-FORMEL.
- Angi nummeret på parameteren hvor TNC skal lagre den kopierte tegnkjeden, og bekreft med tasten ENT.

SYSSTR

- Velg funksjonen for kopiering av systemdata
- Angi nummeret på systemnøkkelen du vil kopiere (for systemtid **ID321**), og bekreft med ENT-tasten
- Angi indeksen på systemnøkkelen som du vil kopiere en delstreng fra, og bekreft med tasten ENT. Indeksen fastsetter datoformatet under lesing/konvertering av systemdatoen (se beskrivelse lenger ned)
- Angi matriseindeks for systemdatoen som skal leses (fortsatt ingen funksjon: bekreft med tasten NO ENT)
- Nummeret på Q-parameteren som TNC skal hente kalenderdatoen fra, hvis systemtiden allerede er lest med **FN18: SYSREAD ID320**. Hvis **DAT** ikke er agitt, finner TNC kalenderdatoen for den aktuelle systemtiden
- Lukk parentesen med tasten ENT, og bekreft inntastingen med tasten END.



Denne funksjonen er forberedt for fremtidige utvidelser. Parameteren IDX har fortsatt ingen funksjon.

For formatering av datoen kan du benytte følgende formater:

- 0: DD.MM.ÅÅÅÅ tt:mm:ss
- 1: D.MM.ÅÅÅÅ h:mm:ss
- 2: D.MM.ÅÅÅÅ h:mm
- 3: D.MM.ÅÅ h:mm
- 4: ÅÅÅÅ-MM-DD- hh:mm:ss
- 5: ÅÅÅÅ-MM-DD hh:mm
- 6: ÅÅÅÅ-MM-DD h:mm
- 7: ÅÅ-MM-DD h:mm
- 8: DD.MM.ÅÅÅÅ
- 9: D.MM.ÅÅÅÅ
- 10: D.MM.ÅÅ
- 11: ÅÅÅÅ-MM-DD
- 12: ÅÅ-MM-DD
- 13: tt:mm:ss
- 14: t:mm:ss
- 15: t:mm

Eksempel: Lese ut aktuell systemtid i formatet DD.MM.ÅÅÅÅ tt:mm:ss og lagre det i parameteren QS13.

```
N70 QS13 = SYSSTR ( ID321 NR0 LEN4 )
```

Konvertere en strengparameter til en tallverdi

Funksjonen **TONUMB** konverterer en strengparameter til en tallverdi. Verdien som skal konverteres, må bare bestå av tallverdier.

QS-parameteren som skal konverteres, må bare inneholde én tallverdi, ellers avgir TNC en feilmelding.

Q

FORMEL

- Velg Q-parameterfunksjoner
- Velg funksjonen FORMEL.
- Angi nummeret på parameteren hvor TNC skal lagre tallverdien, og bekreft med tasten ENT.

◁

TONUMB

- Skifte funksjonstastrekke
- Velg funksjonen for konvertering av en strengparameter til en tallverdi.
- Angi nummeret på QS-parameteren som TNC skal konvertere, og bekreft med tasten ENT.
- Lukk parentesen med tasten ENT, og bekreft inntastingen med tasten END.

Eksempel: konvertere strengparameteren QS11 til en numerisk parameter Q82

```
N37 Q82 = TONUMB ( SRC_QS11 )
```

Kontrollere en strengparameter

Med funksjonen **INSTR** kan du kontrollere om eller hvor en strengparameter befinner seg i en annen strengparameter.



▶ Velg Q-parameterfunksjoner



▶ Velg funksjonen FORMEL.

▶ Angi nummeret på Q-parameteren hvor tekstsøket skal begynne, og bekreft med tasten ENT.



▶ Skifte funksjonstastrekke



▶ Velg funksjonen for å kontrollere en strengparamter.

▶ Angi nummeret på QS-parameteren hvor 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 hvor 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, langres hele lengden på strengene som det skal søkes i (tellingen begynner her ved 1) i resultatparameteren.

Hvis delstrengen som det søker etter forekommer flere ganger, angir TNC det første stedet hvor 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 hvor 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 Q-parameterne.



▶ 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 )
```

11.10 Forhåndsinnstilte Q-parametere

Q-parametrene Q100 til Q122 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.



Forhåndsinnstilte Q-parametere mellom Q100 og Q199 må ikke brukes som beregningsparametere i NC-programmer. Det kan gi uønskede virkninger.

Verdier fra PLS: Q100 til Q107

TNC bruker parameter Q100 til Q107 for å overta verdier fra PLS til et NC-program.

WMAT-blokk: QS100

TNC lagrer materialet som er definert i WMAT-blokken, i parameter **QS100**.

Aktiv verktøyradius: Q108

Den aktive verdien på verktøyradiusen tilordnes Q108. Q108 er satt sammen av:

- verktøyradius R (verktøytabell eller G99-blokk)
- deltaverdien DR fra verktøytabellen
- deltaverdien DR fra TOOL CALL-blokken

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
M03: spindel PÅ, med urviseren	Q110 = 0
M04: spindel PÅ, mot urviseren	Q110 = 1
M05 etter M03	Q110 = 2
M05 etter M04	Q110 = 3

Kjølevæsketilførsel: Q111

M-funksjon	Parameterverdi
M08: kjølevæske PÅ	Q111 = 1
M09: kjølevæske AV	Q111 = 0

Overlappingsfaktor: Q112

TNC tilordner overlappingsfaktoren til Q112 ved lommefresing (MP7430).

Måleangivelser i programmet: Q113

Ved nestinger med %... avhenger verdien til parameter Q113 av måleangivelsene til det programmet som først kaller opp 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.

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 avhengig av MP100	Q118
V-akse avhengig av MP100	Q119

Diff. mellom aktuell og nominell verdi ved automatisk verktøyoppmåling med TT 130

Diff. mellom aktuell og nom. verdi	Parameterverdi
Verktøylengde	Q115
Verktøyradius	Q116

Dreie arbeidsplanet med emnevinkler: koordinater for roteringsaksene beregnet av TNC

Koordinater	Parameterverdi
A-akse	Q120
B-akse	Q121
C-akse	Q122

Måleresultater for touch-probe-sykluser

(se også brukerhåndboken for touch-probe-sykluser)

Målte aktuelle verdier	Parameterverdi
Vinkelen til en linje	Q150
Hovedaksens sentrum	Q151
Hjelpeaksens sentrum	Q152
Diameter	Q153
Lommelengde	Q154
Lommebredde	Q155
Lengde på akse valgt i syklusen	Q156
Senterlinjens posisjon	Q157
A-aksens vinkel	Q158
B-aksens vinkel	Q159
Koordinat for akse valgt i syklusen	Q160

Beregnet avvik	Parameterverdi
Hovedaksens sentrum	Q161
Hjelpeaksens sentrum	Q162
Diameter	Q163
Lommelengde	Q164
Lommebredde	Q165
Målt lengde	Q166
Senterlinjens posisjon	Q167

Beregnet romvinkel	Parameterverdi
Rotering rundt A-aksen	Q170
Rotering rundt B-aksen	Q171
Rotering rundt C-aksen	Q172

Emnestatus	Parameterverdi
OK	Q180
Justering	Q181
Kassering	Q182

Målt avvik med syklus 440	Parameterverdi
X-akse	Q185
Y-akse	Q186
Z-akse	Q187

Verktøyoppmåling med BLUM-laser	Parameterverdi
Reservert	Q190
Reservert	Q191
Reservert	Q192
Reservert	Q193

Reservert for intern bruk	Parameterverdi
Marker for sykluser (bearbeiding)	Q197
Nummeret på den aktive touch-probe-syklusen	Q198

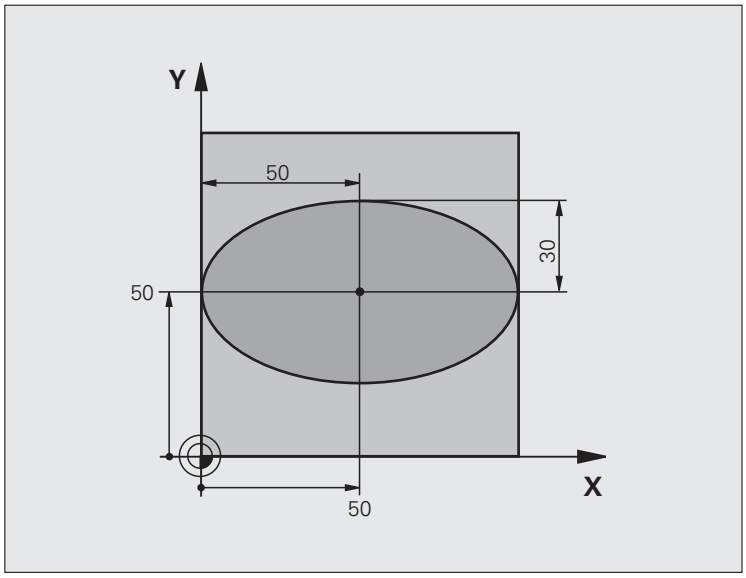
Status på verktøyoppmåling med TT	Parameterverdi
Verktøy innenfor toleranse	Q199 = 0,0
Verktøyet er slitt (LTOL/RTOL overskredet)	Q199 = 1,0
Verktøyet er brukket (LBREAK/RBREAK overskredet)	Q199 = 2,0

11.11 Programmeringseksempler

Eksempel: ellipse

Programforløp

- Ellipsekonturen tilnærmes ved hjelp av mange smårette linjer (defineres med Q7). Jo flere beregningsskritt man definerer, desto glattere blir konturen.
- Du fastsetter freseretningen via start- og sluttvinkelen i planet:
  Arbeidsretning med urviseren:
  Startvinkel > sluttvinkel
  Bearbeidingsretning mot urviseren: Startvinkel < sluttvinkel
- Det tas ikke hensyn til verktøyradiusen.



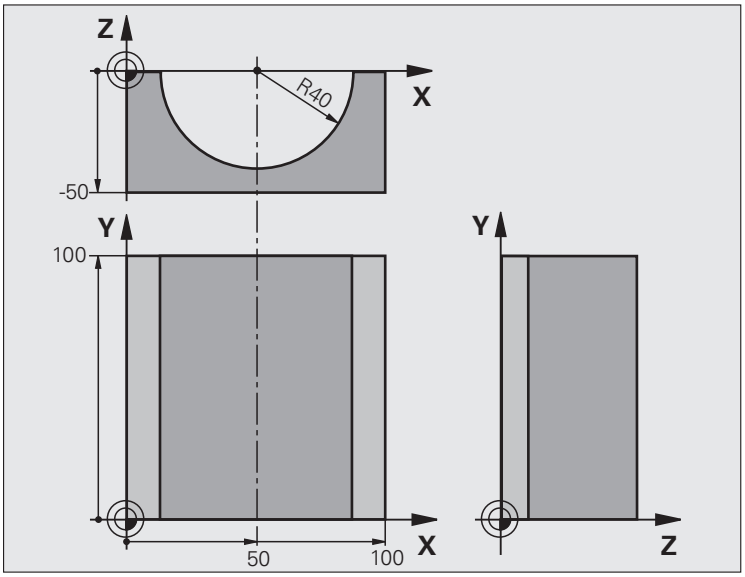
`%ELLIPSE G71 *`	
`N10 D00 Q1 P01 +50 *`	Sentrum X-akse
`N20 D00 Q2 P01 +50 *`	Sentrum Y-akse
`N30 D00 Q3 P01 +50 *`	Halvakse X
`N40 D00 Q4 P01 +30 *`	Halvakse Y
`N50 D00 Q5 P01 +0 *`	Startvinkel i planet
`N60 D00 Q6 P01 +360 *`	Sluttvinkel i planet
`N70 D00 Q7 P01 +40 *`	Antall beregningsskritt
`N80 D00 Q8 P01 +30 *`	Ellipsens roteringsplass
`N90 D00 Q9 P01 +5 *`	Fresedybde
`N100 D00 Q10 P01 +100 *`	Dybdemating
`N110 D00 Q11 P01 +350 *`	Fresmating
`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 G99 T1 L+0 R+2,5 *`	Verktøydefinisjon
`N160 T1 G17 S4000 *`	Verktøyoppkalling
`N170 G00 G40 G90 Z+250 *`	Frikjør verktøy

N180 L10,0 *	Start bearbeiding
N190 G00 Z+250 M2 *	Frikjør verktøy, avslutt program
N200 G98 L10 *	Underprogram 10: Bearbeiding
N210 G54 X+Q1 Y+Q2 *	Forskyv nullpunktet inn mot sentrum av ellipsen
N220 G73 G90 H+Q8 *	Beregn roteringen i plan
N230 Q35 = (Q6 - Q5) / Q7 *	Beregn vinkelskritt
N240 D00 Q36 P01 +Q5 *	Kopier startvinkel
N250 D00 Q37 P01 +0 *	Sett snitteller
N260 Q21 = Q3 * COS Q36 *	Beregn X-koordinat for startpunkt
N270 Q22 = Q4 * SIN Q36 *	Beregn Y-koordinat for startpunktet
N280 G00 G40 X+Q21 Y+Q22 M3 *	Kjør til startpunkt i plan
N290 Z+Q12 *	Forhåndsposisjoner på sikkerhetsavstanden i spindelaksen
N300 G01 Z-Q9 FQ10 *	Kjør til bearbeidingsdybden
N310 G98 L1 *	
N320 Q36 = Q36 + Q35 *	Aktualiser vinkel
N330 Q37 = Q37 + 1 *	Aktualiser snitteller
N340 Q21 = Q3 * COS Q36 *	Beregn aktuell X-koordinat
N350 Q22 = Q4 * SIN Q36 *	Beregn aktuell Y-koordinat
N360 G01 X+Q21 Y+Q22 FQ11 *	Kjør til neste punkt
N370 D12 P01 +Q37 P02 +Q7 P03 1 *	Forespørsel om uferdig, hvis ja, tilbake til Label 1
N380 G73 G90 H+0 *	Tilbakestill rotering
N390 G54 X+0 Y+0 *	Tilbakestill nullpunktforskyvning
N400 G00 G40 Z+Q12 *	Kjør til sikkerhetsavstand
N410 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:
  Arbeidsretning med urviseren:
  Startvinkel > sluttvinkel
  Bearbeidsretning mot urviseren: Startvinkel < sluttvinkel
- Verktøyradiusen korrigeres automatisk.



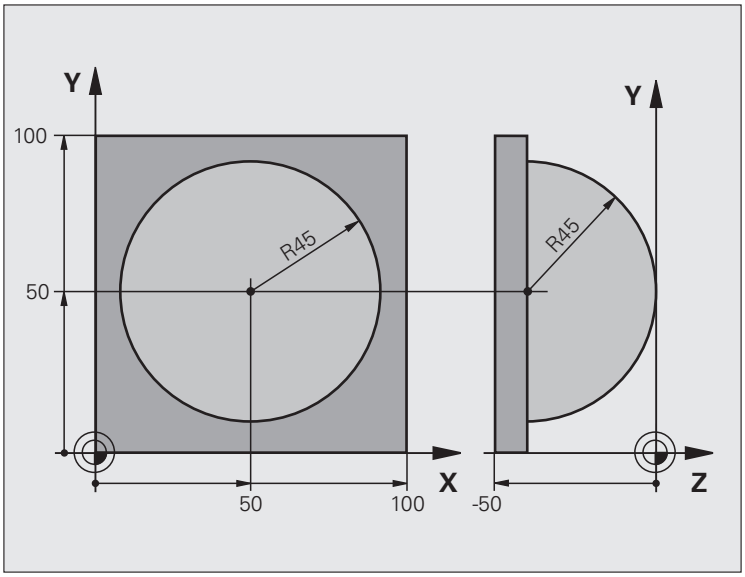
`%ZYLIN G71 *`	
`N10 D00 Q1 P01 +50 *`	Sentrum X-akse
`N20 D00 Q2 P01 +0 *`	Sentrum Y-akse
`N30 D00 Q3 P01 +0 *`	Sentrum Z-akse
`N40 D00 Q4 P01 +90 *`	Startvinkel rom (plan Z/X)
`N50 D00 Q5 P01 +270 *`	Sluttvinkel rom (plan Z/X)
`N60 D00 Q6 P01 +40 *`	Sylinderradius
`N70 D00 Q7 P01 +100 *`	Lengde på sylinder
`N80 D00 Q8 P01 +0 *`	Roteringspos. i plan X/Y
`N90 D00 Q10 P01 +5 *`	Forstørret sylinderradius
`N100 D00 Q11 P01 +250 *`	Mating for matedybde
`N110 D00 Q12 P01 +400 *`	Mating fresing
`N120 D00 Q13 P01 +90 *`	Antall snitt
`N130 G30 G17 X+0 Y+0 Z-50 *`	Råemnedefinisjon
`N140 G31 G90 X+100 Y+100 Z+0 *`	
`N150 G99 T1 L+0 R+3 *`	Verktøydefinisjon
`N160 T1 G17 S4000 *`	Verktøyoppkalling
`N170 G00 G40 G90 Z+250 *`	Frikjør verktøy
`N180 L10,0 *`	Start bearbeiding
`N190 D00 Q10 P01 +0 *`	Nullstill toleranse

N200 L10,0	Start bearbeiding
N210 G00 G40 Z+250 M2 *	Frikjør verktøy, avslutt program
N220 G98 L10 *	Underprogram 10: Bearbeiding
N230 Q16 = Q6 - Q10 - Q108 *	Beregn toleranse og verktøy i forhold til sylinderradius
N240 D00 Q20 P01 +1 *	Sett snitteller
N250 D00 Q24 P01 +Q4 *	Kopier startvinkel rom (plan Z/X)
N260 Q25 = (Q5 - Q4) / Q13 *	Beregn vinkelskritt
N270 G54 X+Q1 Y+Q2 Z+Q3 *	Forskyv nullpunktet til sentrum av sylinderen (X-akse)
N280 G73 G90 H+Q8 *	Beregn roteringen i plan
N290 G00 G40 X+0 Y+0 *	Forhåndsposisjonere i plan inn mot sentrum av sylinderen
N300 G01 Z+5 F1000 M3 *	Forhåndsposisjonere i spindelaksen
N310 G98 L1 *	
N320 I+0 K+0 *	Sett pol i Z/X-plan
N330 G11 R+Q16 H+Q24 FQ11 *	Kjør startposisjon fram til sylinderen, stikke ned i materialet på skrå
N340 G01 G40 Y+Q7 FQ12 *	Langsgående snitt i retning av Y+
N350 D01 Q20 P01 +Q20 P02 +1 *	Aktualiser snitteller
N360 D01 Q24 P01 +Q24 P02 +Q25 *	Aktualiser romvinkel
N370 D12 P01 +Q37 P02 +Q7 P03 99 *	Forespørsel om ferdig. Hvis ja, hopp til slutten.
N380 G11 R+Q16 H+Q24 FQ11 *	Kjør tilnærmet “arc” for neste langsgående snitt
N390 G01 G40 Y+0 FQ12 *	Langsgående snitt i retning av Y–
N400 D01 Q20 P01 +Q20 P02 +1 *	Aktualiser snitteller
N410 D01 Q24 P01 +Q24 P02 +Q25 *	Aktualiser romvinkel
N420 D12 P01 +Q20 P02 +Q13 P03 1 *	Forespørsel om uferdig. Hvis ja: hopp tilbake til LBL 1
N430 G98 L99 *	
N440 G73 G90 H+0 *	Tilbakestill rotering
N450 G54 X+0 Y+0 Z+0 *	Tilbakestill nullpunktforskyvning
N460 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.



`%KULE 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 roteringsplass. i plan X/Y
`N80 D00 Q9 P01 +360 *`	Sluttvinkel roteringsplass. 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 G99 T1 L+0 R+7,5 *`	Verktøydefinisjon
`N160 T1 G17 S4000 *`	Verktøyoppkalling
`N170 G00 G40 G90 Z+250 *`	Frikjør verktøy
`N180 L10,0 *`	Start bearbeiding
`N190 D00 Q10 P01 +0 *`	Nullstill toleranse

N200 D00 Q18 P01 +5 *	Vinkelskritt i plan X/Y for slettfres
N210 L10,0 *	Start bearbeiding
N220 G00 G40 Z+250 M2 *	Frikjør verktøy, avslutt program
N230 G98 L10 *	Underprogram 10: Bearbeiding
N240 D01 Q23 P01 +Q11 P02 +Q6 *	Beregn Z-koordinat for forhåndsposisjonering
N250 D00 Q24 P01 +Q4 *	Kopier startvinkel rom (plan Z/X)
N260 D01 Q26 P01 +Q6 P02 +Q108 *	Korriger kuleradius for forhåndsposisjonering
N270 D00 Q28 P01 +Q8 *	Kopier roteringen i plan
N280 D01 Q16 P01 +Q6 P02 -Q10 *	Ta hensyn til toleranse ved kuleradius.
N290 G54 X+Q1 Y+Q2 Z-Q16 *	Forskyv nullpunktet inn mot sentrum av kulen
N300 G73 G90 H+Q8 *	Beregn startvinkel for roteringen i plan
N310 G98 L1 *	Forhåndsposisjonere i spindelaksen
N320 I+0 J+0 *	Sett pol i X/Y-plan for forhåndsposisjonering
N330 G11 G40 R+Q26 H+Q8 FQ12 *	Forhåndsposisjoner i plan
N340 I+Q108 K+0 *	Sett pol i Z/X-plan, forskjøvet med verktøyradiusen
N350 G01 Y+0 Z+0 FQ12 *	Kjør til dybde
N360 G98 L2 *	
N370 G11 G40 R+Q6 H+Q24 FQ12 *	Kjør tilnærmet „arc" opp
N360 D01 Q24 P01 +Q24 P02 +Q25 *	Aktualiser romvinkel
N390 D11 P01 +Q24 P02 +Q5 P03 2 *	Forespørsel om en arc er ferdig. Hvis ikke: gå tilbake til LBL 2
N400 G11 R+Q6 H+Q5 FQ12 *	Kjør til sluttvinkel i rommet
N410 G01 G40 Z+Q23 F1000 *	Frikjør i spindelaksen
N420 G00 G40 X+Q26 *	Forhåndsposisjoner for neste arc
N430 D01 Q28 P01 +Q28 P02 +Q18 *	Aktualiser roteringen i plan
N440 D00 Q24 P01 +Q4 *	Nullstill romvinkelen
N450 G73 G90 H+Q28 *	Aktiver ny roteringsplass.
N460 D12 P01 +Q28 P02 +Q9 P03 1 *	Forespørsel om uferdig. Hvis ja: hopp tilbake til LBL 1
N470 D09 P01 +Q28 P02 +Q9 P03 1 *	
N480 G73 G90 H+0 *	Tilbakestill rotering
N490 G54 X+0 Y+0 Z+0 *	Tilbakestill nullpunktforskyvning
N550 G98 L0 *	Avslutt underprogram
N99999999 %KULE G71 *	



12

Programtest og programkjøring

12.1 Grafikker

Bruk

I programkjøringsmodusene og modusen programtest simulerer TNC en bearbeiding grafisk. Med funksjonstastene velger du mellom

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

TNC-grafikken tilsvarer visningen av et emne som bearbeides med et sylinderformet verktøy. Med aktiv verktøytabell kan du vise bearbeiding med en radiusfres. Angi R2 = R i verktøytabellen.

TNC viser ingen grafikk

- når det aktuelle programmet ikke inneholder en gyldig råemnedefinisjon
- når det ikke er valgt et program

Via maskinparameter 7315 til 7317 kan du stille inn at TNC skal vise grafikk selv når du ikke har definert eller kjører en spindelakse.



Med den nye 3D-grafikken kan du også vise bearbeidinger grafisk flersidig og i dreid plan etter at du har simulert programmet i en annen visning. Hvis du vil bruke denne funksjonen, trenger du maskinvaren MC 422 B. Hvis du vil øke hastigheten på testgrafikken på eldre maskinvareversjoner, bør du stille inn maskinparameterens bit 5 på 7310 = 1. Dette deaktiverer funksjoner som er spesielt implementert for den nye 3D-grafikken.

TNC viser ikke en radiustoleranse **DR** som er programmert i **T**-blokken, i grafikken.

Stille inn hastigheten på programtesten



Hastigheten på programtesten kan bare stilles inn når du har aktivert funksjonen for visning av bearbeidingstid (se Velge stoppeklokkefunksjonen på side 580). Ellers gjennomfører TNC alltid programtesten med høyest mulig hastighet.

Hastigheten som ble innstilt sist, er aktiv (også etter et strømbrudd) til du stiller den inn på nytt.

Når du har startet et program, viser TNC funksjonstastene nedenfor. Med disse kan du stille inn simuleringshastigheten:

Funksjoner	Funksjonstast
Teste programmet med den hastigheten som det skal arbeides i (det tas hensyn til programmerte matinger)	
Øke testhastigheten gradvis	
Senke testhastigheten gradvis	
Teste programmet med maks. mulig hastighet (grunninnstilling)	

Du kan også stille inn simuleringshastigheten før du starter et program:



- Bla i funksjonstastrekken



- Velg funksjoner for innstilling av simuleringshastigheten



- Velg ønsket funksjon med funksjonstasten, f.eks. Øke testhastigheten gradvis

Oversikt: visninger

I programkjøringsmodusene og modusen Programtest viser TNC følgende funksjonstaster:

Visning	Funksjonstast
Plantegning	
Visning i 3 plan	
3D-visning	

Begrensning under programkjøringen

Bearbeidingen kan ikke vises grafisk når datamaskinen til TNC mangler kapasitet på grunn av kompliserte arbeidsoppgaver eller bearbeidinger over store flater. Eksempel: Planfres over hele råemnet med stort verktøy. TNC fortsetter ikke med grafikken. **ERROR (feil)** vises i grafikkvinduet. Bearbeidingen utføres likevel.

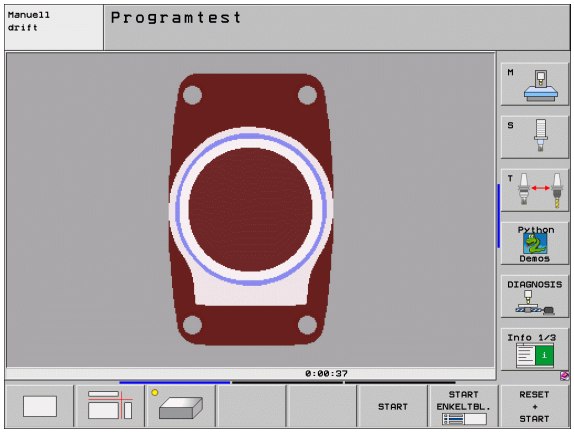
Plantegning

Hvis maskinen din har mus, kan du lese av punktdybde på emnet i statuslinjen. Dette gjør du ved å peke med musen på dette punktet.

Denne grafiske simuleringen er den som går 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 Forstørre utsnitt på side 578.

I tillegg kan du forskyve snittplanet ved hjelp av funksjonstaster:



▶ Velg funksjonstasten for visning av emnet i 3 plan.



▶ Bla i funksjonstastrekken til funksjonene for forskyving av snittplan vises



▶ Velg funksjoner for forskyving av snittplan: TNC viser følgende funksjonstaster

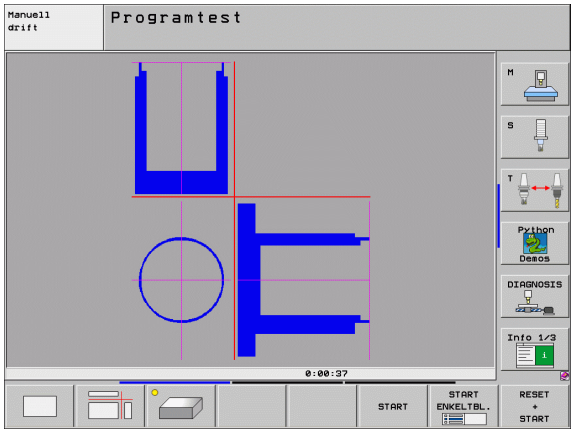
Funksjon	Funksjonstaster
Forskyve vertikalt snittplan mot høyre eller venstre	 
Forskyve vertikalt snittplan forover eller bakover	 
Forskyve horisontalt snittplan opp eller ned	 

Posisjonen til snittplanet er synlig på skjermen under forskyvningen.

Grunninnstillingen på snittplanet er valgt slik at det ligger i sentrum av emnet i arbeidsplanet og i overkant av emnet i verktøyaksen.

Koordinatene på snittlinjen

TNC viser koordinatene på snittlinjen i forhold til nullpunktet på emnet i grafikkvinduet. Bare koordinatene i arbeidsplanet vises. Du aktiverer denne funksjonen med maskinparameter 7310.



3D-visning

TNC viser emnet tredimensjonalt. TNC fremstiller også bearbeidinger flersidig og i dreid arbeidsplan i den høyoppløselige 3D-grafikken hvis du har installert slik maskinvare på maskinen.

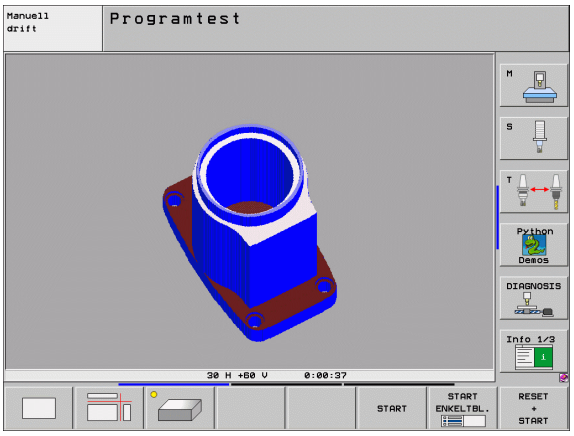
3D-visningen kan roteres rundt den vertikale aksen og vippes rundt den horisontale aksen. Hvis du har mus på TNC, kan du også utføre funksjonen ved å holde høyre musetast nede.

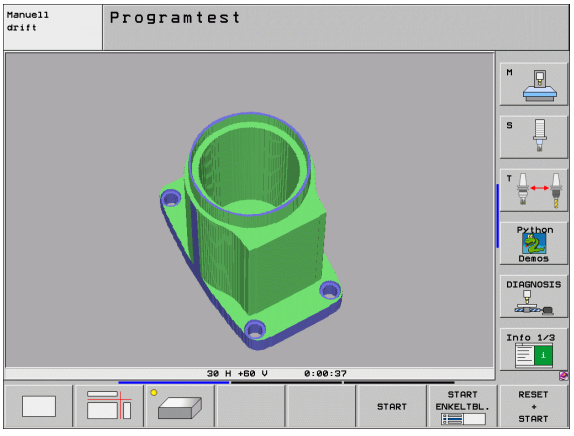
Du kan vise omrissene til råemnet som rammer i begynnelsen av den grafiske simuleringen.

I modusen programtest finnes det funksjoner for forstørring av utsnittet se Forstørre utsnitt på side 578.



- Velg 3D-visning med funksjonstast. Trykk to ganger på funksjonstasten for å komme til den høyoppløselige 3D-grafikken. Dette er bare mulig når simuleringen allerede er gjennomført. Den høyoppløselige grafikken viser detaljert overflaten av emnet som er bearbeidet.







Hastigheten på 3D-grafikken avhenger av freselengden (kolonne **LCUTS** i verktøytabellen). Hvis **LCUTS** er definert som 0 (grunninnstilling), regner simuleringen med en uendelig freselengde, noe som fører til høy maskintid. Hvis du ikke vil definere **LCUTS**, kan du sette maskinparameter 7312 på en verdi mellom 5 og 10. Dermed begrenser TNC freselengden internt til en verdi som beregnes med MP7312 ganger verktøydiameteren.

Rotere, forstørre/minske 3D-visningen



- Bla i funksjonstastrekken helt til funksjonene for å rotere og forstørre/forminske vises



- Velg funksjoner for å rotere og forstørre/minske:

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 TNCen 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 på musen. Med den høyoppløselige 3D-grafikken viser TNC et koordinatsystem som viser den aktive innrettingen på emnet. I en normal 3D-visning dreies emnet fullstendig med. 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.

Vise og skjule rammer for omrissene til emnet

- Bla i funksjonstastrekken helt til funksjonene for å rotere og forstørre/forminske vises



- Velg funksjoner for å rotere og forstørre/minske:



- Åpne ramme for BLK-FORM: Sett det lyse feltet i funksjonstasten på VIS.

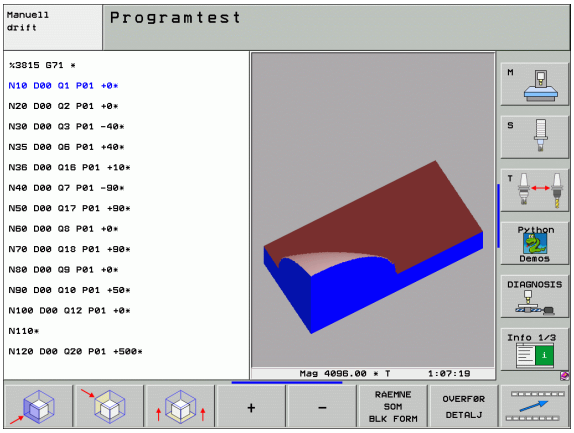


- Skjule ramme for BLK-FORM: Sett det lyse feltet i funksjonstasten på SKJUL.

Forstørre utsnitt

Du kan endre utsnittet i alle visninger i modusen programtest og i en programkjøringsmodus.

Den grafiske simuleringen eller programkjøringen må da være stanset. En utsnittsforstørrelse er alltid aktivert i alle visningstypene.



Endre en utsnittsforstørrelse

Funksjonstaster, se tabellen.

- Stans den grafiske simuleringen hvis den er aktiv.



- Bla i funksjonstastrekken til funksjonstasten med funksjonene for utsnittsforstørrelse vises



- Velg funksjonene for utsnittsforstørrelse.
- Velg emneside med funksjonstasten (se tabellen nedenfor).
- Forminske eller forstørre råemne: Hold inne funksjonstasten „–“ eller „+“
- Start programtesten eller programkjøringen på nytt med funksjonstasten START (RESET + START gjenoppretter opprinnelig råemne).

Funksjon	Funksjonstaster
Velge venstre/høyre emneside	 
Velge fremre/bakre emneside	 
Velge øvre/nedre emneside	 
Forskyve snittflaten for forminskning eller forstørring av råemnet	– +
Overføre utsnitt.	OVERFØR DETALJ

Markørposisjon ved utsnittsforstørrelse

Under en utsnittsforstørrelse viser TNC koordinatene til aksen du er i ferd med å kutte. Koordinatene tilsvarer området som er fastsatt for forstørrelse av utsnittet. Til venstre for skråstreken viser TNC den minste koordinaten for området (MIN. punkt), til høyre for skråstreken vises den største (MAKS. punkt).

Ved en forstørret visning viser TNC **MAGN** nederst til høyre på skjermen.

Hvis TNC ikke kan forminske/forstørre råemnet mer, vises en feilmelding i grafikkvinduet. For å fjerne feilmeldingen må du forstørre/forminske råemnet igjen.

Gjenta grafisk simulering

Du kan simulere et bearbeidingsprogram så ofte du ønsker. Det er mulig å tilbakestille grafikken igjen til råemnet eller et forstørret utsnitt av råemnet.

Funksjon	Funksjonstast
Vise ubearbeidet råemne i den utsnittsforstørrelsen som ble valgt sist	RESET BLK FORM
Tilbakestille utsnittsforstørrelsen slik at TNC viser det bearbeidete eller ubearbeidete emnet iht. den programmerte BLK-formen	RAEMNE SOM BLK FORM

Med funksjonstasten RÅEMNE SOM BLK FORM viser TNC (også etter et utsnitt uten 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

Beregne bearbeidingstid

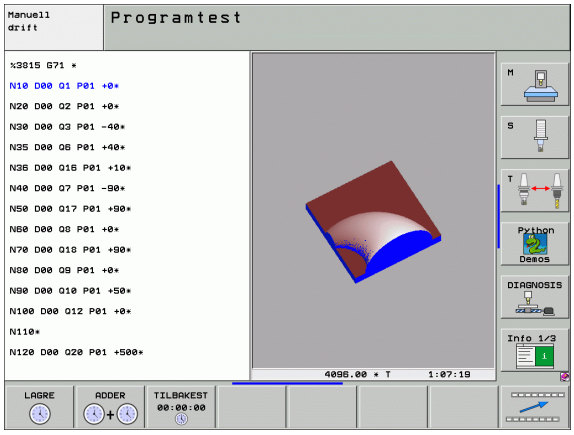
Programkjøringsmoduser

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).

Når du har aktivert valget for beregning av bearbeidingstid, kan du opprette en fil som inneholder virketiden til alt verktøy som er brukt i et program (se Avhengige filer på side 635).



Velge stoppeklokkefunksjonen



▶ Bla i funksjonstastrekken helt til funksjonstasten for stoppeklokkefunksjonene vises



▶ Velg stoppeklokkefunksjoner

▶ Velg ønsket funksjon med funksjonstasten, f.eks. Lagre vist tid

Stoppeklokkefunksjoner	Funksjonstast
Koble funksjonen for beregning av bearbeidingstid AV/PÅ	
Lagre vist tid	
Vise summen av lagret og vist tid	
Slette vist tid	

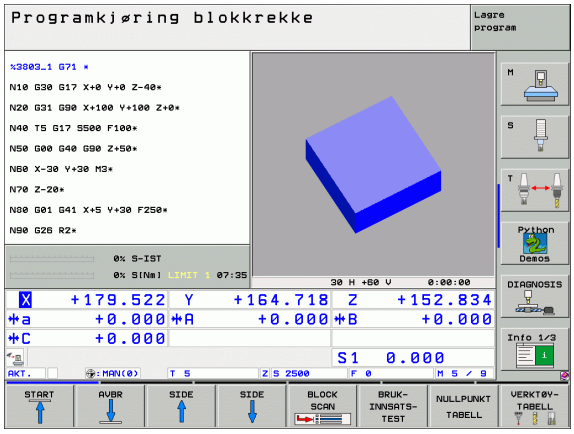
TNC tilbakestiller bearbeidingstiden under programtesten med en gang et nytt råemne **G30/G31** kjøres.

12.2 Funksjoner for programvisning

Oversikt

I programkjøringsmodusene og modusen Programtest vises funksjonstastene som du kan bruke til å hente frem bearbeidingsprogrammet side for side:

Funksjoner	Funksjonstast
Bla én bildeskjermside tilbake i programmet	SIDE ↑
Bla én bildeskjermside fremover i programmet	SIDE ↓
Velge programstart	START ↑
Velge programslutt	AVBR ↓



12.3 Programtest

Bruk

I driftsmodusen Programtest kan du simulere kjøringen av programmer og programdeler for å utelukke feil i programkjøringen. TNC hjelper deg med å finne

- geometrisk inkompatibilitet
- manglende informasjon
- ikke utførte hopp
- Overskridelse av grensene i arbeidsrommet

I tillegg kan du bruke følgende funksjoner:

- Blokkvis programtest
- Testavbrudd for ønsket blokk
- Hoppe over blokker
- Funksjoner for den grafiske fremstillingen
- Beregne bearbeidingstid
- Ekstra statusvisning

I den grafiske simuleringen kan ikke TNC simulere alle bevegelser maskinen faktisk utfører, f.eks.

- Bevegelser ved verktøybytte som maskinens produsent har definert i en verktøybyttemakro eller via PLS.
- Posisjoneringer som maskinens produsent har definert i en M-funksjonsmakro.
- Posisjoneringer som maskinens produsent utfører via PLS.
- Posisjoneringer som utfører et palettbytte.

HEIDENHAIN anbefaler derfor å kjøre inn hvert program forsiktig, selv om programtesten ikke fører til feilmeldinger eller til synlige skader på emnet.

TNC starter alltid 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 råemnedefinisjonen

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 hvor TNC kan posisjonere verktøyet i forhold til bearbeidingen uten at det oppstår kollisjoner.

Også for driftsmodusen programtest kan din maskinprodusent definere en makro for verktøybytte som simulerer bevegelsene i maskinen eksakt. Se maskinhåndboken.

Utføre programtest

Med aktivt sentralt verktøyminne må du ha aktivert en verktøytabell for programtesten (status S). Velg en verktøytabell via filbehandlingen (PGM MGT) i modusen Programtest.

Med MOD-funksjonen ROHTEIL IM ARB.-RAUM (RÅEMNE I ARB.ROM) aktiverer du en arbeidsromovervåking for programtesten, se Vise råemne i arbeidsrom på side 637.



- Velg programtest
- Åpne filbehandling med tasten PGM MGT, og velg filen du vil teste eller
- velg programstart: Med tasten GOTO velger du linjen 0 og bekrefter inntastingen med tasten ENT

TNC viser følgende funksjonstaster:

Funksjoner	Funksjonstast
Tilbakestille råemnet og teste hele programmet	RESET + START
Teste hele programmet	START
Teste hver programblokk enkeltvis	START ENKELTBL.
Stanse programtesten (funksjonstasten vises bare hvis du har startet programtesten)	STOP

Du kan når som helst avbryte programtesten og deretter starte den igjen. Dette gjelder også ved utføring av bearbeidingssykluser. Du kan ikke fortsette testen hvis du gjør følgende:

- Velge en annen blokk med GOTO-tasten
- Foreta endringer i programmet
- Bytte modus
- Velge et nytt program

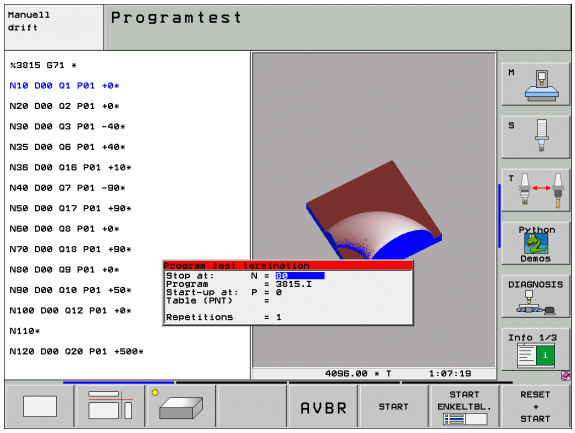
Utføre programtest fram til en bestemt blokk

Med STOPP VED N utfører TNC programtesten bare til blokken med blokknummer N.

- Velg programstart i modusen Programtest
- Velg programtest fram til en bestemt blokk:
  Trykk på funksjonstasten STOPP VED N

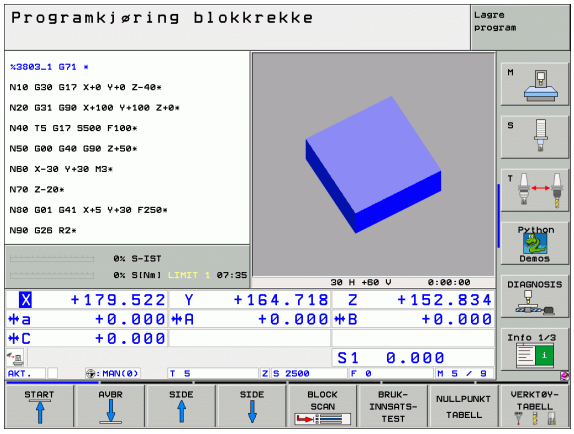


- **Stopp ved N**: Angi blokknummeret hvor programtesten skal stoppe.
- **Program**: Angi navnet på programmet hvor blokken med det valgte blokknummeret står. TNC viser navnet på det valgte programmet. Hvis programstopp skal utføres i et program som er aktivert med PGM CALL, må du angi navnet på dette programmet
- **Kjøre til: P:** Hvis du vil gå inn i en punkttabell, kan linjenummeret du vil starte ved, angis her
- **Tabell (PNT):** Hvis du vil gå inn i en punkttabell, kan navnet på punkttabellen du vil gå inn i, angis her
- **Gjentakelser**: Angi antall gjentakelser som skal gjennomføres hvis N ligger innenfor en programdelgjentakelse
- Teste programavsnitt: Trykk på funksjonstasten START. TNC tester programmet frem til angitt blokk



12.4 Programkjøring

Bruk



I driftsmodusen Programkjøring blokkrekke utfører TNC et bearbeidingsprogram kontinuerlig frem til programslutt eller avbrudd.

I driftsmodusen Programkjøring enkeltblokk gjennomfører TNC hver blokk enkeltvis når du trykker på den eksterne START-tasten.

Du kan bruke følgende TNC-funksjoner i driftsmodusen for programkjøring:

- Avbryte programkjøring
- Programkjøring f.o.m. en bestemt blokk
- Hoppe over blokker
- Redigere verktøytabellen TOOL.T
- Kontrollere og endre Q-parametere
- Overlagre håndrattposisjonering
- Funksjoner for den grafiske fremstillingen
- Ekstra statusvisning

Utføre bearbeidingsprogram

Klargjøring

1. Spenn emnet fast på maskinbordet
2. Definer nullpunkt
3. Velg nødvendige tabeller og palettfiler (status M)
4. Velg bearbeidingsprogram (status M)

Du kan endre mating og spindelturtall med dreieknappene for overstyring.

Med funksjonstasten FMAKS 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.

Programkjøring blokkrekke

▶ Start bearbeidingsprogrammet med en ekstern START-tast.

Programkjøring enkeltblokk

▶ Start hver blokk i bearbeidingsprogrammet enkeltvis med den eksterne START-tasten.

Avbryte bearbeidingen

Det finnes flere måter å avbryte en programkjøring på:

- Programmerte avbrudd
- Ekstern STOPP-tast
- Omkobling til Programkjøring enkeltblokk
- Programmering av ikke-styrte akser (måleakser)

Registrerer TNC en feil under programkjøringen, avbryter den bearbeidingen automatisk.

Programmerte avbrudd

Du kan fastsette avbrudd direkte i bearbeidingsprogrammet. TNC avbryter programkjøringen med en gang bearbeidingsprogrammet er kommet frem til blokken som inneholder en 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 *-symbolet.
- Hvis du ikke vil fortsette bearbeidingen, må du tilbakestille TNC med funksjonstasten INTERN STOPP: *-symbolet i statusindikatoren slukkes. Start i så fall programmet på nytt fra programstart.

Avbryte bearbeidingen ved omkobling til modusen Programkjøring enkeltblokk

Velg Programkjøring enkeltblokk mens et bearbeidingsprogram kjøres i modusen Programkjøring blokkrekke. TNC avbryter bearbeidingen etter at det aktuelle bearbeidingsinkrementet er utført.

Programmering av ikke-styrte akser (måleakser)

Denne funksjonen må tilpasses av maskinprodusenten. Les alltid informasjonen i maskinhåndboken.

TNC avbryter programkjøringen automatisk så snart det er programmert en akse i posisjoneringsblokken som maskinprodusenten har definert som en ikke-styrt akse (måleakse). I denne tilstanden kan du kjøre den ikke-styrte aksen manuelt til ønsket posisjon. I venstre skjerm viser TNC alle nominelle posisjoner det skal kjøres frem til, som er programmert i denne blokken. Ved ikke-styrte akser viser TNC i tillegg den resterende distansen.

Med en gang riktig posisjon er nådd i alle akser, kan du fortsette programkjøringen med NC-start.

GJENOPPR. X

- Velg ønsket fremkjøringsrekkefølge og utfør med NC-start. Posisjoner ikke-styrte akser manuelt, TNC viser også den resterende distansen i denne aksen (se Ny start mot kontur på side 593).



- Velg ved behov om styrte akser skal kjøres i det dreide eller udreide koordinatsystemet.

MANUELL KJØRING

- Kjør ved behov styrte akser ved hjelp av håndratt eller med tasten for akseretning.

Bevege maskinakser under avbrudd

Du kan kjøre maskinaksene under et avbrudd, for eksempel i manuell drift.

Kollisjonsfare!

Hvis du avbryter programkjøringen med dreid arbeidsplan, kan du endre koordinatsystemet mellom dreid/ikke dreid og aktiv verktøyakseretning med funksjonstasten 3D ROT.

Funksjonen til akseretningstastene på håndhjulet og nystartlogikk beregnes da av TNC. Under frikjøringen må du passe på at det riktige koordinatsystemet er aktivt, og at vinkelverdiene for roteringsaksene er lagt inn i 3D-ROT-menyen.

Eksempel på bruk:
Frikjøre spindlene etter verktøybrudd

- Avbryte bearbeidingen
- Aktivere eksterne retningstaster: Trykk på funksjonstasten MANUELL KJØRING.
- Aktiver ev. koordinatsystemet du vil kjøre i, med funksjonstasten 3D ROT.
- Kjør maskinakser med eksterne retningstaster.

På enkelte maskiner må du trykke på den eksterne START-tasten for å aktivere de eksterne retningstastene. Dette gjøres etter at du har trykket på funksjonstasten MANUELL KJØRING. Les alltid informasjonen i maskinhåndboken.

Maskinprodusenten kan fastsette at du ved et programavbrudd alltid kjører aksene i det koordinatsystemet som er aktivt i øyeblikket, også hvis dette er et dreid koordinatsystem. Les alltid informasjonen i maskinhåndboken.

Fortsette programkjøringen etter et avbrudd

Hvis du avbryter en programkjøring under en bearbeidingssyklus, må du fortsette med syklusstart når du vil fortsette kjøringen. TNC må da på nytt utføre bearbeidingstrinn som allerede er kjørt.

Hvis du avbryter programkjøringen i en programdelgjentakelse eller i et underprogram, må du kjøre til avbruddspunktet igjen med funksjonen KJØR TIL BLOKK N.

Hvis programmet avbrytes, lagrer TNC

- data fra verktøyet som ble anropt sist
- aktive koordinatomregninger (f.eks. nullpunktforskyvning, rotering, speiling)
- koordinatene til det sirkelsentrum som ble definert sist

Vær oppmerksom på at dataene som ble lagret sist, er aktive helt til du tilbakestiller dem (f.eks. ved å velge et nytt program).

De lagrede dataene brukes til ny kjøring mot konturen etter manuell kjøring av maskinaksene under et avbrudd (funksjonstast KJØR TIL POSISJON).

Fortsette 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

Feilmelding som blinker:

- Hold END-tasten inne i to sekunder. TNC foretar en varmstart.
- Rett opp feilen.
- Start på nytt.

Hvis feilen gjentar seg, må du notere ned feilmeldingen og kontakte kundeservice.

Valgfri start av programmet (mid-program-oppstart)

Funksjonen KJØR TIL BLOKK N må aktiveres og tilpasses av maskinens produsent. Les alltid informasjonen i maskinhåndboken.

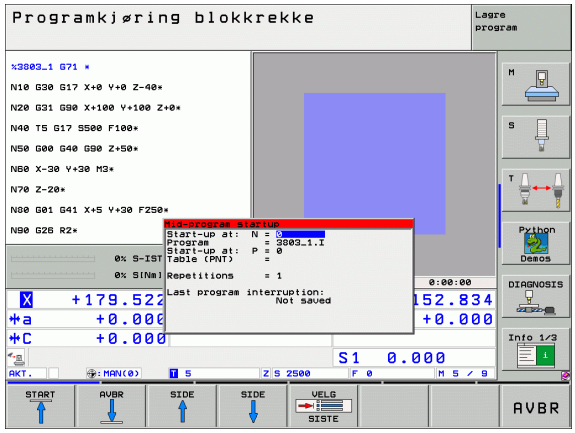
Med funksjonen KJØR TIL BLOKK N (mid-program-oppstart) kan du kjøre bearbeidingsprogrammet fra en valgfri blokk N. TNC utfører bearbeidingen av emnet frem til denne blokken. TNC kan vise bearbeidingen grafisk.

Hvis du har avbrutt et program med en INTERN STOPP, vil TNC automatisk foreslå at du starter på blokk N hvor du avbrøt programmet.

Hvis programmet ble avbrutt på grunn av de følgende omstendighetene, lagrer TNC dette avbruddspunktet:

- På grunn av en NØDSTOPP
- På grunn av strømbrudd
- På grunn av svikt i styringen

Etter at du har aktivert funksjonen mid-program-oppstart, kan du igjen aktivere avbruddspunktet med funksjonen VELG SISTE N og starte per NC-start. Etter aktiveringen viser TNC meldingen om at **NC-programmet ble avbrutt**.



Mid-program-oppstart skal ikke foregå i et underprogram.

Alle nødvendige programmer, tabeller og palettfiler må være aktivert i en programkjøringsmodus (status M).

Hvis programmet innholder en programmert avbrytelse før slutten på mid-program-oppstarten, avbrytes mid-program-oppstarten der. For å kunne fortsette mid-program-oppstarten må du trykke på den eksterne START-tasten.

Etter en mid-program-oppstart kjøres verktøyet til den beregnede posisjonen med funksjonen KJØR TIL POSISJON.

Verktøylengdekorrigering aktiveres først med verktøyanropet og en påfølgende posisjoneringsblokk. Dette gjelder også hvis du bare har endret verktøylengden.

Tilleggsfunksjonene **M142** (slett modal programinformasjon og **M143** (slett grunnrotering) er ikke tillatt ved mid-program-oppstart.

Via maskinparameter 7680 fastsettes det om mid-program-oppstart ved parentesprogrammer begynner i blokk 0 i hovedprogrammet eller i blokk 0 i det programmet hvor programkjøringen ble avbrutt.

Med funksjonstasten 3D ROT kan du koble koordinatsystemet mellom dreid / ikke dreid og aktiv verktøyakseretning for å kjøre til startposisjonen.

Hvis du vil bruke mid-program-oppstart i en palettabell, må du først bruke pilstastene i pallettabellen for å velge programmet som du vil starte. Deretter velger du funksjonstasten KJØR TIL BLOKK N.

TNC hopper over alle touch-probe-sykluser ved mid-program-oppstart. Resultatparametrene som beskrives av disse syklusene, inneholder da muligens ingen verdier.

Funksjonene **M142/M143** er ikke tillatt sammen med mid-program-oppstart.

Hvis du foretar en mid-program-oppstart i et program som inneholder M128, utfører TNC eventuelt utjevningsbevegelser. Utjevningsbevegelsene overlagres av en tur.

- Velge første blokk i det aktuelle programmet som start på kjøringen: Tast inn "0" for GOTO .

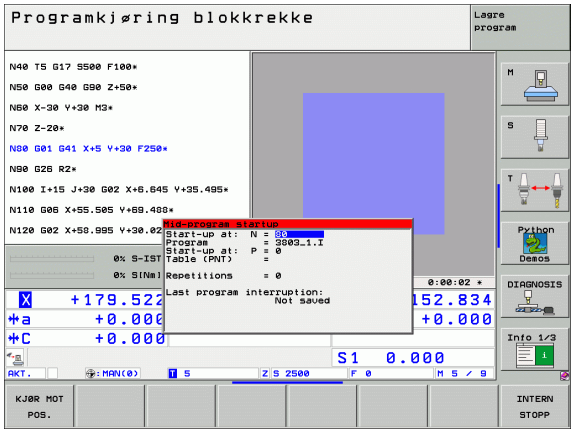


- Velge mid-program-oppstart: Trykk på funksjonstasten MID-PROGRAM-OPPSTART.
- **Kjøre til N**: Tast inn nummer N for blokken hvor kjøringen skal avsluttes.
- **Program**: Tast inn navnet på programmet hvor blokk N står.
- **Gjentakelser**: Angi antall gjentakelser som det skal tas hensyn til i mid-program-oppstart, hvis blokk N ligger innenfor en programdelgjentakelse.
- Start mid-program-oppstart: Trykk på den eksterne START-tasten.
- Kjør til kontur (se neste avsnitt)

Ny start mot kontur

Med funksjonen KJØR TIL POSISJON kjører TNC verktøyet fram til emnekonturen i følgende situasjoner:

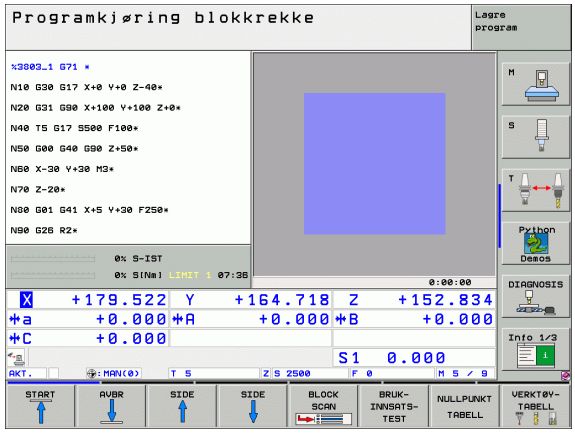
- Ny start etter kjøring av maskinaksene under et avbrudd som er utført uten INTERN STOPP
- Ny start etter kjøring med KJØR TIL BLOKK N, f.eks. etter avbrudd med INTERN STOPP
- Hvis posisjonen på en akse har endret seg etter at reguleringskretsen ble åpnet under programavbrudd (maskinavhengig)
- Hvis det også er programmert en uregelmessig akse i posisjoneringsblokken (se Programmering av ikke-styrte akser (måleakser) på side 588)



- ▶ 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
- ▶ Kjøre aksene i vilkårlig rekkefølge: Trykk på funksjonstastene KJØR MOT X, KJØR MOT Z osv., og aktiver med ekstern START-tast
- ▶ Fortsette bearbeidingen: Trykk på ekstern START-tast.

Verktøyinnsatstest

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



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

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

Med funksjonstasten for å TESTE VERKTØYINNSATS kan du teste om det verktøyet du bruker, har tilstrekkelig resttid før du starter et program i modusen Kjøring. TNC sammenligner samtidig levetidens aktuelle verdier i verktøytabellen med de nominelle verdiene i filen for verktøyinnsats.

Når du har trykt på funksjonstasten, viser TNC resultatet på innsatstesten i et eget vindu. Lukk overlappingsvinduet med CE-tasten.

TNC lagrer verktøyinnsatstidene i en separat fil med endelsen **pgmname.H.T.DEP**. (se Endre MOD-innstillingen Avhengige filer på side 635). Denne filen for verktøyinnsats inneholder følgende informasjon:

Kolonne	Beskrivelse
TOKEN	■ **TOOL**: Verktøyets innsatstid per **TOOL CALL**. Innføringene er oppført i kronologisk rekkefølge ■ **TTOTAL**: Total innsatstid for et verktøy ■ **STOTAL**: Oppkalling av et underprogram (inkludert sykluser); innføringene er oppført i kronologisk rekkefølge ■ **TIMETOTAL**: NC-programmets totale bearbeidingstid blir lagt inn i kolonnen **WTIME**. I kolonnen **PATH** merker TNC banenavnet på det respektive NC-programmet. Kolonnen **TIME** inneholder summen av alle **TIME**-poster (bare med spindel-PÅ og uten hurtiggangbevegelser). Alle øvrige kolonner setter TNC på 0 ■ **TOOLFILE**: I kolonnen **PATH** merker TNC banenavnet til den verktøytabellen du har gjennomført programtesten med. Ved den egentlige verktøyinnsatstesten kan TNC dermed fastslå om du har gjennomført programtesten med TOOL.T.
TNR	Verktøynummer (**–1**: verktøy ennå ikke skiftet ut)

Kolonne	Beskrivelse
IDX	Verktøyindeks
NAME	Verktøynavn fra verktøytabellen
TIME	Verktøyinnsatstiden i sekunder
RAD	**Verktøyradiusen R** + **forstørret verktøyradius DR** fra verktøytabellen. Enhet er 0,1 µm
BLOCK	Blokknummeret hvor **TOOL CALL**-blokken er programmert
PATH	■ **TOKEN** = **TOOL**: Banenavnet på det aktive hoved- eller underprogrammet ■ **TOKEN** = **STOTAL**: Banenavnet på underprogrammet

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

12.5 Automatisk programstart

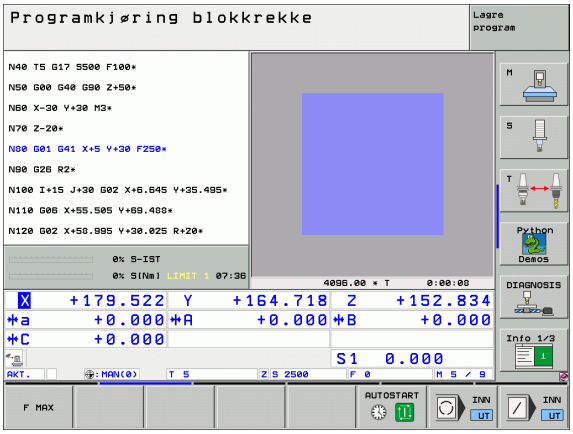
Bruk

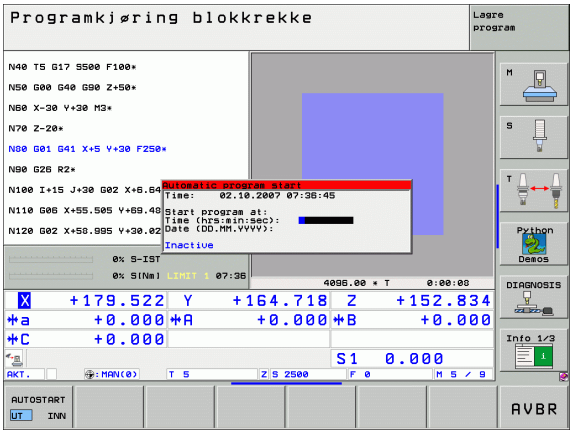
For å kunne foreta en automatisk programstart må TNC være forberedt av maskinprodusenten. Følg maskinhåndboken.

Med funksjonstasten AUTOSTART (se bildet øverst til høyre) kan du på et innstilt tidspunkt starte det programmet som er aktivt i modusen i driftsmodusen Programkjøring:

AUTOSTART

- Vise vinduet for fastsettelse av starttidspunktet (se bildet i midten til høyre)
- **Tid (timer:min:sek):** Klokkeslettet når programmet skal startes
- **Dato (DD.MM.ÅÅÅÅ):** Datoen når programmet skal startes
- Aktivere start: Sett funksjonstasten AUTOSTART på PÅ





12.6 Hoppe over blokker

Bruk

Blokker du har merket med et „/“-tegn under programmeringen, kan hoppes over under en programtest eller programkjøring:



- Ikke utføre eller teste programblokker med /-tegn: Sett funksjonstasten til PÅ



- Utføre eller teste programblokker med /-tegn: Sett funksjonstasten til AV



Denne funksjonen gjelder ikke for **G99**-blokker.

Innstillingen som ble valgt sist, opprettholdes også etter strømbrudd.

Slette „/“-tegnet

- I modusen **Lagre/rediger program** må du velge blokken med et skjuletegn som skal slettes.



- Slette „/“-tegn

12.7 Valgfri programkjøringsstopp

Bruk

Du kan velge å avbryte programkjøringen eller programtesten i blokker hvor det er programmert en M01. Hvis du bruker M01 i programkjøringsdriften, kobler ikke TNC ut spindlene og kjølevæsken.



- Ikke avbryte programkjøring eller programtest i blokker med M01: Sett funksjonstasten på AV.



- Avbryte programkjøring eller programtest i blokker med M01: Sett funksjonstasten på PÅ.

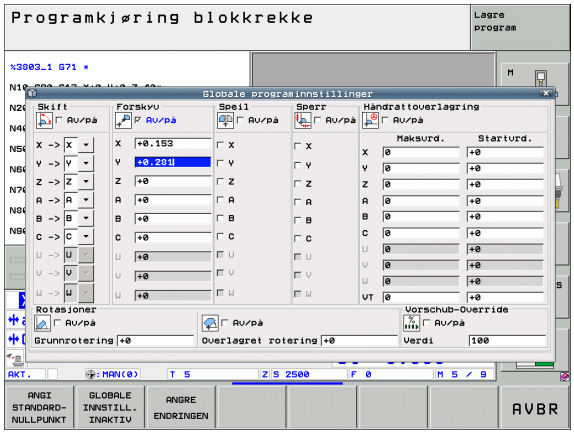
12.8 Globale program-innstillinger (programvarealternativ)

Bruk

Funksjonen **Globale programinnstillinger** som spesielt brukes i storformfremstilling, er tilgjengelig i programkjøringsmodusene og i MDI-modus. Med denne funksjonen kan du definere forskjellige koordinattransformasjoner og -innstillinger som virker globalt og overlagret for det valgte NC-programmet, uten at du må endre NC-programmet for dette.

De globale programinnstillingene kan du også aktivere og deaktivere midt i programmet, dersom du avbryter programkjøringen (se Avbryte bearbeidingen på side 587).

Du har tilgang til følgende globale programinnstillinger:



Funksjoner	Ikon	Side
Skifte akser		Side 602
Grunnrotering		Side 602
Ekstra additiv nullpunktforskyvning		Side 603
Overlagret speiling		Side 603
Overlagret rotering		Side 604
Sperre akser		Side 604
Definisjon av håndrattoverlagring, også i virtuell akseretning		Side 605
Definisjon på en matefaktor som gjelder globalt		Side 604

Du kan ikke bruke globale programkjøringsinnstillinger hvis du har brukt funksjonen **M91**/**M92** (kjøre frem til maskinposisjon) i NC-programmet.

Du kan bruke look-ahead-funksjonen **M120** hvis du har aktivert de globale programinnstillingene før du starter programmet. Hvis du endrer programinnstillingene midt i programmet ved aktivert **M120**, kommer det opp en feilmelding i TNC og videre kjøring sperres.

Ved aktivert kollisjonskontroll DCM kan du ikke definere håndrattoverlagringer.

Alle aksene som ikke er aktive på maskinen, fremstilles som grå i formularet.

Aktivere/deaktivere funksjonen

Globale programinnstillinger er aktive til du tilbakestiller dem igjen manuelt.

TNC viser symbolet i posisjonsvisningen når en global programinnstilling er aktiv.

Hvis du velger et program via filbehandlingen, viser TNC en melding med en advarsel når globale programinnstillinger er aktive. Du kan da ganske enkelt kvittere for meldingen med funksjonstasten eller åpne formularet direkte for å foreta endringer.

Globale programinnstillinger virker ikke i modusen smarT.NC.

- Velg programkjøringsmodus eller modusen MDI.
- Skifte funksjonstastrekke
- Åpne formularet globale programinnstillinger.
- Aktiver ønskede funksjoner med de respektive verdiene.

Hvis du aktiverer flere programinnstillinger samtidig, beregner TNC transformasjonene internt i følgende rekkefølge:

- **1**: Akseskift
- **2**: Grunnrotering
- **3**: Forskyvning
- **4**: Speiling
- **5**: Overlagret rotering

De øvrige funksjonene Sperre akser, Håndrattoverlagring og Matefaktor fungerer uavhengig av hverandre.

Med funksjonene i tabellen nedenfor kan navigere i formularet. Du kan også betjene formularet med musen.

Funksjoner	Tast/ funksjonstast
Gå til forrige funksjon	
Gå til neste funksjon	
Velge neste element	
Velge forrige element	
Skifte aksefunksjon: Vise liste over tilgjengelige akser	GOTO
Slå funksjon av/på når det vises en en checkbox	SPACE
Tilbakestille funksjonen globale programinnstillinger: ■ Deaktivere alle funksjoner ■ Sette alle inntastede verdier = 0, sette matefaktor = 100. Sette grunnrotering = 0 når ingen forhåndsinnstilling i forhåndsinnstillingstabellen er aktiv. Ellers setter TNC grunnroteringen i forhåndsinnstillingstabellen som aktiv forhåndsinnstilling	ANGI STANDARD-NULLPUNKT
Forkaste alle endringer etter siste gang formularet ble åpnet	ANGRE ENDRINGEN
Deaktivere alle funksjoner, inntastede og innstilte verdier opprettholdes	GLOBALE INNSTILL. INAKTIV
Lagre alle endringer, lukke formular	AVBR

Skifte akser

Med funksjonen skifte akser kan du tilpasse aksene (programmert i et hvilket som helst NC-program) til aksekonfigurasjonen for din maskin, eller tilpasse dem til gjeldende oppspenningssituasjon:



Når du har aktivert funksjonen skifte akser, virker alle etterfølgende transformasjoner på den skiftede aksen.

Pass på at du foretar akseskiftet på riktig måte, ellers sender TNC feilmeldinger.

Vær oppmerksom på at du ev. må foreta en ny kjøring til konturen etter at denne funksjonen er aktivert. TNC åpner i så fall automatisk menyen for ny kjøring når formularet lukkes (se Ny start mot kontur på side 593).

- I formularet for globale programinnstillinger må du sette fokus på **Skifte av/på**. Aktiver funksjonen med tasten SPACE
- Med pil-ned-tasten setter du fokus på den linjen hvor aksen som skal skiftes står til venstre.
- Trykk på tasten GOTO for å se listen over akser du vil skifte til
- Velg aksen du vil skifte til, med pil-ned-tasten, og overfør med ENT-tasten

Hvis du arbeider med mus, kan du velge aksen direkte ved å klikke på pull-down-menyen.

Grunnrotering

Med funksjonen grunnrotering kompenserer du for et emne som ligger skjevt. Funksjonsmåten tilsvarer funksjonen grunnrotering. Denne funksjonen kan du bruke i manuell drift via probefunksjoner. Dermed synkroniserer TNC verdier i formularet med verdiene i grunnroteringsmenyen og omvendt.



Vær oppmerksom på at du ev. må foreta en ny kjøring til konturen etter at denne funksjonen er aktivert. TNC åpner i så fall automatisk menyen for ny kjøring når formularet lukkes (se Ny start mot kontur på side 593).

Ekstra additiv nullpunktforskyvning

Med funksjonen additiv nullpunktforskyvning kan du kompensere forskyvninger i alle aktive akser.

Verdiene som er definert i formularet, kommer i tillegg til verdier som allerede er definert i programmet via syklus 7 (nullpunktforskyving).

Vær oppmerksom på at forskyvingene virker ved aktivt dreid arbeidsplan i maskinkoordinatsystemet.

Vær oppmerksom på at du ev. må foreta en ny kjøring til konturen etter at denne funksjonen er aktivert. TNC åpner i så fall automatisk menyen for ny kjøring når formularet lukkes (se Ny start mot kontur på side 593).

Overlagret speiling

Med funksjonen Overlagret speiling kan du speile alle aktive akser.

Speilingsaksene som er definert i formularet virker i tillegg til verdier som allerede er definert i syklus 8 (speiling).

Vær oppmerksom på at du ev. må foreta en ny kjøring til konturen etter at denne funksjonen er aktivert. TNC åpner i så fall automatisk menyen for ny kjøring når formularet lukkes (se Ny start mot kontur på side 593).

- I formularet for globale programinnstillinger må du sette fokus på **Speiling av/på**. Aktiver funksjonen med tasten SPACE
- Merk aksen du vil speile, med pil-ned-tasten
- Trykk på SPACE-tasten for å speile aksen. Trykker du en gang til på SPACE-tasten, oppheves funksjonen igjen.

Hvis du arbeider med mus, kan du aktivere ønsket akse direkte ved å klikke på aksen.

Overlagret rotering

Med funksjonen Overlagret rotering kan du definere en ønsket rotering av koordinatsystemet i det arbeidsplanet som er aktivt i øyeblikket.



Den overlagrede roteringen som er definert i formularet, kommer i tillegg til verdien som er definert i programmet via syklus 10 (rotering).

Vær oppmerksom på at du ev. må foreta en ny kjøring til konturen etter at denne funksjonen er aktivert. TNC åpner i så fall automatisk menyen for ny kjøring når formularet lukkes (se Ny start mot kontur på side 593).

Sperre akser

Med denne funksjonen kan du sperre alle aktive akser. Når programmet kjøres, utfører TNC ingen bevegelser i de aksene du har sperret.



Pass på at posisjonen til den sperrede aksen ikke forårsaker kollisjoner når du aktiverer denne funksjonen.

- I formularet for Globale programinnstillinger må du sette fokus på **Sperr av/på** og aktivere funksjonen med tasten SPACE
- Sett fokus på aksen du vil sperre, med pil-ned-tasten
- Trykk på SPACE-tasten for å sperre aksen. Trykker du en gang til på SPACE-tasten, oppheves funksjonen igjen.

Hvis du arbeider med mus, kan du aktivere ønsket akse direkte ved å klikke på aksen.

Matefaktor

Med funksjonen Matefaktor kan du redusere og øke den programmerte matingen prosentvis. TNC tillater verdier mellom 1 og 1000 %.



Pass på at TNC alltid sammenligner matefaktoren med den aktuelle matingen som du ev. allerede har økt eller redusert, ved å endre mateoverstyringen.

Håndrattoverlagring

Med funksjonen håndrattoverlagring tillater du overlagret kjøring med håndrattet mens TNC kjører et program.

I kolonnen **Maks.-verdi** definerer du maks. tillatt vei som du ønsker å kjøre med håndrattet. Verdien som faktisk er kjørt i hver akse overtar TNC i kolonnen **Startverdi** med en gang du avbryter programkjøringen (STIB=OFF). Startverdien er lagret helt du sletter den (også etter strømbrudd). Du kan også redigere **startverdien**. TNC reduserer eventuelt verdien du har lagt inn, til den gjeldende **maks.verdien**.

Hvis en **startverdi** er lagt inn når en funksjon aktiveres, kaller TNC opp funksjonen for ny kjøring mot kontur når vinduet lukkes og kjører mot den definerte verdien (se Ny start mot kontur på side 593).

En maks. kjøreavstand som allerede er definert med **M118** i NC-programmet, overskrives i formularet av den innlagte verdien. Verdier som allerede er kjørt med håndrattet via **M118**, fører TNC inn i formularet i kolonnen **startverdi**, slik at det ikke oppstår hopp i visningen ved aktivering. Hvis avstanden som allerede er kjørt via **M118** er større enn maksimalverdien som er tillatt i formularet, aktiverer TNC funksjonen ny start mot kontur når vinduet lukkes, for å kjøre differanseverdien (se Ny start mot kontur på side 593).

Hvis du forsøker å angi en **startverdi** som er større enn **maks.verdien**, vises det en feilmelding i TNC. **Startverdien** skal aldri være større enn **maks.verdien**.

Ikke oppgi for høy **maks.verdi**. TNC reduserer arbeidsområdet med den verdien du har oppgitt i positiv og negativ retning.

Virtuell akse VT

Du kan utføre håndrattoverlagring også i den verktøyakseretningen som er aktiv i øyeblikket. For aktivering av denne funksjonen står linjen **VT** (**V**irtual **T**oolaxis) til disposisjon.

Med håndrattet HR 420 kan du velge aksen VT for å kunne kjøre overlagret i virtuell akseretning (se Velge akse som skal kjøres på side 74).

Også i den ekstra statusvisningen (kategorien **POS**) viser TNC verdien som er kjørt i den virtuelle aksen, med en egen posisjonsvisning **VT**.

TNC deaktiverer den verdien som er kjørt i virtuell akseretning så snart du henter frem et nytt verktøy.

Du kan bare kjøre håndrattoverlagret i virtuell akseretning hvis DCM er inaktiv eller i stanset tilstand (Stib blinker).

12.9 Adaptiv matingskontroll AFC (programvarealternativ)

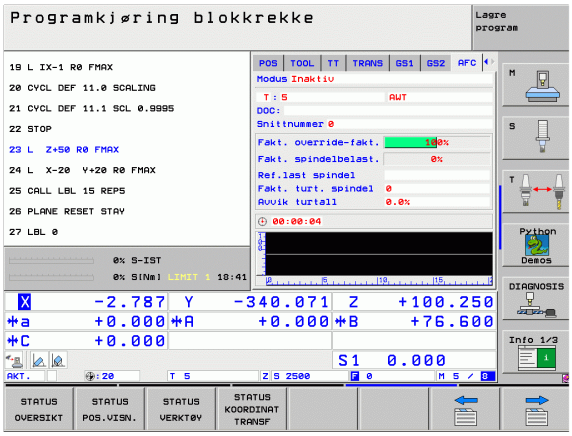
Bruk

Funksjonen **AFC** må aktiveres og tilpasses av maskinprodusenten. Les alltid informasjonen i maskinhåndboken.

Maskinprodusenten kan også ha definert om TNC skal bruke spindelytelsen eller en hvilken som helst annen verdi som startstørrelse for matingskontrollen.

Adaptiv matingskontroll er ikke beregnet på verktøy under 5 mm diameter. Grensediameteren kan også være større hvis den nominelle ytelsen til spindelen er svært høy.

Ved bearbeidinger hvor 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 bearbeidingssegmentet startes, noe som vanligvis skjer ved at spindelen aktiveres med **M3**, regulerer TNC matingen slik at den befinner seg innenfor grensene som du kan definere.

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 snittdybe, noe som opptrer i økende grad på støpte deler
- Ujevn hardhetsgrad på grunn av materialinnleiring

Bruk av adaptiv matingskontroll AFC har følgende fordeler:

- Optimering av bearbeidingstiden
  Ved å regulere matingen forsøker TNC å overholde den innlærte maksimale spindelytelsen i løpet av hele bearbeidingstiden. Den totale bearbeidingstiden forkortes ved hjelp av matingsøkninger i bearbeidingssoner med mindre materialavspon.
- Verktøyovervåking
  Hvis spindelytelsen overskrider den innlærte maksimalverdien, reduserer TNC matingen helt til referansen for spindelytelse igjen er nådd. Hvis den maksimale spindelytelsen overskrides under bearbeiding samtidig som minstematingen som du har innstilt underskrides, foretar TNC en utkoblingsreaksjon. På denne måten forhindres det at det oppstår skader etter brudd eller slitasje på fresen.
- Beskyttelse av maskinmekanikken
  Reduksjon i matingen og utkoblingsreaksjoner i rett tid beskytter maskinen mot skader på grunn av overbelastning.

Definere AFC-grunninnstillinger

I tabellen **AFC.TAB**, som skal være lagret i rotkatalogen **TNC:**, fastsetter du reguleringsinnstillingene som TNC skal gjennomføre matingskontrollen med.

Dataene i denne tabellen er standardverdier som ved læresnitt kopieres til en avhengig fil som hører til bearbeidingsprogrammet, og som fungerer som grunnlag for kontrollen. I denne tabellen skal følgende data defineres:

Kolonne	Funksjon
NR	Løpende linjenummer i tabellen (har ingen ytterligere funksjon)
AFC	Navn på reguleringsinnstillingen. Dette navnet må du føre inn i kolonnen **AFC** i verktøytabellen. Navnet fastsetter tilordningen av reguleringsparameteren til verktøyet.
FMIN	Mating hvor TNC skal utføre en overbelastningsreaksjon. Angi prosentverdien i forhold til den programmerte matingen. Inndataområde: 50 til 100%
FMAX	Maksimal mating i materialet som TNC automatisk kan øke til. Angi prosentverdien i forhold til den programmerte matingen.
FIDL	Mating som TNC skal kjøre når verktøyet ikke skjærer (mating i luften). Angi prosentverdien i forhold til den programmerte matingen.
FENT	Mating som TNC skal kjøre når verktøyet kjøres ut og inn av materialet. Angi prosentverdien i forhold til den programmerte matingen. Maksimal inntastet verdi: 100 %
OVLD	Reaksjon som TNC skal utføre ved overbelastning: ■ **M**: Kjør en makro som er definert av maskinprodusenten ■ **S**: Utfør NC-stopp straks ■ **F**: Utfør NC-stopp når verktøyet er frikjørt ■ **E**: Vis bare en feilmelding på skjermen ■ **-**: Ikke utfør overbelastningsreaksjoner TNC utfører overbelastningsreaksjonen når den maksimale spindelytelsen overskrides med mer enn 1 sekund (ved aktiv regulering), samtidig som minstematingen som ble definert, underskrides. Angi ønsket funksjon med ASCII-tastaturet
POUT	Spindelytelse hvor TNC skal registrere emneutfall. Angi prosentverdien i forhold til den lærte referanselasten. Anbefalt verdi: 8 %

Kolonne	Funksjon
SENS	Reguleringens ømfintlighet (aggressivitet). Angi en verdi mellom 50 og 200. 50 tilsvarer en treg regulering, 200 en svært aggressiv regulering. En aggressiv regulering reagerer hurtig og med store verdiendringer, men kan imidlertid forårsake feil. Anbefalt verdi: 100
PLS	Verdi som TNC skal overføre til PLS i begynnelsen av et bearbeidingssegment. Maskinprodusenten fastsetter funksjonen, følg brukerhåndboken

I tabellen **AFC.TAB** er det mulig å definere et vilkårlig antall reguleringsinnstillinger (linjer).

Hvis det ikke finnes en tabell med navnet AFC.TAB i katalogen **TNC:**, bruker TNC en reguleringsinnstilling som er fastsatt internt for læresnittet. Vi anbefaler at du bruker tabellen AFC.TAB.

Gå fram som følger for å opprette filen AFC.TAB (bare nødvendig hvis filen ikke allerede finnes):

- Velg driftsmodusen **Lagre/rediger program**.
- Velge filbehandling: Trykk på 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

Ved et læresnitt kopierer TNC først i grunninnstillingene fra tabellen AFC.TAB for hvert bearbeidingssnitt til filen **<navn>.H.AFC.DEP**. **<navn>** tilsvarer navnet på NC-programmet 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 **<navn>.H.AFC.DEP** svarer til et bearbeidingsskritt som du kan starte med **M3** (eller **M4**) og avslutte med **M5**. Du kan redigere alle data i filen **<navn>.H.AFC.DEP** hvis du ønsker å foreta optimeringer. Når du har gjennomført optimeringene sammenliknet med verdiene som er oppført i tabellen AFC.TAB, skrives en ***** foran reguleringsinnstillingene i kolonnen AFC. I tillegg til dataene i tabellen AFC.TAB (se Definere AFC-grunninnstillinger på side 608) lagrer TNC følgende ekstra informasjon i filen **<navn>.H.AFC.DEP**:

Kolonne	Funksjon
NR	Nummeret på bearbeidingssegmentet
TOOL	Nummer eller navn på verktøyet som bearbeidingssegmentet ble gjennomført med (kan ikke redigeres)
IDX	Nummer eller navn på verktøyet som bearbeidingssegmentet ble gjennomført med (kan ikke redigeres)
N	Skille for henting av verktøy: ■ **0**: Verktøyet ble hentet opp med verktøynummeret ■ **1**: Verktøyet ble hentet opp med verktøynavnet
PREF	Referanselast på spindelen. TNC beregner prosentverdien i forhold til spindelens nominelle ytelse.
ST	Status for bearbeidingssegmentet: ■ **L**: Ved neste kjøring følger et læresnitt for dette bearbeidingssegmentet, verdier i denne linjen overskrives av TNC ■ **C**: Læresnittet ble gjennomført. Ved neste kjøring kan en automatisk matingskontroll utføres.
AFC	Navn på reguleringsinnstillingen

Før du foretar et læresnitt, må du ta hensyn til følgende:

- Ved behov må du tilpasse reguleringsinnstillingene i tabellen AFC.TAB
- Før inn ønsket reguleringsinnstilling for alt verktøy i kollonnen **AFC** i verktøytabellen TOOL.T.
- Velg programmet som du vil lære inn.
- Aktivere funksjonen adaptiv matingskontroll ved hjelp av funksjonstast (se Aktivere/deaktivere AFC på side 613)

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. Til dette vil maskinprodusenten enten tilby en funksjon eller integrere muligheten i funksjonen **M3/M4** og **M5**. Følg brukerveiledningen.

Maskinprodusenten kan aktivere en funksjon som gjør det mulig å avslutte læresnittet automatisk med etter en valgt tid. Følg brukerveiledningen.

Gå fram på følgende måte for å velge filen **<navn>.H.AFC.DEP** og eventuelt redigere den:



▶ Velg driftsmodusen **Programkjøring blokkrekke**



▶ Skift funksjonstastrekke



▶ Velg tabellen for AFC-innstillinger

▶ Gjennomfør optimeringer hvis nødvendig.



Vær oppmerksom på at filen **<navn>.H.AFC.DEP** er sperret for redigering så lenge du kjører NC-programmet **<navn>.H** . Data i tabellen vises rødt.

TNC opphever ikke redigeringssperren før en av følgende funksjoner er kjørt:

- **M02**
- **M30**
- **END PGM**

Du kan også endre filen **<navn>.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 **<navn>.H.AFC.DEP** må du ev. stille inn filbehandlingen slik at TNC viser avhengige filer (se Konfigurere PGM MGT på side 634).

Aktivere/deaktivere AFC



▶ Velg driftsmodusen **Programkjøring blokkrekke**



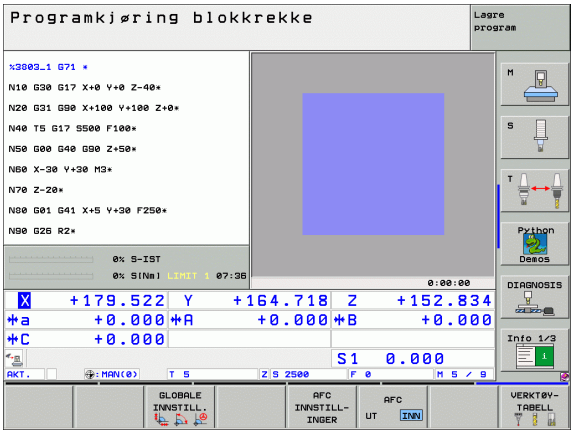
▶ Skift funksjonstastrekke



▶ Aktiver adaptiv matingskontroll: Sett funksjonstasten på PÅ, TNC viser AFC-symbolet (se Adaptiv matingskontroll AFC (arkfane AFC, programvarealternativ) på side 61) i posisjonsvisningen



▶ Deaktivere adaptiv matingskontroll: Sett funksjonstasten på AV



Den adaptive matingskontrollen er aktivert helt til du deaktiverer den med funksjonstasten. TNC lagrer funksjonstastens stilling også ved strømbrudd.

Hvis den adaptive matingskontrollen er aktivert i modusen **Regler**, setter TNC spindeloverstyringen internt på 100 %. Det er ikke lenger mulig å endre spindelturtallet.

Hvis den adaptive matingskontrollen er aktivert i modusen **Regler**, overtar TNC funksjonen til mateoverstyringen:

- Hvis du øker mateoverstyringen, har det ingen påvirkning på kontrollen.
- Hvis du reduserer mateoverstyringen med mer enn **10 %** i forhold til den maksimale stillingen, kobler TNC ut den adaptive matekontrollen. I så fall viser TNC et vindu med en informasjonstekst.

I NC-blokker hvor **FMAX** er programmert, er den adaptive matingskontrollen **ikke aktivert**.

Oppstart midt i program ved aktiv matingskontroll er tillatt. TNC tar hensyn til snittnummeret på igangkjøringspunktet.

TNC viser forskjellig informasjon i den ekstra statusindikatoren når den adaptive matingskontrollen er aktiv (se Adaptiv matingskontroll AFC (arkfane AFC, programvarealternativ) på side 61). I tillegg viser TNC symbolet  i posisjonsvisningen.

Protokollfil

Under læresnittet lagrer TNC forskjellig informasjon for hvert bearbeidingssegment i filen **<navn>.H.AFC2.DEP**. **<navn >** tilsvarer 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.
OVLD	Reaksjon som TNC har utført ved overbelastning: ■ **M**: En makro definert av maskinprodusenten er kjørt ■ **S**: Direkte NC-stopp er utført ■ **F**: NC-stopp er utført etter at verktøyet er frikjørt ■ **E**: Det vises en feilmelding på skjermen ■ **-**: Ingen overbelastningsreaksjon er utført
BLOCK	Blokknummeret hvor 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.

Slik velger du filen **<navn>.H.AFC2.DEP**:



▶ Velg driftsmodusen **Programkjøring blokkrekke**



▶ Skift funksjonstastrekke

AFC INNSTILL-INGER

▶ Velg tabellen for AFC-innstillinger

TABELL VUR-DERING

▶ Vis protokollfil



13

MOD-funksjoner

13.1 Velge MOD-funksjon

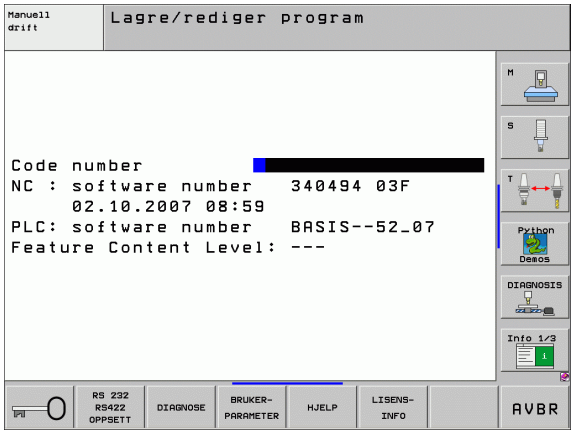
Med MOD-funksjonene kan du velge ekstra indikatorer og inntastingsmuligheter. Hvilke MOD-funksjoner som er tilgjengelige, avhenger av hvilken modus som er valgt.

Velge MOD-funksjoner

Velg modusen du vil endre MOD-funksjoner i.

MOD

▶ Velge MOD-funksjoner: Trykk på MOD-tasten. Bildene til høyre viser typiske skjermmenyer for Lagre/rediger program (bildet øverst til høyre), Programtest (bildet nederst til høyre) og i en maskinmodus (bildet neste side)



Endre innstillingene

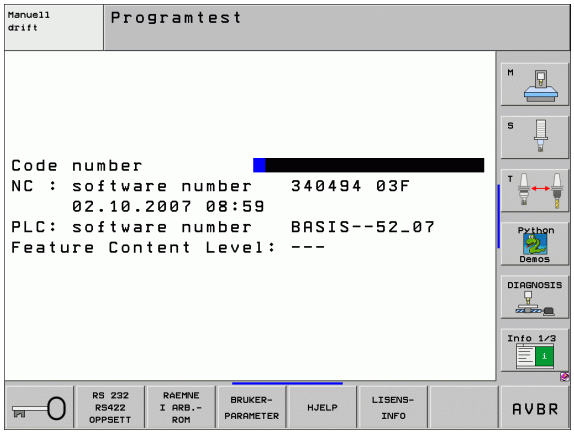
▶ Velg MOD-funksjon i vist meny med piltastene.

Når du skal endre en innstilling, kan det gjøres på tre måter, avhengig av den valgte funksjonen:

- Taste tallverdien direkte, f.eks. ved fastsetting av arbeidsområdebegrensning
- Endre innstillingen med ENT-tasten, f.eks. ved fastsetting av programinntastingen
- Endre innstilling via et valgvindu. Hvis det finnes flere innstillingsmuligheter, kan du trykke på GOTO-tasten for å hente opp et vindu hvor alle innstillingsmulighetene ses samtidig. Velg ønsket innstilling direkte ved å trykke på den respektive numeriske tasten (til venstre for kolon) eller ved å bruke piltastene, og bekreft til slutt med ENT. Hvis du ikke vil endre innstillingen, kan du lukke vinduet med tasten END

Forlate MOD-funksjoner

▶ Avslutte MOD-funksjon: Trykk på funksjonstasten SLUTT eller tasten END.



Oversikt over MOD-funksjoner

Avhengig av valgt modus kan du foreta følgende endringer:

Lagre/rediger program:

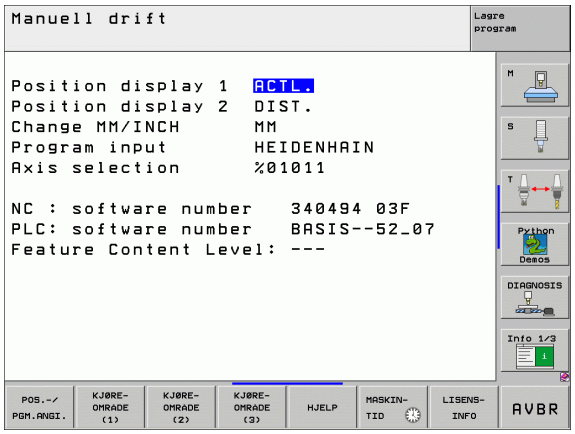
- Vise ulike programvarenumre
- Angi nøkkeltall
- Opprette grensesnitt
- Ev. maskinspesifikke brukerparametere
- Vise ev. HJELP-filer
- Laste servicepakker
- Innstille tidssone
- Rettslige henvisninger

Programtest:

- Vise ulike programvarenumre
- Angi nøkkeltall
- Opprette datagrensesnitt
- Vise råemne i arbeidsrom
- Ev. maskinspesifikke brukerparametere
- Vise ev. HJELP-filer
- Innstille tidssone
- Rettslige henvisninger

Alle andre moduser:

- Vise ulike programvarenumre
- Vise koder for eksisterende valg
- Velge posisjonsvisninger
- Bestemme måleenhet (mm/inch)
- Bestemme programmeringsspråk for MDI
- Bestemme akser for å overta aktuell posisjon
- Stille inn arbeidsområdebegrensning
- Vise nullpunkter
- Vise driftstider
- Vise ev. HJELP-filer
- Innstille tidssone
- Rettslige henvisninger



13.2 Programvarenumre

Bruk

Følgende programvarenumre står på TNC-skjermen når du har valgt MOD-funksjoner:

- **NC**: Nummer på NC-programvaren (administreres av HEIDENHAIN)
- **PLS**: Nummer eller navn på PLS-programvaren (administreres av maskinprodusenten)
- **Utviklingsstatus (FCL=Feature Content Level):** Versjonen som er installert på styringen (se Utviklingsnivå (upgrade-funksjoner) på side 8)
- **DSP1** til **DSP3**: Nummer på programvaren for turtallregulator (administreres av HEIDENHAIN)
- **ICTL1** og **ICTL3**: Nummer på programvaren for strømregulatoren (administreres av HEIDENHAIN)

13.3 Angi nøkkeltall

Bruk

TNC trenger et nøkkeltall for følgende funksjoner:

Funksjon	Nøkkeltall
Velge brukerparameter	123
Konfigurere Ethernet-kortet (ikke iTNC 530 med Windows XP)	NET123
Aktivere tilleggsfunksjoner under Q-parameterprogrammeringen	555343

I tillegg kan du opprette en fil som inneholder alle aktuelle programvarenumre i styringen din, med nøkkelordet **versjon**:

- Tast inn nøkkelordet **versjon** og bekreft med tasten ENT.
- TNC viser alle aktuelle programvarenumre på skjermen.
- Avslutte versjonsoversikten: Trykk på END-tasten.



Ved behov kan du lese ut filen **version.a** som er lagret i katalogen TNC: og sende dette til din maskinprodusent eller HEIDENHAIN for diagnose.

13.4 Laste servicepakker

Bruk



Det er svært viktig at du tar kontakt med produsenten av maskinen din før du installerer servicepakken.

TNC utfører en varmstart (reset) når installasjonen er gjennomført. Sett maskinen i tilstanden NØDSTOPP før du laster servicepakken.

Hvis ikke allerede gjennomført: Koble til nettverksstasjonen som du vil importere servicepakken fra.

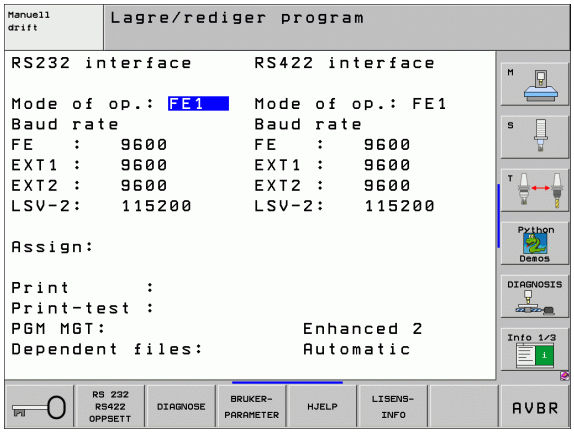
Med denne funksjonen kan du på en enkel måte foreta en programvareoppdatering på din TNC.

- Velg driftsmodusen **Lagre/rediger program**.
- Trykk på tasten MOD.
- Start programvareoppdateringen: Trykk på funksjonstasten Last servicepakke. TNC viser et vindu hvor du kan velge oppdateringsfiler.
- Med piltastene kan du velge katalogen servicepakken er lagret i. Med ENT-tasten åpner du den respektive underkatalogstrukturen.
- Velg fil: Trykk to ganger på ENT i den valgte katalogen. TNC skifter fra katalogvinduet til filvinduet
- Starte oppdateringen: Velg fil med ENT. TNC pakker ut alle nødvendige filer og starter så styringen på nytt. Denne prosessen kan ta noen minutter.

13.5 Opprette datagrensesnitt

Bruk

For å opprette datagrensesnitt må du trykke på funksjonstasten RS 232- / RS 422 - OPPSETT. TNC viser en skjermmeny hvor du må angi følgende innstillinger:



Opprette RS-232-grensesnitt

Modus og overføringshastigheter legges inn for RS-232-grensesnittet til venstre på skjermen.

Opprette RS-422-grensesnitt

Modus og overføringshastigheter legges inn for RS-422-grensesnittet til høyre på skjermen.

Velge MODUS for ekstern enhet

I driftsmodusene FE2 og EXT kan du ikke bruke funksjonene Les inn alle programmer, Les inn angitt program og Les katalog

Stille inn overføringshastighet

Du kan velge en dataoverføringshastighet på mellom 110 og 115 200 baud.

Ekstern enhet	Modus	Symbol
PC med HEIDENHAIN overføringsprogramvare TNCremo NT	FE1	
HEIDENHAIN diskettenheter FE 401 B FE 401 fra prog.nr. 230 626 03	 FE1 FE1	
Eksterne enheter, f.eks. skriver, scanner, stansemaskin, PC uten TNCremo NT	EXT1, EXT2	

Tildeling

Med denne funksjonen fastsetter du hvor data fra TNC skal overføres.

Bruk:

- Overføre verdier med Q-parameterfunksjonen FN15
- Overføre verdier med Q-parameterfunksjonen FN16

TNC-driftsmodusen avgjør om det er funksjonen UTSKR. eller UTSKR.TEST som brukes:

TNC-modus	Overføringsfunksjon
Programkjøring enkeltblokk	UTSKR.
Programkjøring blokkrekke	UTSKR.
Programtest	UTSKR.TEST

Du kan stille inn UTSKR. og UTSKR.TEST slik:

Funksjon	Bane
Overføre data via RS-232	RS232:\....
Overføre data via RS-422	RS422:\....
Lagre data på TNC-harddisken	TNC:\....
Lagre data i den katalogen hvor programmet med FN15/FN16 står	Tom

Filnavn:

Data	Modus	Filnavn
Verdier med FN15	Programkjøring	%FN15RUN.A
Verdier med FN15	Programtest	%FN15SIM.A
Verdier med FN16	Programkjøring	%FN16RUN.A
Verdier med FN16	Programtest	%FN16SIM.A

Programvare for dataoverføring

For å overføre filer fra TNC eller til TNC bør du bruke HEIDENHAIN-programvare TNCremoNT for dataoverføring. Med TNCremoNT kan du starte alle HEIDENHAIN-styringer via det serielle grensesnittet eller Ethernet-grensesnittet.



Du kan laste ned den aktuelle versjonen av TNCremo NT fra hjemmesiden til HEIDENHAIN (www.heidenhain.de, <Service>, <Programvare>, <TNCremo NT>).

Systemkrav for TNCremoNT:

- PC med 486 prosessor eller bedre
- Operativsystem Windows 95, Windows 98, Windows NT 4.0, Windows XP, Windows XP
- 16 MB arbeidsminne
- 5 MB ledig plass på harddisk
- Et fritt serielt grensesnitt eller forbindelse til TCP/IP-nettverk

Installering i Windows

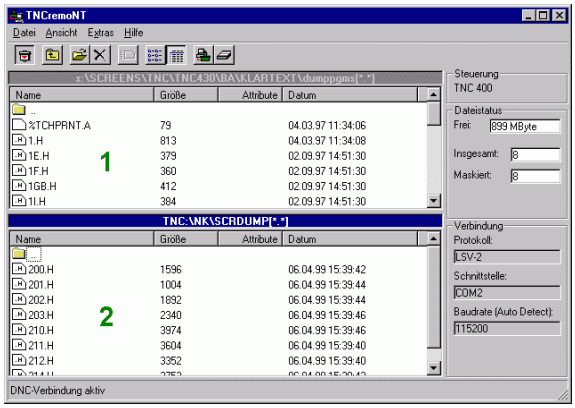
- Start installeringsprogrammet SETUP.EXE med filbehandleren (Explorer)
- Følg veiledningen til setupprogrammet

Starte TNCremoNT i Windows

- Klikk på <Start>, <Programmer>, <HEIDENHAIN-applikasjoner>, <TNCremoNT>

Hvis det er første gang du starter TNCremoNT, prøver TNCremoNT automatisk å opprette en forbindelse til TNC.

Overføre data mellom TNC og TNCremoNT



Før du overfører et program fra TNC til PCen, må du forsikre deg om at programmet som er valgt på TNC, er lagret. TNC lagrer endringer automatisk hvis du endrer driftsmodus på TNC eller hvis du velger filbehandlingen med tasten PGM MGT.

Kontroller om TNC er tilkoblet til det riktige grensesnittet på datamaskinen din, eventuelt på nettverket.

Når du har startet TNCremoNT, ser du alle filene som er lagret i den aktive katalogen, øverst i hovedvinduet **1**. Ved å velge alternativene for <fil> og for å <skifte mappe> kan du velge den stasjonen du ønsker, eller en annen katalog på datamaskinen din.

Hvis du vil styre dataoverføringen fra PCen, må du opprette forbindelsen på PCen slik:

- Velg <Fil>, <Opprette forbindelse>. TNCremoNT mottar nå fil- og katalogstrukturen fra TNC og viser denne strukturen nederst i hovedvinduet **2**
- Hvis du vil overføre en fil fra TNC til PCen, må du klikke på filen i TNC-vinduet med venstre museknapp og dra den markerte filen (mens du holder museknappen inne) til PC-vinduet **1**
- Hvis du vil overføre en fil fra PCen til TNC, klikker du på filen i PC-vinduet med venstre museknapp og drar den merkede filen (mens du holder museknappen inne) til TNC-vinduet **2**

Hvis du vil styre dataoverføringen fra TNC, må du opprette forbindelsen på PCen slik:

- Velg <Ekstra>, <TNCserver>. TNCremoNT starter da servicefunksjonen og kan motta data fra TNC, eller sende data til TNC.
- Velg funksjonene for filbehandling med tasten PGM MGT (se Overføre data til/fra eksternt lagringsmedium på side 132) på TNC og overfør de filene du ønsker.

Avslutte TNCremoNT

Velg menypunktet <Fil>, <Avslutte>

Følg også med på den kontekstsensitive hjelpefunksjonen til TNCremoNT. Her blir alle funksjoner forklart. Hent fram funksjonen med F1.

13.6 Ethernet-grensesnitt

Innføring

Et Ethernet-kort er standardutstyr på TNC. På den måten kobles styringen som klient til nettverket ditt. TNC overfører data via Ethernet-kortet med

- **smb**-protokollen (**s**erver **m**essage **b**lock) for Windows-operativsystemer, eller
- **TCP/IP**-protokollfamilien (Transmission Control Protocol/Internet Protocol) og ved hjelp av NFS (Network File System). TNC støtter også NFS V3-protokollen, som det er mulig å oppnå høyere dataoverføringsrater med.

Muligheter for tilkobling

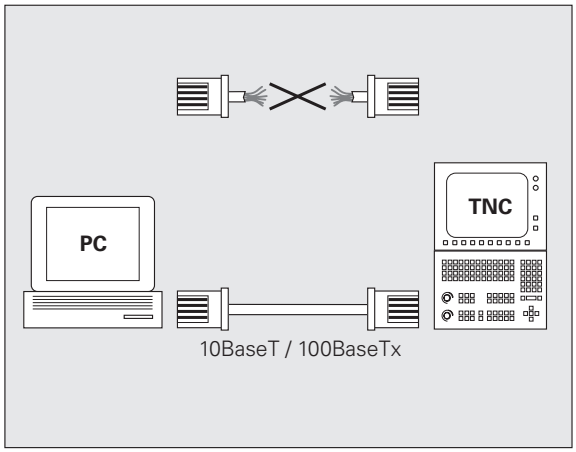
Du kan koble TNC-Ethernet-kortet til nettverket eller direkte til en PC via RJ45-tilkoblingen (X26,100BaseTX eller 10BaseT). Tilkoblingen er atskilt galvanisk fra styringselektronikken.

Ved 100BaseTX eller 10BaseT-tilkobling må du bruke twisted-pair-kabler for å koble TNC til nettverket ditt.



Den maksimale kabellengden mellom TNC og et knutepunkt avhenger av kabelens kvalitetsklasse, av kabelmantelen og av type nettverk (100BaseTX eller 10BaseT).

Hvis du kobler TNC direkte til en PC, må du bruke en krysset kabel.



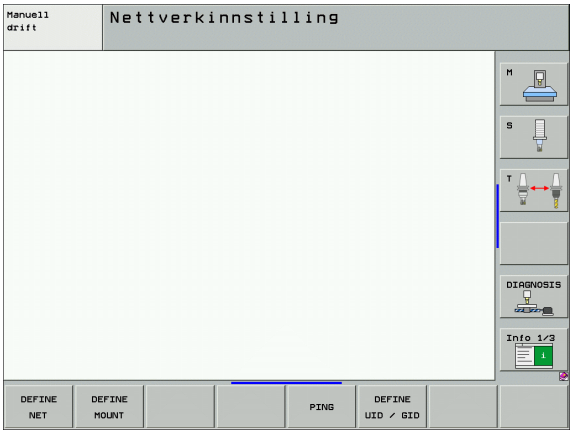
Koble iTNC direkte til en Windows-PC

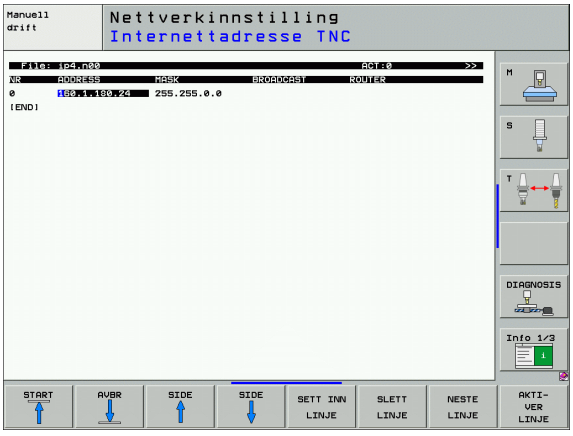
Du kan uten store vanskeligheter og nettverkskunnskaper koble iTNC 530 direkte til en PC som er utstyrt med et Ethernet-kort. Du trenger bare å foreta noen innstillinger på TNCen og PCen.

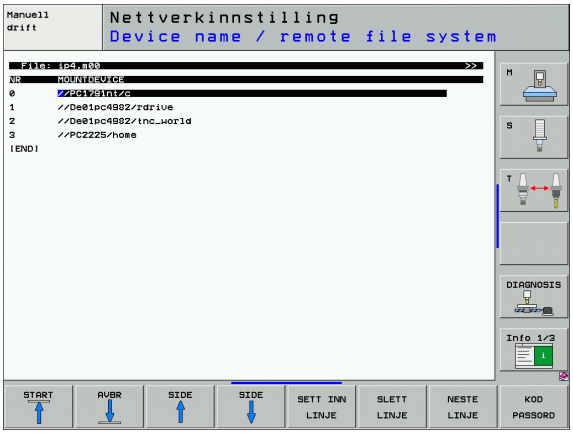
Innstillinger på iTNC

- Sammenkoble iTNC (tilkobling X26) og PCen med en krysset Ethernet-kabel (varenavn: krysset patchkabel eller krysset STP-kabel).
- I driftsmodusen Lagre/rediger program trykker du på tasten MOD. Tast inn nøkkeltallet NET123. iTNC viser hovedskjermbildet for nettverkskonfigurasjonen (se bildet øverst til høyre).
- Trykk på funksjonstasten DEFINE NET (definer nettverksinnstillinger) for å angi de generelle nettverksinnstillingene (se bildet i midten til høyre).
- Angi en hvilken som helst nettverksadresse. Nettsverksadressene er satt sammen av fire tallverdier som er atskilt med punktum, f.eks. **160.1.180.23**.
- Velg neste kolonne med pilen mot høyre og angi nettmask. Nettmask består også av fire tallverdier atskilt med punktum, f.eks. **255.255.0.0**.
- Trykk på END-tasten for å forlate de generelle nettverksinnstillingene.
- Trykk på funksjonstasten DEFINE MOUNT(definer innstilling) for å taste inn de PC-spesifikke nettverksinnstillingene (se bildet nederst til høyre).
- Definer PC-navnet og PC-stasjonen som du vil ha tilgang til. Start med to skråstreker, f.eks. **//PC3444/C.**
- Velg neste kolonne med pilen mot høyre og tast inn navnet som PC-en skal vises under i filbehandlingen til iTNC, f.eks. **PC3444:**
- Velg neste kolonne med pilen mot høyre, og tast inn typen **smb** i filsystemet
- Velg neste kolonne med pilen mot høyre og tast inn følgende informasjon, som avhenger av PC-ens operativsystem: **ip=160.1.180.1,username=abcd,workgroup=SALES,password=uvwx**
- Avslutt nettverkskonfigurasjonen: Trykk to ganger på END-tasten. iTNC starter automatisk på nytt.

Parametrene **brukernavn**, **arbeidsgruppe** og **passord** må ikke oppgis i alle Windows operativsystemer.





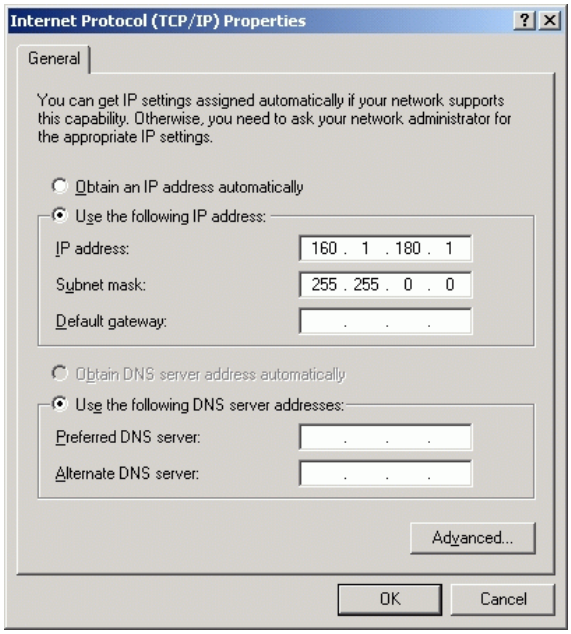


Innstillinger på en PC med Windows XP

Krav:

Nettverkskortet må allerede være installert og aktivert på PC-en.

Hvis PC-en du vil koble til iTNC allerede er koblet til firmaets nettverk, bør du beholde PC-ens nettverksadresse og tilpasse nettverksadressen til TNC.



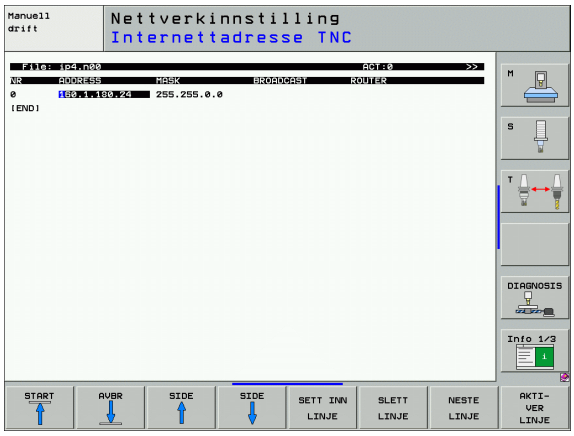
- Velg nettverksinnstillingene ved å klikke på <Start>, <Kontrollpanel>, <Nettverk- og Internett-tilkoblinger>
- Klikk på symbolet for <LAN-forbindelse> med høyre museknapp og deretter på <Egenskaper> i den menyen som vises.
- Dobbeltklikk på <Internettprotokoll (TCP/IP)> for å endre IP-innstillingene (se bildet øverst til høyre).
- Velg <Bruk følgende IP-adresse> hvis den ikke allerede er aktiv.
- I feltet for <IP-adresse> angir du den samme IP-adressen som du har fastsatt i iTNC under de PC-spesifikke nettverksinnstillingene, f.eks. 160.1.180.1.
- Tast inn 255.255.0.0 i feltet <Subnet Mask> (nettmask).
- Bekreft innstillingene med <OK>
- Lagre nettverkskonfigurasjonen med <OK>, og start eventuelt Windows på nytt

Konfigurere TNC

Konfigurasjon av to-prosessor-versjonen:se Nettverksinnstillinger på side 687

Få en nettverksspesialist til å konfigurere TNC.

Vær oppmerksom på at TNC foretar en automatisk varmstart når du endrer IP-adressen til TNC.



- I driftsmodusen Lagre/rediger program trykker du på tasten MOD. Tast inn nøkkeltallet NET123. TNC viser hovedskjermbildet for nettverkskonfigurasjon.

Generelle nettverksinnstillinger

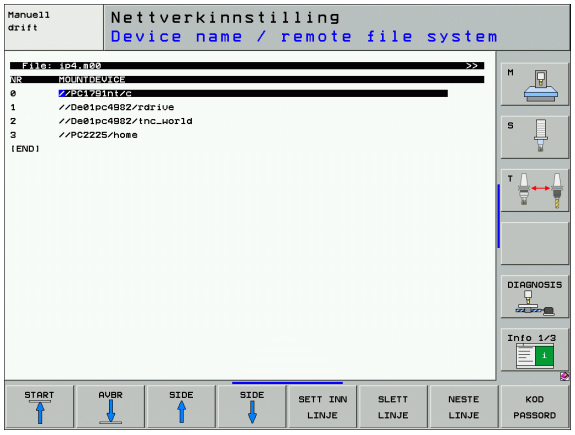
- Trykk på funksjonstasten DEFINE NET for å taste inn de generelle nettverksinnstillingene, og legg inn følgende informasjon:

Innstilling	Beskrivelse
ADDRESS	Adresse som nettverksspesialisten må oppgi for TNC. Tast inn fire tallverdier atskilt med punktum, f.eks. 160.1.180.20. TNC kan eventuelt tildeles en dynamisk IP-adresse fra en DHCP-server. I så fall må **DHCP** angis. Merk: DHCP-forbindelsen er en FCL 2-funksjon.
MASK	SUBNET MASK brukes til å skille nett-ID og host-ID for nettverket. Tast inn fire tallverdier som er atskilt med punktum. Du får verdien av nettverksspesialisten, f.eks. 255.255.0.0
BROADCAST	Broadcastadressen til styringen trengs bare hvis den avviker fra standardinnstillingen. Standardinnstillingen dannes av nett-ID og host-ID, hvor alle bits settes til 1, f.eks. 160.1.255.255
ROUTER	Internettadressen til standardruteren. Skal bare oppgis hvis nettverket består av flere delnett. Tast inn fire tallverdier som er atskilt med punktum. Du får verdien av nettverksspesialisten, f.eks. 160.1.0.2
HOST	Navnet som TNC oppgir i nettverket
DOMAIN	Navn på et domene i firmanettverket
NAMESERVER	Nettverksadressen til domeneserveren Hvis DOMAIN og NAMESERVER er definert, kan du bruke de symbolske datamaskinnavnene i mounttabellen, slik at du ikke trenger å oppgi IP-adressen. Alternativt kan du tilordne DHCP for den dynamiske forvaltningen

Angivelse via protokollen gjelder ikke for iTNC 530, overføringsprotokollen iht. RFC 894 brukes i stedet.

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
MOUNTDEVICE	■ Forbindelse via nfs: Navnet til katalogen som skal registreres. Navnet dannes av nettverksadressen til serveren, et kolon og navnet på katalogen som skal mountes. Tast inn fire tallverdier atskilt av punktum. Du får tallene av nettverksspesialisten, f.eks. 160.1.13.4. Katalog på NFS-serveren som du vil koble TNC til. Ta hensyn til store og små bokstaver. ■ Forbindelse via smb: Angi nettverksnavnet og sharenavnet til datamaskinen, f.eks. //PC1791NT/C
MOUNTPOINT	Navnet som TNC viser i filbehandlingen når TNC er tilkoblet til enheten. Navnet skal ende med kolon.
FILESYSTEM-TYPE	Filsystemtype **NFS**: **N**etwork **F**ile **S**ystem **SMB**: **S**erver **M**essage **B**lock (Windows-protokoll)
OPTIONS ved FILESYSTEM-TYPE=nfs	Angivelser uten blanktegn, atskilt med komma og skrevet etter hverandre. Ta hensyn til små og store bokstaver. **RSIZE**=: pakkestørrelse for datamottak i byte. Inndataområde: 512 til 8192 **WSIZE**=: pakkestørrelse for dataforsendelse i byte. Inndataområde: 512 til 8192 **TIMEO=**: den tiden i tiendedels sekunder det tar før TNC gjentar en ikke besvart Remote Procedure Call. Inndataområde: 0 til 100 000. Hvis det ikke foretas inntastinger, brukes standardverdien 7. Høyere verdier skal bare brukes når TNC må kommunisere med serveren via flere rutere. Du får verdien av nettverksspesialisten. **SOFT=**: definerer om TNC skal gjenta Remote Procedure Call helt til NFS-serveren svarer. soft angitt: ikke gjenta Remote Procedure Call soft ikke angitt: gjenta alltid Remote Procedure Call

Innstilling	Beskrivelse
OPTIONS ved FILESYSTEM-TYPE=smb for direkte tilkobling til Windows-nettverk	Angivelser uten blanktegn, atskilt med komma og skrevet etter hverandre. Ta hensyn til små og store bokstaver. **IP=**: PC-ens ip-adresse som TNC skal bruke for tilkobling. **USERNAME=**: brukernavn som TNC skal logge seg på med. **WORKGROUP=**: arbeidsgruppe som TNC skal logge seg på med. **PASSWORD=**: passord som TNC skal logge seg på med (maksimalt 80 tegn).
AM	Definerer om TNC skal kobles automatisk til nettverket ved oppstart . 0: ikke automatisk tilkobling. 1: automatisk tilkobling.



Innføringene **USERNAME**, **WORKGROUP** og **PASSWORD** i kolonnen OPTIONS gjelder ev. ikke for Windows 95- og Windows 98-nettverk.

Med funksjonstasten KOD PASSORD kan du kode passordet som er definert under OPTIONS.

Definere nettverksidentifikasjon

- Trykk på funksjonstasten DEFINE UID / GID for å angi nettverksidentifikasjonen

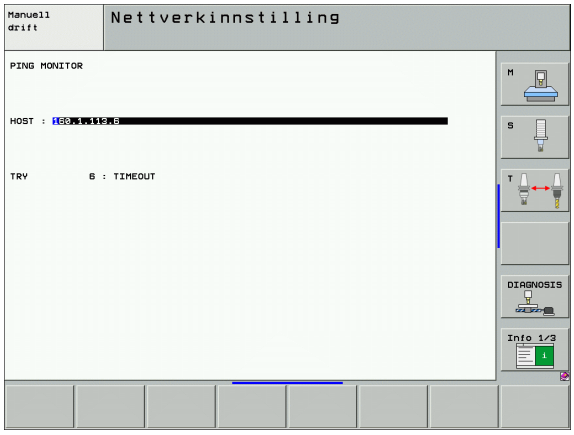
Innstilling	Beskrivelse
TNC USER ID	Definerer hvilken user-id sluttbrukeren skal bruke for å ha tilgang til filene i nettverket. Du får verdien av nettverksspesialisten.
OEM USER ID	Definerer hvilken user-id maskinprodusenten skal bruke for å ha tilgang til filene i nettverket. Du får verdien av nettverksspesialisten.
TNC GROUP ID	Definerer hvilken gruppe-id du skal bruke for å ha tilgang til filene i nettverket. Få verdien av nettverksspesialisten. Gruppe-identifikasjonen er den samme for bruker og maskinprodusent.
UID for mount	Definerer med hvilken user-id påloggingen utføres. **USER**: pålogging med USER-identifikasjon. **ROOT**: pålogging med ROOT-identifikasjon, verdi = 0.

Kontrollere nettverksforbindelsen

- Trykk på funksjonstasten PING.
- I feltet **HOST** taster du inn internettadressen til enheten hvor du vil kontrollere nettverksforbindelsen.
- Bekreft med ENT-tasten. TNC sender datapakker helt til du forlater kontrollmonitoren med END-tasten.

I linjen **TRY** (forsøk) viser TNC antall datapakker som skal sendes til de definerte mottakerne. Bak antallet avsendte datapakker viser TNC status:

Statusvisning	Beskrivelse
HOST RESPOND	Motta datapakker, forbindelse ok
TIMEOUT	Ikke motta datapakker, kontroller forbindelsen
CAN NOT ROUTE	Kunne ikke sende datapakker, kontroller internettadressen til serveren og ruteren på TNC



13.7 Konfigurere PGM MGT

Bruk

Via MOD-funksjonen bestemmer du hvilke kataloger eller filer som skal vises av TNC:

- Innstillingen **PGM MGT**: Forenklet filbehandling uten katalogvisning eller utvidet filbehandling med katalogvisning
- Innstillingen **Avhengige filer**: Definer om avhengige filer skal vises.



Vær oppmerksom på: Se Arbeide med filbehandlingen på side 115.

Endre innstillingen PGM MGT

- Velge filbehandling i modusen Lagre/rediger program: Trykk på PGM MGT-tasten
- Velge MOD-funksjon: Trykk på MOD-tasten.
- Velge PGM MGT-innstilling: Flytt det lyse feltet med piltastene til innstillingen **PGM MGT**, og velg ENT for å veksle mellom **STANDARD** og **UTVIDET**.

Den nye filbehandlingen (innstillingen **Utvidet 2**) har følgende fordeler:

- Fullstendig betjening med mus er mulig i tillegg til tastene.
- Sorteringsfunksjon
- Ved inntasting av tekst flyttes markeringen til neste mulige filnavn
- Favorittbehandling
- Mulighet til å konfigurere informasjonen som vises
- Datoformat kan innstilles.
- Størrelsen på vinduene kan innstilles fleksibelt
- Hurtigbetjening med bruk av snarveier mulig

Avhengige filer

Avhengige filer har endelsen **.SEC.DEP** i tillegg til filnavnet (**SEC**tion = eng. inndeling, **DEP**endent = eng. avhengig). Følgende forskjellige typer er tilgjengelige:

- **.I.SEC.DEP**
  TNC oppretter filer med endelsen **.SEC.DEP** når du arbeider med inndelingsfunksjonen. Filen inneholder informasjon som TNC trenger for å kunne gå raskere fra et inndelingspunkt til det neste.
- **.T.DEP**: Fil for verktøyinnsats for enkelte klartekst dialogprogrammer (se Verktøyinnsatstest på side 594).
- **.P.T.DEP**: Fil for verktøyinnsats for en komplett palett.
  TNC oppretter filer med endelsen **.P.T.DEP** når du i en programkjøringsmodus tester verktøyinnsatsen (se Verktøyinnsatstest på side 594) for en palettinnføring i den aktive palettfilen. I denne filen er da summen av alle verktøyinnsatstidene oppført, altså innsatstidene til alt verktøy du bruker i paletten.
- **.I.AFC.DEP**: Fil hvor TNC lagrer reguleringsparameteren for den adaptive matingskontrollen AFC (se Adaptiv matingskontroll AFC (programvarealternativ) på side 606)
- **.I.AFC2.DEP**: Fil hvor TNC lagrer statistiske data for den adaptive matingskontrollen AFC (se Adaptiv matingskontroll AFC (programvarealternativ) på side 606)

Endre MOD-innstillingen Avhengige filer

- Velge filbehandling i modusen Lagre/rediger program: Trykk på PGM MGT-tasten
- Velge MOD-funksjon: Trykk på MOD-tasten.
- Velge innstillingen avhengige filer: Skyv det lyse feltet med piltastene på innstillingen **Avhengige filer**. Veksle med ENT-tasten mellom **AUTOMATISK** og **MANUELL**.



Avhengige filer er bare synlige i filbehandlingen når du har valgt innstillingen MANUELL.

Hvis det eksisterer avhengige filer til en fil, viser TNC et **+**-tegn i statuskolonnen for filbehandlingen (bare hvis **Avhengige filer** står på **AUTOMATISK**).

13.8 Maskinspesifikke brukerparametere

Bruk

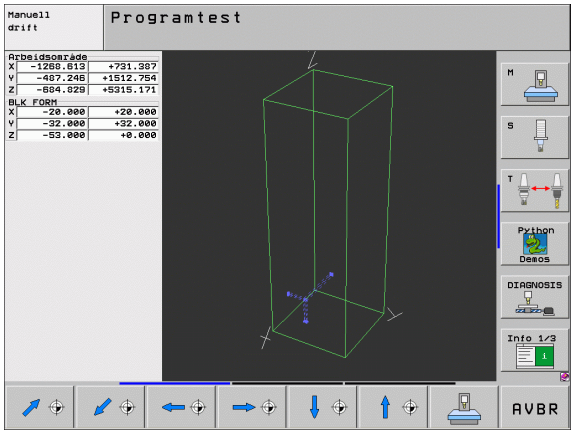
For å muliggjøre innstillingen for maskinspesifikke funksjoner for brukeren kan maskinprodusenten definere inntil 16 maskinparametere som brukerparameter.



Denne funksjonen finnes ikke i alle TNC-er. Les alltid informasjonen i maskinhåndboken.

13.9 Vise råemne i arbeidsrom

Bruk



I modusen programtest kan du foreta en grafisk kontroll av plasseringen på råemnet i arbeidsrommet og aktivere arbeidsromovervåkningen i modusen programtest.

TNC viser en transparent kvader som arbeidsrom. Målene er oppført i tabellen **arbeidsområde** (standardfarge: grønn). Målene på arbeidsrommet hentes fra maskinparametrene for det aktive arbeidsområdet. Da arbeidsområdet er definert i referansesystemet til maskinen, tilsvarer nullpunktet til kvaderen maskinens nullpunkt. Du får se plasseringen på maskinens nullpunkt i kvaderen ved å trykke på funksjonstasten M91 (2. funksjonstastrekke) (standardfarge: hvit).

Et annet transparent emne forestiller råemnet. Målene på råemnet er oppført i tabellen **BLK FORM** (standardfarge: blå). Målene hentes fra råemnedefinisjonen til det valgte programmet. Råemnekvaderen definerer inndatakoordinatsystemet som har et nullpunkt som ligger inne i arbeidsområdebegrensningen. Du kan vise plasseringen av det aktive nullpunktet inne i arbeidsområdet ved å trykke på funksjonstasten Vise emnets nullpunkt (2. funksjonstastrekke).

Hvor i arbeidsrommet råemnet befinner seg, er vanligvis ikke relevant for programtesten. Hvis du tester programmer som inneholder bevegelser med M91 eller M92, må du forskyve råmenet „grafisk“ på en slik måte at det ikke oppstår konturskader. Bruk funksjonstastene som er oppført i tabellen nedenfor.

I tillegg kan du også aktivere arbeidsområdeovervåkningen for modusen programtest for å teste programmet med det aktuelle nullpunktet og de aktive bevegelsesområdene (se siste linje i tabellen nedenfor).

Funksjon	Funksjonstast
Skyve råemnet mot venstre	
Skyve råemnet mot høyre	
Skyve råemnet forover	
Skyve råemnet bakover	
Skyve råemnet opp	
Skyve råemnet ned	
Vise råemnet i forhold til det innstilte nullpunktet	

Funksjon	Funksjonstast
Vise hele arbeidsområdet i forhold til det viste råemnet	
Vise maskinnullpunktet i arbeidsrommet	
Vise en posisjon (f.eks. verktøyskiftepunkt) i arbeidsrommet som maskinens produsent har fastsatt	
Vise emnenullpunktet i arbeidsrommet	
Koble inn (INN)/ ut (UT) arbeidsområdeovervåkingen i en programtest	

Rotere hele visningen

På tredje funksjonstastrekke finnes funksjoner som du kan rotere og vippe hele visningen med:

Funksjon	Funksjonstaster
Rotere visningen vertikalt	
Vippe visningen horisontalt	

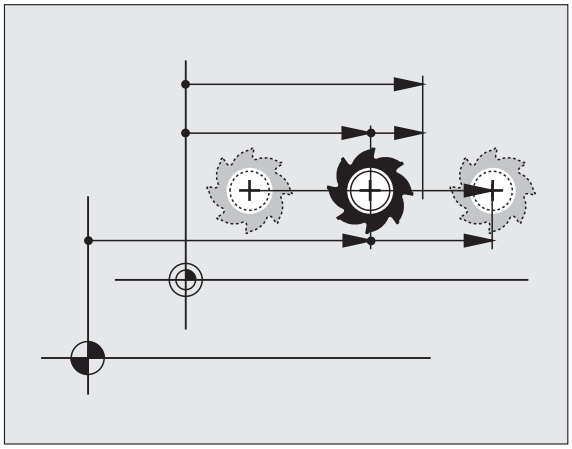
13.10 Velge posisjonsvisning

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
Nom. posisjon; verdi som TNC har forhåndsdefinert	NOM.
Aktuell posisjon; verktøyposisjon i øyeblikket	AKT.
Referanseposisjon; aktuell posisjon i forhold til maskinens nullpunkt	REF.
Distanse til programmert posisjon; differansen mellom aktuell posisjon og målposisjon	DIST.
Etterslep; differansen mellom nominell og aktuell posisjon	ETTSL
Utsving på den målte touch-proben	UTSV.
Bevegelsesområdene som utføres med funksjonen håndrattoverlagring (M118) (Bare posisjonsvisning 2)	M118

Med MOD-funksjonen Posisjonsvisning 1 velger du posisjonsvisningen i statusindikatoren.

Med MOD-funksjonen Posisjonsvisning 2 velger du posisjonsvisningen i den ekstra statusindikatoren.

13.11 Velge målesystem

Bruk

Med denne MOD-funksjonen fastsetter du om TNC skal vise koordinatene i mm eller inch (tommesystem).

- Metrisk målesystem: f.eks. X = 15,789 (mm) MOD-funksjon Skifte mm/inch = mm. Visning med 3 posisjoner etter komma
- Tommesystem: f.eks. X = 0,6216 (inch) MOD-funksjon Skifte mm/inch = inch. Visning med 4 posisjoner etter komma

Hvis du aktiverer visning med inch, viser TNC også mating i inch/min. I et inch-program må matingen angis høyere med en faktor 10.

13.12 Velge programmeringsspråk for $MDI

Bruk

Med MOD-funksjonen Programinntasting omkobler du programmeringen av filen $MDI.

- Programmere $MDI.H i klartekst:
  Programinntasting: HEIDENHAIN
- Programmere $MDI.I iht. DIN/ISO:
  Programinntasting: ISO

13.13 Aksevalg for lineær-blokk-generering

Bruk

I inntastingsfeltet for aksevalg fastsetter du hvilke koordinater i den aktuelle verktøyposisjonen som skal overtas i en L-blokk. Genereringen av en separat L-blokk utføres med tasten Overta aktuell posisjon. Valget av aksene gjøres biorientert slik som ved maskinparametrene:

Akseutvalg %11111: overta akse X, Y, Z, IV., V

Akseutvalg %01111: overta akse X, Y, Z, IV Overta akse

Akseutvalg %00111: overta akse X, Y, Z

Akseutvalg %00011: overta akse X, Y

Akseutvalg %00001: Overta akse X

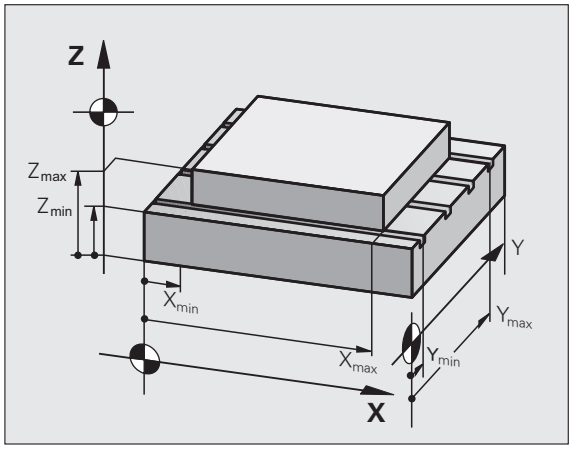
13.14 Taste inn arbeidsområde-begrensningene, nullpunkt-visning

Bruk

I det maksimale arbeidsområdet kan du begrense den faktiske effektive kjøreavstanden for koordinataksene.

Eksempel på bruk: Sikre delapparat mot sammenstøt.

Det maksimale arbeidsområdet er begrenset av programvare-endebryteren. Den faktiske effektive kjøreavstanden begrenses med MOD-funksjonen ARBEIDSOMRÅDE: Tast inn maksimalverdiene i positiv og negativ retning for aksene i forhold til maskinens nullpunkt. Hvis maskinen din har flere arbeidsområder, kan du stille inn begrensningen separat for hvert arbeidsområde (funksjonstast ARBEIDSOMRÅDE (1) til ARBEIDSOMRÅDE (3)).



Arbeide uten arbeidsområdebegrensning

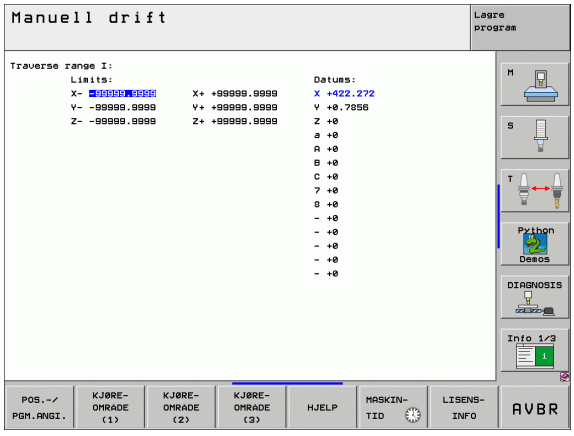
For koordinataksene som skal kjøres uten arbeidsområdebegrensninger, må du taste inn maksimal kjøreavstand i TNC (+/- 99999 mm) som ARBEIDSOMRÅDE.

Fastsette og taste inn maksimalt arbeidsområde

- Velg posisjonsvisningen REF.
- Kjør til ønskede positive og negative endeposisjoner på X-, Y- og Z-aksen.
- Noter verdier med fortegn.
- Velge MOD-funksjonen: Trykk på MOD-tasten.

KJØRE-OMRADE

- Tast inn arbeidsområdebegrensning: Trykk på funksjonstasten ARBEIDSOMRÅDE. Angi de noterte verdiene for aksene som begrensninger.
- Avslutte MOD-funksjon: Trykk på funksjonstasten SLUTT



Det tas ikke hensyn til aktive verktøyradiuskorrigeringer ved arbeidsområdebegrensninger.

Det tas hensyn til arbeidsområdebegrensninger og programvare-endebrytere etter at nullpunktene er kjørt over.

Nullpunktvisning

Verdiene i skjermbildet øverst til høyre definerer nullpunktet som er aktivt i øyeblikket. Nullpunktet kan være satt manuelt eller være aktivert i forhåndsinnstillingstabellen. Du kan ikke endre nullpunktet i skjermmenyen.

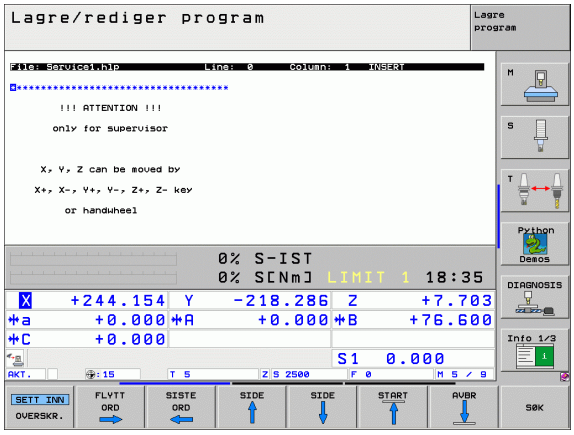


De viste verdiene avhenger av konfigurasjonen til din maskin. Se merknadene i kapittel 2 (se Forklaringer til verdiene som er lagret i forhåndsinnstillingstabellen på side 87)

13.15 Vise HJELP-filer

Bruk

Hjelp-filene skal hjelpe brukeren i situasjoner hvor det kreves fastsatte handlingsinstruksjoner, f.eks. ved frikjøring av maskinen etter strømbrudd. Også tilleggsfunksjoner kan dokumenteres i en HJELP-fil. Bildet til høyre viser en HJELP-fil.



> HJELP-filene finnes ikke på alle maskiner. Nærmere informasjon får du av maskinens produsent.

Velge HJELP-FILER

- Velge MOD-funksjon: Trykk på MOD-tasten.

HJELP

- Velge den HJELP-filen som sist var aktiv: Trykk på funksjonstasten HJELP.
- Hent fram filbehandlingen hvis nødvendig (PGM MGT-tasten) og velg den andre hjelp-filen.

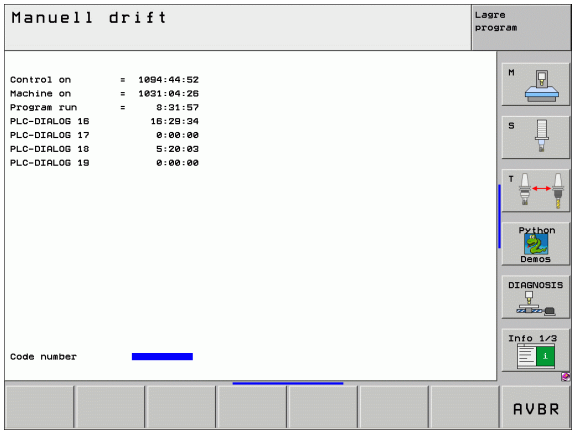
13.16 Vise driftstider

Bruk

Maskinprodusenten kan sørge for at flere tider vises. Følg brukerveiledningen.

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



13.17 Innstille systemtid

Bruk

Med funksjonstasten STILLE INN DATO/ KLOKKESLETT kan du stille inn tidssonen, datoen og systemets klokkeslett.

Foreta innstillinger

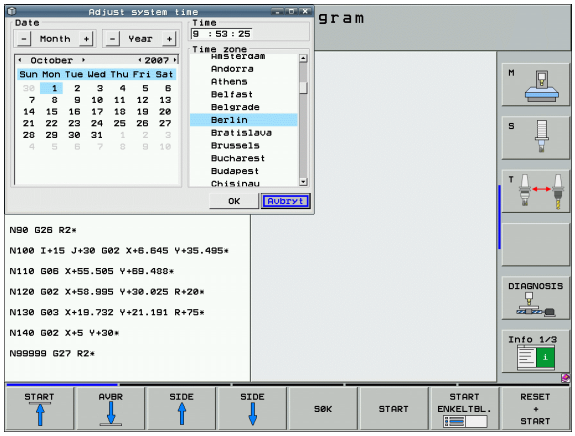


Når du justerer tidssonen, datoen eller systemets klokkeslett, må du starte TNC på nytt. I slike tilfeller sender TNC ut en advarsel når du lukker vinduet.

- Velge MOD-funksjon: Trykk på MOD-tasten.
- Skift til neste funksjonstastrekke.

STILL INN DATO/ KLOKKESL.

- Vise tidssonevindu: Trykk på funksjonstasten STILLE INN TIDSSONE.
- Til venstre i overlappingsvinduet kan du stille inn år, måned og dag med musen.
- I høyre del kan du velge tidssonen med musen.
- Ved behov kan du justere klokkeslettet.
- Lagre innstillingene: Klikk på menyknappen **OK**.
- Forkaste endringer og avbryte dialog: Klikk på menyknappen **Avbryt**.

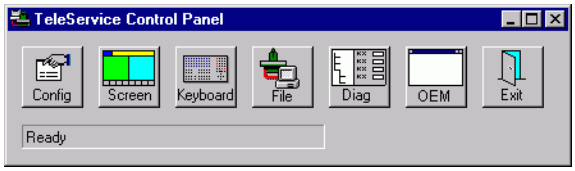


13.18 Teleservice

Bruk

Funksjonene som gjelder teleservice aktiveres og fastsettes av maskinprodusenten. Følg brukerveiledningen.

TNC har to funksjonstaster for teleservice, slik at det kan opprettes to forskjellige servicepunkter.



TNC gir deg muligheten til å gjennomføre teleservice. Hvis du ønsker å benytte teleservice, må TNC være utstyrt med et Ethernet-kort. Med dette kortet oppnår du høyere dataoverføringshastighet enn med det serielle grensesnittet RS-232-C.

Med programvaren HEIDENHAIN TeleService kan maskinprodusenten opprette en forbindelse til TNC via et ISDN-modem for å stille diagnoser. Følgende funksjoner er tilgjengelige:

- Online-skjermoverføring
- Forespørre om maskintilstander
- Overføre filer
- Fjernstyre TNC

Starte/avslutte teleservice

- Velg en vilkårlig driftsmodus for maskinen.
- Velge MOD-funksjon: Trykk på MOD-tasten.



- Opprette forbindelse til servicepunkt: Sett funksjonstasten SERVICE eller SUPPORT på PÅ. TNC bryter forbindelsen automatisk hvis det ikke overføres data i løpet av tiden som maskinprodusenten har fastsatt (standard: 15 min).
- Lukke forbindelse til servicepunkt: Sett funksjonstasten SERVICE eller SUPPORT på AV. TNC bryter forbindelsen etter ca. ett minutt

13.19 Ekstern tilgang

Bruk



Maskinens produsent kan konfigurere de eksterne tilgangsmulighetene via LSV-2-grensesnittet. Følg brukerveiledningen.

Med funksjonstasten EKSTERN TILGANG kan du aktivere eller sperre tilgangen via LSV-2-grensesnittet.

Med en innføring i konfigurasjonsfilen TNC.SYS kan du beskytte en katalog, inkludert eksisterende underkataloger, med et passord. Hvis du henter frem data fra denne katalogen via LSV-2-grensesnittet, må du taste inn passordet. Fastsett banen og passordet for den eksterne tilgangen i konfigurasjonsfilen TNC.SYS.



Filen TNC.SYS må være lagret i rotkatalogen TNC:\.

Hvis du bare taster inn én innføring for passordet, beskyttes hele stasjonen TNC:\.

Du må bruke de oppdaterte versjonene av HEIDENHAIN-programvaren TNCremo eller TNCremoNT når du overfører data.

Innføringer i TNC.SYS	Beskrivelse
REMOTE.TNCPASSWORD=	Passord for LSV-2-tilgang
REMOTE.TNCPRIVATEPATH=	Bane som skal beskyttes

Eksempel for TNC.SYS

```
REMOTE.TNCPASSWORD=KR1402
REMOTE.TNCPRIVATEPATH=TNC:\RK
```

Tillate/sperre ekstern tilgang

- Velg en vilkårlig driftsmodus for maskinen.
- Velge MOD-funksjon: Trykk på MOD-tasten.



- Tillate forbindelse til TNC: Sett funksjonstasten for EKSTERN TILGANG på PÅ. TNC gir deg tilgang til data via LSV-2-grensesnittet. Ved tilgang til en katalog som er angitt i konfigurasjonsfilen TNC.SYS, må du oppgi passord.
- Sperre forbindelse til TNC: Sett funksjonstasten for EKSTERN TILGANG på AV. TNC sperrer tilgangen via LSV-2-grensesnittet.



14

Tabeller og oversikter

14.1 Generelle brukerparametere

Generelle brukerparametere er maskinparametere som påvirker egenskapene til TNC.

Typiske brukerparametere er f.eks.

- Dialogspråk
- Grensesnittenes egenskaper
- Kjørehastigheter
- Bearbeidingsprosedyrer
- Virkningen av overstyring

Inntastingsmuligheter for maskinparametere

Maskinparametere kan valgfritt programmeres som

- **Desimaltall**
  Angi tallverdi direkte
- **Binærtall**
  Tast inn prosenttegnet % foran tallverdien
- **Heksadesimaltall**
  Tast inn dollartegnet $ foran tallverdien

Eksempel:

I stedet for desimaltallet 27 kan du også taste inn binærtallet %11011 eller heksadesimaltallet §1B.

De enkelte maskinparametere kan angis samtidig i de forskjellige tallsystemene.

Noen maskinparametere har multifunksjoner. Inntastingsverdien til slike maskinparametere dannes på grunnlag av summen av enkeltverdiene som er merket med en +.

Velge generelle brukerparametere

I MOD-funksjonene kan du velge generelle brukerparametere med nøkkeltallet 123.



I MOD-funksjonene finnes også maskinspesifikke BRUKERPARAMETERE.

Ekstern dataoverføring	
Tilpasse TNC-grensesnitt EXT1 (5020.0) og EXT2 (5020.1) til ekstern enhet	**MP5020.x** 7 databit (ASCII-kode, 8.bit = paritet): **Bit 0 = 0** 8 databit (ASCII-kode, 9.bit = paritet): **Bit 0 = 1** Block-Check-Charakter (BCC) vilkårlig:**Bit 1 = 0** Block-Check-Charakter (BCC) styretegn ikke tillatt: **Bit 1 = 1** Overføringsstopp pga. RTS aktiv: **Bit 2 = 1** Overføringsstopp pga. RTS ikke aktiv:**Bit 2 = 0** Overføringsstopp pga. DC3 aktiv:**Bit 3 = 1** Overføringsstopp pga. DC3 ikke aktiv:**Bit 3 = 0** Tegnparitet, like tall: **Bit 4 = 0** Tegnparitet, oddetall: **Bit 4 = 1** Tegnparitet, uønsket: **Bit 5 = 0** Tegnparitet ønsket: **Bit 5 = 1** Antall stoppbits som sendes på slutten av et tegn: 1 stoppbit: **Bit 6 = 0** 2 stoppbits: **Bit 6 = 1** 1 stoppbit: **Bit 7 = 1** 1 stoppbit: **Bit 7 = 0** Eksempel: Tilpass TNC-grensesnitt EXT2 (MP 5020.1) på ekstern enhet med følgende innstilling: 8 databit, BCC vilkårlig, overføringsstopp pga. DC3, lik tegnparitet, tegnparitet ønsket, 2 stoppbit Inndata for **MP 5020.1**: **%01101001**
Fastsette grensesnittype for EXT1 (5030.0) og EXT2 (5030.1)	**MP5030.x** Standardoverføring: **0** Grensesnitt for blokkvis overføring: **1**

3D-touch-prober	
Velge overføringstype	**MP6010** Touch-probe med kabeloverføring: **0** Touch-probe med infrarødoverføring: **1**
Probemating for koblende touch-probe	**MP6120** **1** til **3000** [mm/min]
Maksimal kjøreavstand til probepunkt	**MP6130** **0,001** til **99 999,9999** [mm]
Sikkerhetsavstand til probepunkt ved automatisk måling	**MP6140** **0,001** til **99 999,9999** [mm]
Hurtigkjøring for prober forkoblende touch-prober	**MP6150** **1** til **300 000** [mm/min]

3D-touch-prober	
Forhåndsposisjonering med maskinhurtigkjøring	**MP6151** Forhåndsposisjonering med hastighet fra **MP6150**: **0** Forhåndsposisjonering med maskinhurtigkjøring: **1**
Touch-probe-senterforskyvning ved kalibrering av koblende touch-probe	**MP6160** Ingen 180°-rotering av 3D-touch-probe ved kalibrering: **0** M-funksjon for 180°-rotering av touch-proben ved kalibrering: **1** til **999**
M-funksjon for å orientere infrarødproben før hver måling	**MP6161** Funksjon inaktiv: **0** Orientering direkte via NC: **-1** M-funksjon for orientering av touch-probe: **1 til 999**
Orienteringsvinkel for infrarødprobe	**MP6162** **0** til **359,9999** [°]
Differanse mellom aktuell orienteringsvinkel og orienteringsvinkelen fra MP 6162. Herfra skal det gjennomføres en spindelorientering	**MP6163** **0** til **3,0000** [°]
Automatisk drift: Orienter infrarødproben automatisk mot den programmerte proberetningen før proben	**MP6165** Funksjon inaktiv: **0** Orientere infrarødprobe: **1**
Manuell drift: Korrigere proberetningen i forhold til en aktiv grunnrotering	**MP6166** Funksjon inaktiv: **0** Ta hensyn til grunnrotering: **1**
Gjentakende måling for programmerbar probefunksjon	**MP6170** **1** til **3**
Pålitelighetsområde for gjentakende måling	**MP6171** **0,001** til **0,999** [mm]
Automatisk kalibreringssyklus: Sentrum av kalibreringsringen i X-aksen i forhold til maskinens nullpunkt	**MP6180.0 (arbeidsområde 1) til MP6180.2 (arbeidsområde 3)** **0** til **99 999,9999** [mm]
Automatisk kalibreringssyklus: Sentrum av kalibreringsringen i Y-aksen i forhold til maskinens nullpunkt	**MP6181.x (arbeidsområde 1) til MP6181.2 (arbeidsområde 3)** **0** til **99 999,9999** [mm]
Automatisk kalibreringssyklus: Overkanten av kalibreringsringen i Z-aksen i forhold til maskinens nullpunkt	**MP6182.x (arbeidsområde 1) til MP6182.2 (arbeidsområde 3)** **0** til **99 999,9999** [mm]
Automatisk kalibreringssyklus: Avstand under ringens overkant som TNC foretar kalibreringen til	**MP6185.x (arbeidsområde 1) til MP6185.2 (arbeidsområde 3)** **0,1** til **99 999,9999** [mm]
Radiusmåling med TT 130: Proberetning	**MP6505.0 (arbeidsområde 1) til 6505.2 (arbeidsområde 3)** Positiv proberetning i vinkelreferanseaksen (0°-akse): **0** Positiv proberetning i +90°-aksen: **1** Negativ proberetning i vinkelreferanseaksen (0°-akse): **2** Negativ proberetning i +90°-aksen: **3**

3D-touch-prober	
Probemating for andre måling med TT 120, nålform, korrigeringer i TOOL.T	**MP6507** Beregne probemating for andre måling med TT 130, med konstant toleranse: **Bit 0 = 0** Beregne probemating for andre måling med TT 130, med variabel toleranse: **Bit 0 = 1** Konstant probemating for andre måling med TT 130: **Bit 1 = 1**
Maksimalt tillatt målefeil med TT 130 ved målingen med roterende verktøy Nødvendig for beregningen av probematingen i forbindelse med MP6570	**MP6510.0** **0,001** til **0,999** [mm] (anbefaling: 0,005 mm) **MP6510.1** **0,001** til **0,999** [mm] (anbefaling: 0,01 mm)
Probemating for TT 130 ved stående verktøy	**MP6520** **1** til **3 000** [mm/min]
Radiusmåling med TT 130: Avstand mellom verktøyets underkant og overkanten av nålen	**MP6530.0 (arbeidsområde 1) til MP6530.2 (arbeidsområde 3)** **0,001** til **99,9999** [mm]
Sikkerhetsavstand i spindelaksen over nålen på TT 130 ved forhåndsposisjonering	**MP6540.0** **0,001** til **30 000,000** [mm]
Sikkerhetssone i arbeidsplan rundt nålen på TT 130 ved forhåndsposisjonering	**MP6540.1** **0,001** til **30 000,000** [mm]
Hurtigkjøring i probesyklus for TT 130	**MP6550** **10** til **10 000** [mm/min]
M-funksjon for spindelorientering ved enkelskjærmåling	**MP6560** **0** til **999** **-1**: Funksjon inaktiv
Måling med roterende verktøy: Tillatt omløpshastighet på fresomfang Nødvendig for beregning av turtall og probemating	**MP6570** **1,000** til **120,000** [m/min]
Målilng med roterende verktøy: Maksimalt tillatt turtall	**MP6572** **0,000** til **1 000,000** [o/min] Ved inndata 0 begrenses turtallet til 1000 o/min

3D-touch-prober	
Koordinatene til TT-120-nål-midtpunktet i forhold til maskinens nullpunkt	**MP6580.0 (arbeidsområde 1)** X-akse **MP6580.1 (arbeidsområde 1)** Y-akse **MP6580.2 (arbeidsområde 1)** Z-akse **MP6581.0 (arbeidesområde 2)** X-akse **MP6581.1 (arbeidsområde 2)** Y-akse **MP6581.2 (arbeidsområde 2)** Z-akse **MP6582.0 (arbeidsområde 3)** X-akse **MP6582.1 (arbeidsområde 3)** Y-akse **MP6582.2 (arbeidsområde 3)** Z-akse
Overvåkning av stillingen på roterings- og parallellakser	**MP6585** Funksjon inaktiv: **0** Overvåke akseposisjon som kan defineres bitkodet for hver akse: **1**
Definere roterings- og parallellakser som skal overvåkes	**MP6586.0** Ikke overvåke posisjonen til A-aksen: **0** Overvåke posisjonen til A-aksen: **1** **MP6586.1** Ikke overvåke posisjonen til B-aksen: **0** Overvåke posisjonen til B-aksen: **1** **MP6586.2** Ikke overvåke posisjonen til C-aksen: **0** Overvåke posisjonen til C-aksen: **1** **MP6586.3** Ikke overvåke posisjonen til U-aksen: **0** Overvåke posisjonen til U-aksen: **1** **MP6586.4** Ikke overvåke posisjonen til V-aksen: **0** Overvåke posisjonen til V-aksen: **1** **MP6586.5** Ikke overvåke posisjonen til W-aksen: **0** Overvåke posisjonen til W-aksen: **1**

3D-touch-prober

KinematicsOpt: Toleransegrense for feilmeldinger i modusen Optimere	**MP6600** **0,001** til **0,999**
KinematicsOpt: Maksimalt tillatt avvik fra angitte kalibreringskuleradius	**MP6601** **0.01** til **0.1**

TNC-visninger, TNC-redigeringsprogram

Syklus 17, 18 og 207: Spindelorientering ved syklusstart	**MP7160** Utføre spindelorientering: **0** Ikke foreta spindelorientering: **1**
Opprette programmeringsplass	**MP7210** TNC med maskin: **0** TNC som programmeringsplass med aktivert PLS: **1** TNC som programmeringsplass med ikke aktivert PLS: **2**
Kvittere for strømbrudd-dialogen etter innkobling	**MP7212** Kvittere med tast: **0** Kvittere automatisk: **1**
DIN/ISO-programmering: Fastsette skrittlengde for blokktrinn	**MP7220** **0** til **150**
Sperre valg av filtyper	**MP7224.0** Alle filtyper kan velges med funksjonstaster: **%0000000** Sperre valg av HEIDENHAIN-programmer (funksjonstasten VIS .H): **Bit 0 = 1** Sperre valg av DIN/ISO-programmer (funksjonstasten VIS .I): **Bit 1 = 1** Sperre valg av verktøytabeller (funksjonstasten VIS .T): **Bit 2 = 1** Sperre valg av nullpunkttabeller (funksjonstasten VIS .D): **Bit 3 = 1** Sperre valg av palettabeller (funksjonstasten VIS .P): **Bit 4 = 1** Sperre valg av tekstfiler (funksjonstasten VIS .A): **Bit 5 = 1** Sperre valg av punkttabeller (funksjonstasten VIS .PNT): **Bit 6 = 1**
Sperre redigering av filtyper **Merk:** Hvis du sperrer filtyper, sletter TNC alle filer av denne typen.	**MP7224.1** Ikke sperre redigeringsprogram: **%0000000** Sperre redigeringsprogram for ■ HEIDENHAIN-programmer: **Bit 0 = 1** ■ DIN/ISO-programmer: **Bit 1 = 1** ■ Verktøytabeller: **Bit 2 = 1** ■ Nullpunkttabeller: **Bit 3 = 1** ■ Palettabeller: **Bit 4 = 1** ■ Tekstfiler: **Bit 5 = 1** ■ Punkttabeller: **Bit 6 = 1**

TNC-visninger, TNC-redigeringsprogram	
Sperre funksjonstast ved tabeller	**MP7224.2** Ikke sperre funksjonstasten REDIGERE AV/PÅ: **%0000000** Sperre funksjonstasten REDIGERE AV/PÅ for ■ Uten funksjon: **Bit 0 = 1** ■ Uten funksjon: **Bit 1 = 1** ■ Verktøytabeller: **Bit 2 = 1** ■ Nullpunkttabeller: **Bit 3 = 1** ■ Palettabeller: **Bit 4 = 1** ■ Uten funksjon: **Bit 5 = 1** ■ Punkttabeller: **Bit 6 = 1**
Konfigurere palettabeller	**MP7226.0** Palettabell ikke aktiv: **0** Antall paletter per palettabell: **1** til **255**
Konfigurere nullpunktfiler	**MP7226.1** Nullpunkttabell ikke aktiv: **0** Antall nullpunkter per nullpunkttabell: **1** til **255**
Maks. programlengde for kontroll av LBL-numre	**MP7229.0** Blokker **100** til **9 999**
Maks. programlengde for kontroll av FK-blokker	**MP7229.1** Blokker **100** til **9 999**
Fastsette dialogspråk	**MP7230.0 til MP7230.3** Engelsk: **0** Tysk: **1** Tsjekkisk: **2** Fransk: **3** Italiensk: **4** Spansk: **5** Portugisisk: **6** Svensk: **7** Dansk: **8** Finsk: **9** Nederlansk: **10** Polsk: **11** Ungarsk: **12** reservert: **13** Russisk (kyrilliske tegn): **14** (bare mulig med MC 422 B) Kinesisk (simplified): **15** (bare mulig med MC 422 B) Kinesisk (traditional): **16** (bare mulig med MC 422 B) Slovensk: **17** (bare mulig fra MC 422 B, **programvarealternativ**) Norsk: **18** (bare mulig fra MC 422 B, **programvarealternativ**) Slovakisk: **19** (bare mulig fra MC 422 B, **programvarealternativ**) Latvisk: **20** (bare mulig fra MC 422 B, **programvarealternativ**) Koreansk: **21** (bare mulig fra MC 422 B, **programvarealternativ**) Estisk: **22** (bare mulig fra MC 422 B, **programvarealternativ**) Tyrkisk: **23** (bare mulig fra MC 422 B, **programvarealternativ**) Rumensk: **24** (bare mulig fra MC 422 B, **programvarealternativ**)

TNC-visninger, TNC-redigeringsprogram	
Konfigurere verktøytabell	**MP7260** Ikke aktiv: **0** Antall verktøy som TNC genererer når en ny verktøytabell åpnes: **1** til **254** Hvis du trenger mer enn 254 verktøy, kan du utvide verktøytabellen med funksjonen TILFØY N LINJER PÅ SLUTTEN, se Verktøydata på side 193
Konfigurere pocket tabel for verktøy	**MP7261.0 (magasin 1)** **MP7261.1 (magasin 2)** **MP7261.2 (magasin 3)** **MP7261.3 (magasin 4)** Ikke aktiv: **0** Antall plasser i verktøymagasinet: **1** til **9999** Hvis verdien 0 angis i MP 7261.1 til MP7261.3, brukes bare ett verktøymagasin.
Indeksere verktøynumre for å lagre flere korrekturdata på et verktøynummer	**MP7262** Ikke indeksere: **0** Antall tillatte indekseringer: **1** til **9**
Funksjonstast Plasstabell (pocket table)	**MP7263** Vise funksjonstasten PLASSTABELL i verktøytabellen: **0** Ikke vise funksjonstasten PLASSTABELL i verktøytabellen: **1**
Konfigurere verktøytabell (ikke oppfør: 0); kolonnenummer i verktøytabellen for	**MP7266.0** Verktøynavn – NAVN: **0** til **32**; spaltebredde: 16 tegn **MP7266.1** Verktøylengde – L: **0** til **32**; spaltebredde: 11 tegn **MP7266.2** Verktøyradius – R: **0** til **32**; spaltebredde: 11 tegn **MP7266.3** Verktøyradius 2 – R2: **0** til **32**; spaltebredde: 11 tegn **MP7266.4** Toleranselengde – DL: **0** til **32**; spaltebredde: 8 tegn **MP7266.5** Toleranse radius – DR: **0** til **32**; spaltebredde: 8 tegn **MP7266.6** Toleranse radius 2– DR2: **0** til **32**; spaltebredde: 8 tegn **MP7266.7** Verktøy sperret – TL: **0** til **32**; spaltebredde: 2 tegn **MP7266.8** Søsterverktøy – RT: **0** til **32**; spaltebredde: 3 tegn **MP7266.9** Maksimal levetid – TIME1: **0** til **32**; spaltebredde: 5 tegn **MP7266.10** Maksimal levetid ved TOOL CALL – TIME2: **0** til **32**; spaltebredde: 5 tegn **MP7266.11** Aktuell levetid – CUR. TIME: **0** til **32**; spaltebredde: 8 tegn **MP7266.12** Verktøykommentar – DOC: **0** til **32**; spaltebredde: 16 tegn **MP7266.13** Antall skjær – CUT.: **0** til **32**; spaltebredde: 4 tegn **MP7266.14** Toleranse for sliteregistrering verktøylengde – LTOL: **0** til **32**; spaltebredde: 6 tegn **MP7266.15** Toleranse for sliteregistrering verktøyradius – RTOL: **0** til **32**; spaltebredde: 6 tegn

TNC-visninger, TNC-redigeringsprogram

Konfigurere verktøytabell (ikke oppfør: 0); kolonnenummer i verktøytabellen for

MP7266.16
Skjæreretning – DIRECT.: **0** til **32**; spaltebredde: 7 tegn
MP7266.17
PLS-status – PLS: **0** til **32**; spaltebredde: 9 tegn
MP7266.18
Ekstra forskyvning av verktøyet i verktøyaksen for MP6530 – TT:L-OFFS: **0** til **32**; spaltebredde: 11 tegn
MP7266.19
Verktøyets forskyvning mellom midtpunktet på nålen og midtpunktet på verktøyet – TT:R-OFFS: **0** til **32**; spaltebredde: 11 tegn
MP7266.20
Toleranse for bruddregistrering verktøylengde – LBREAK: **0** til **32**; spaltebredde: 6 tegn
MP7266.21
Toleranse for bruddregistrering verktøyradius – RBREAK: **0** til **32**; spaltebredde: 6 tegn
MP7266.22
Skjærelengde (syklus 22) – LCUTS: **0** til **32**; spaltebredde: 11 tegn
MP7266.23
Maksimal innstikkingsvinkel (syklus 22) – ANGLE.: **0** til **32**; spaltebredde: 7 tegn
MP7266.24
Verktøytype – TYP: **0** til **32**; spaltebredde: 5 tegn
MP7266.25
Verktøyskjæremateriale – TMAT: **0** til **32**; spaltebredde: 16 tegn
MP7266.26
Skjæredatatabell – CDT: **0** til **32**; spaltebredde: 16 tegn
MP7266.27
PLS-verdi – PLC-VAL: **0** til **32**; spaltebredde: 11 tegn
MP7266.28
Probe-senterforskyvning hovedakse – CAL-OFF1: **0** til **32**; spaltebredde: 11 tegn
MP7266.29
Probe-senterforskyvning hjelpeakse – CAL-OFF2: **0** til **32**; spaltebredde: 11 tegn
MP7266.30
Spindelvinkel ved kalibrering – CALL-ANG: **0** til **32**; spaltebredde: 11 tegn
MP7266.31
Verktøytype for pocket table – PTYP: **0** til **32**; spaltebredde: 2 tegn
MP7266.32
Begrensning spindelturtall – NMAX: **–** til **999999**; spaltebredde: 6 tegn
MP7266.33
Frikjøring ved NC-stopp – LIFTOFF: **Y** / **N**; spaltebredde: 1 tegn
MP7266.34
Maskinavhengig funksjon – P1: **-99999,9999** til **+99999,9999**; spaltebredde: 10 tegn
MP7266.35
Maskinavhengig funksjon – P2: **-99999,9999** til **+99999,9999**; spaltebredde: 10 tegn
MP7266.36
Maskinavhengig funksjon – P3: **-99999,9999** til **+99999,9999**; spaltebredde: 10 tegn
MP7266.37
Verktøyspesifikk kinematikkbeskrivelse – KINEMATIC: **Navn på kinematikkbeskrivelse**; spaltebredde: 16 tegn
MP7266.38
Spissvinkel T_ANGLE: **0** til **180**; spaltebredde: 9 tegn
MP7266.39
Gjengestigning PITCH: **0** til **99999.9999**; spaltebredde: 10 tegn
MP7266.40
Adaptiv matingskontroll AFC: **Navn på reguleringsinnstilling fra tabellen AFC.TAB**; spaltebredde: 10 tegn

TNC-visninger, TNC-redigeringsprogram	
Konfigurere pocket table for verktøy (ikke oppfør: 0); kolonnenummer i pocket table for	**MP7267.0** Verktøynummer – T: **0** til **7** **MP7267.1** Spesialverktøy – ST: **0** til **7** **MP7267.2** Fast plass – F: **0** til **7** **MP7267.3** Plass blokkert – L: **0** til **7** **MP7267.4** PLS – status – PLS: **0** til **7** **MP7267.5** Verktøynavn fra verktøytabellen – TNAME: **0** til **7** **MP7267.6** Kommentar fra verktøytabellen – DOC: **0** til **77** **MP7267.7** Verktøytype – PTYP: **0** til **99** **MP7267.8** Verdi for PLS – P1: **-99999,9999** til **+99999,9999** **MP7267.9** Verdi for PLS – P2: **-99999,9999** til **+99999,9999** **MP7267.10** Verdi for PLS – P3: **-99999,9999** til **+99999,9999** **MP7267.11** Verdi for PLS – P4: **-99999,9999** til **+99999,9999** **MP7267.12** Verdi for PLS – P5: **-99999,9999** til **+99999,9999** **MP7267.13** Reservert plass – RSV: **0** til **1** **MP7267.14** Sperre plassen over – LOCKED_ABOVE: **0** til **65535** **MP7267.15** Sperre plassen under – LOCKED_BELOW: **0** til **65535** **MP7267.16** Sperre plassen til venstre – LOCKED_LEFT: **0** til **65535** **MP7267.17** Sperre plassen til høyre – LOCKED_RIGHT: **0** til **65535**
Driftsmodus manuell drift: Visning av matingen	**MP7270** Vise mating F bare når akseretningstasten trykkes inn: **0** Vise mating F også uten at akseretningstasten trykkes inn (mating som er definert via funksjonstast F eller mating av den „langsomste“ aksen): **1**
Fastsett desimaltegn	**MP7280** Vise komma som desimaltegn: **0** Vise punktum som desimaltegn: **1**
Posisjonsvisning i verktøyaksen	**MP7285** Visning refererer til verktøyets nullpunkt: **0** Visning av verktøyakse refererer til verktøyets forside: **1**

TNC-visninger, TNC-redigeringsprogram	
Visningstrinn for spindelposisjonen	**MP7289** 0,1 °: **0** 0,05 °: **1** 0,01 °: **2** 0,005 °: **3** 0,001 °: **4** 0,0005 °: **5** 0,0001 °: **6**
Visningstrinn	**MP7290.0 (X-akse) til MP7290.13 (14. akse)** 0,1 mm: **0** 0,05 mm: **1** 0,01 mm: **2** 0,005 mm: **3** 0,001 mm: **4** 0,0005 mm: **5** 0,0001 mm: **6**
Sperre setting av nullpunkt i forhåndsinnstillings-tabellen	**MP7294** Ikke sperre setting av nullpunkt: **%00000000000000** Sperre setting av nullpunkt i X-aksen: **Bit 0 = 1** Sperre setting av nullpunkt i Y-aksen: **Bit 1 = 1** Sperre setting av nullpunkt i Z-aksen: **Bit 2 = 1** Sperre setting av nullpunkt i IV. Sperre akse: **Bit 3 = 1** Sperre setting av nullpunkt i V. akse: **Bit 4 = 1** Sperre setting av nullpunkt i 6. akse: **Bit 5 = 1** Sperre setting av nullpunkt i 7. akse: **Bit 6 = 1** Sperre setting av nullpunkt i 8. akse: **Bit 7 = 1** Sperre setting av nullpunkt i 9. akse: **Bit 8 = 1** Sperre setting av nullpunkt i 10. akse: **Bit 9 = 1** Sperre setting av nullpunkt i 11. akse: **Bit 10 = 1** Sperre setting av nullpunkt i 12. akse: **Bit 11 = 1** Sperre setting av nullpunkt i 13. akse: **Bit 12 = 1** Sperre setting av nullpunkt i 14. akse: **Bit 13 = 1**
Sperre setting av nullpunkt	**MP7295** Ikke sperre setting av nullpunkt: **%00000000000000** Sperre setting av nullpunkt i X-aksen: **Bit 0 = 1** Sperre setting av nullpunkt i Y-aksen: **Bit 1 = 1** Sperre setting av nullpunkt i Z-aksen: **Bit 2 = 1** Sperre setting av nullpunkt i IV. Sperre akse: **Bit 3 = 1** Sperre setting av nullpunkt i V. akse: **Bit 4 = 1** Sperre setting av nullpunkt i 6. akse: **Bit 5 = 1** Sperre setting av nullpunkt i 7. akse: **Bit 6 = 1** Sperre setting av nullpunkt i 8. akse: **Bit 7 = 1** Sperre setting av nullpunkt i 9. akse: **Bit 8 = 1** Sperre setting av nullpunkt i 10. akse: **Bit 9 = 1** Sperre setting av nullpunkt i 11. akse: **Bit 10 = 1** Sperre setting av nullpunkt i 12. akse: **Bit 11 = 1** Sperre setting av nullpunkt i 13. akse: **Bit 12 = 1** Sperre setting av nullpunkt i 14. akse: **Bit 13 = 1**
Sperre setting av nullpunkt med oransje aksetaster	**MP7296** Ikke sperre setting av nullpunkt: **0** Sperre setting av nullpunkt via oransje aksetaster: **1**

TNC-visninger, TNC-redigeringsprogram	
Tilbakestille statusvisning, Q-parametere, verktøydata og bearbeidingstid	**MP7300** Tilbakestille alt når program velges: **0** Tilbakestille alt når program velges og ved M2, M30, END PGM: **1** Bare tilbakestille statusvisning, bearbeidingstid og verktøydata når program velges: **2** Bare tilbakestille statusvisning, bearbeidingstid og verktøydata når program velges og ved M2, M30, END PGM:**3** Tilbakestille statusvisning, bearbeidingstid og Q-parameter når program velges: **4** Tilbakestille statusvisning, bearbeidingstid og Q-parameter når program velges og ved M2, M30, END PGM: **5** Tilbakestille statusvisning og bearbeidingstid når program velges: **6** Tilbakestille statusvisning og bearbeidingstid når program velges og ved M2, M30, END PGM: **7**
Fastsettelse for grafikkvisning	**MP7310** Grafisk visning i tre plan etter DIN 6, del 1, projeksjonsmetode 1: **Bit 0 = 0** Grafisk visning i tre plan etter DIN 6, del 1, projeksjonsmetode 2: **Bit 0 = 1** Vise ny BLK FORM ved sykl. 7 NULLPUNKT i forhold til det gamle nullpunktet: **Bit 2 = 0** Vise ny BLK FORM ved sykl. 7 NULLPUNKT i forhold til det nye nullpunktet: **Bit 2 = 1** Ikke vise markørposisjon ved visning i tre plan: **Bit 4 = 0** Vise markørposisjon ved visning i tre plan: **Bit 4 = 1** Programvarefunksjoner i ny 3D-grafikk aktiv: **Bit 5 = 0** Programvarefunksjoner i ny 3D-grafikk inaktiv: **Bit 5 = 1**
Begrensning av verktøyskjærelengden som skal simuleres. Bare aktiv når LCUTS ikke er definert	**MP7312** **0** til **99 999,9999** [mm] Faktor som verktøydiameteren multipliseres med for å øke simuleringshastigheten. Ved inntasting av 0 bruker TNC en uendelig lang skjærelengde, noe som øker simuleringshastigheten.
Grafisk simulering uten programmert spindelakse: verktøyradius	**MP7315** **0** til **99 999,9999** [mm]
Grafisk simulering uten programmert spindelakse: inntrengningsdybde	**MP7316** **0** til **99 999,9999** [mm]
Grafisk simulering uten programmert spindelakse: M-funksjon for start	**MP7317.0** **0** til **88** (0: funksjon ikke aktiv)
Grafisk simulering uten programmert spindelakse: M-funksjon for slutt	**MP7317.1** **0** til **88** (0: funksjon ikke aktiv)
Stille inn skjermsparer	**MP7392.0** **0** til **99** [min] Antall minutter før skjermspareren slår seg på (0: funksjon ikke aktiv) **MP7392.1** Skjermsparer ikke aktiv: **0** Standard skjermsparer til X-serveren: **1** 3D-linjemal: **2**

Bearbeiding og programkjøring	
Virkeområde syklus 11 SKALERING	**MP7410** SKALERING virker i 3 akser: **0** SKALERING virker bare i arbeidsplan: **1**
Administrere verktøydata/kalibreringsdata	**MP7411** TNC lagrer kalibreringsdata for 3D-touch-proben internt: **+0** TNC bruker korrekturverdiene til touch-proben fra verktøytabellen som kalibreringsdata for 3D-touch-proben: **+1**
SL-sykluser	**MP7420** Frese kanal rundt kontur med urviseren for øyer og mot urviseren for lommer: **Bit 0 = 0** Frese kanal rundt kontur med urviseren for lommer og mot urviseren for øyer: **Bit 0 = 1** Frese konturkanal før utfresing: **Bit 1 = 0** Frese konturkanal etter utfresing: **Bit 1 = 1** Forene korrigerte konturer: **Bit 2 = 0** Forene ukorrigerte konturer: **Bit 2 = 1** Utfresing til lommedybde: **Bit 3 = 0** Fullstendig omfresing og utfresing av lomme før hver videre mating: **Bit 3 = 1** For syklusene 6, 15, 16, 21, 22, 23, 24 gjelder: Ved syklusens slutt kjøres verktøyet til den siste programmerte posisjonen før syklusvalg: **Bit 4 = 0** Frikjøre verktøy til syklusslutt bare i spindelaksen: **Bit 4 = 1**
Syklus 4 LOMMEFRESING, syklus 5 SIRKELLOMME: Overlappingsfaktor	**MP7430** **0,1** til **1,414**
Tillatt avvik av sirkelradius på sirkelslutt sammenliknet med sirkelstartpunkt	**MP7431** **0,0001** til **0,016** [mm]
Endebrytertoleranse for M140 og M150	**MP7432** Funksjon inaktiv: **0** Toleranse for passering av programvare-endebryter med M140/M150: **0.0001 til 1.0000**
Virkemåte for forskjellige tilleggs-funksjoner M **Merk:** k_V-faktorene fastsettes av maskinens produsent. Les alltid informasjonen i maskinhåndboken.	**MP7440** Stopp i programkjøring ved M6: **Bit 0 = 0** Ingen stopp i programkjøring ved M6: **Bit 0 = 1** Ikke syklusanrop med M89: **Bit 1 = 0** Syklusanrop med M89: **Bit 1 = 1** Programkjøringsstopp ved M-funksjoner: **Bit 2 = 0** Ingen programkjøringsstopp ved M-funksjoner: **Bit 2 = 4** k_V-faktorer kan ikke omkobles via M105 og M106: **Bit 3 = 0** k_V-faktorer kan omkobles via M105 og M106: **Bit 3 = 1** Mating i verktøyaksen med M103 F.. Redusering ikke aktiv: **Bit 4 = 0** Mating i verktøyaksen med M103 F.. Redusering aktiv: **Bit 4 = 1** Presisjonsstopp ved posisjonering med roteringsakser ikke aktiv: **Bit 5 = 0** Presisjonsstopp ved posisjonering med roteringsakser aktiv: **Bit 5 = 1**

Bearbeiding og programkjøring	
Feilmelding ved syklusanrop	**MP7441** Vise feilmelding hvis ingen M3/M4 aktiv: **Bit 0 = 0** Undertrykke feilmelding hvis ingen M3/M4 aktiv: **Bit 0 = 1** reservert: **Bit 1** Undertrykke feilmelding hvis dybden er positivt programmert: **Bit 2 = 0** Vise feilmelding hvis dybden er positivt programmert: **Bit 2 = 1**
M-funksjon for spindelorientering i bearbeidingssykluser	**MP7442** Funksjon inaktiv: **0** Orientering direkte via NC: **-1** M-funksjon for spindelorientering: **1 til 999**
Maks. banehastighet ved matingsoverride 100 % i programkjøringsdrift	**MP7470** **0** til **99 999** [mm/min]
Mating for utjevningsbevegelser for roteringsakser	**MP7471** **0** til **99 999** [mm/min]
Kompatibilitets-maskinparameter for nullpunkttabeller	**MP7475** Nullpunktforskyvninger refererer til emnets nullpunkt: **0** Hvis **1** tastes inn i eldre TNC-styringer og i programvaren 340 420-xx, refererer nullpunktforskyvningene til maskinens nullpunkt. Denne funksjonen er ikke lenger tilgjengelig. I stedet for REF-avhengige nullpunkttabeller må du nå bruke forhåndsinnstillingstabellen (se Administrere nullpunkt med forhåndsinnstillingstabellen på side 83)

14.2 Pluggtilordning og tilkoblingskabel for datagrensesnitt

Grensesnitt V.24/RS-232-C HEIDEHAIN-enheter



Grensesnittet oppfyller EN 50 178 „Sikker frakobling fra nettet“.

Kontroller at PIN 6 og 8 på forbindelseskabel 274 545 er forbikoplet.

Ved bruk av 25-polet adapterblokk:

TNC		VB 365 725-xx			Adapterblokk 310 085-01		VB 274 545-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 355 484-xx			Adapterblokk 363 987-02		VB 366 964-xx		
Stift	Tilordning	Bøssing	Farge	Stift	Bøssing	Stift	Bøssing	Farge	Bøssing
1	Tilordnes ikke	1	Rød	1	1	1	1	Rød	1
2	RXD	2	Gul	2	2	2	2	Gul	3
3	TXD	3	Hvitt	3	3	3	3	Hvitt	2
4	DTR	4	Brun	4	4	4	4	Brun	6
5	Signal GND	5	Sort	5	5	5	5	Sort	5
6	DSR	6	Lilla	6	6	6	6	Lilla	4
7	RTS	7	Grå	7	7	7	7	Grå	8
8	CTS	8	Hvit/grønn	8	8	8	8	Hvit/grønn	7
9	Tilordnes ikke	9	Grønn	9	9	9	9	Grønn	9
Hus	Utvendig skjerm	Hus	Utvendig skjerm	Hus	Hus	Hus	Hus	Utvendig skjerm	Hus

Eksterne enheter

Pluggtilordningen på eksterne enheter kan avvike betydelig fra pluggtilordningen på en HEIDENHAIN-enhet.

Tilordningen avhenger av enhet og overføringstype. Pluggtilordningen for adapterblokken finner du i tabellen nedenfor.

Adapterblokk 363 987-02		VB 366 964-xx		
Bøssing	Stift	Bøssing	Farge	Bøssing
1	1	1	Rød	1
2	2	2	Gul	3
3	3	3	Hvitt	2
4	4	4	Brun	6
5	5	5	Sort	5
6	6	6	Lilla	4
7	7	7	Grå	8
8	8	8	Hvit/grønn	7
9	9	9	Grønn	9
Hus	Hus	Hus	Utvendig skjerm	Hus

Grensesnitt V.11/RS-422

På V.11-grensesnittet blir bare eksterne enheter tilkoblet.

Grensesnittet oppfyller EN 50 178 „Sikker frakobling fra nettet“.

Pluggtilordningen av TNC-logikkenhet (X28) og adapterblokk er identisk.

TNC		VB 355 484-xx			Adapterblokk 363 987-01	
Bøssing	**Tilordning**	**Stift**	**Farge**	**Bøssing**	**Stift**	**Bøssing**
1	RTS	1	Rød	1	1	1
2	DTR	2	Gul	2	2	2
3	$\overline{\text{RXD}}$	3	Hvitt	3	3	3
4	$\overline{\text{TXD}}$	4	Brun	4	4	4
5	Signal GND	5	Sort	5	5	5
6	CTS	6	Lilla	6	6	6
7	DSR	7	Grå	7	7	7
8	RXD	8	Hvit/grønn	8	8	8
9	TXD	9	Grønn	9	9	9
Hus	Utvendig skjerm	Hus	Utvendig skjerm	Hus	Hus	Hus

Ethernet-grensesnitt RJ45-bøssing

Maks. kabellengde:

- Uskjermet: 100 m
- Skjermet: 400 m

Pin	Signal	Beskrivelse
1	TX+	Transmit Data
2	TX–	Transmit Data
3	REC+	Receive Data
4	Ledig	
5	Ledig	
6	REC–	Receive Data
7	Ledig	
8	Ledig	

14.3 Teknisk informasjon

Symbolforklaring

- ■ Standard
- □ Aksevalg
- ◆ Programvarealternativ 1
- ● Programvarealternativ 2

Brukerfunksjoner	
Kort beskrivelse	■ Grunnutførelse: 3 akser og spindel ■ Fjerde NC-akse og hjelpeakse eller □ ytterligere 8 akser eller ytterligere 7 akser pluss 2. spindel ■ Digital strøm- og turtallsregulering
Programinntasting	I HEIDENHAIN-klartekstdialog, med smarT.NC og iht. DIN/ISO
Posisjonsangivelser	■ Nom. posisjoner for linjer og sirkler i rettvinklete koordinater eller polarkoordinater ■ Måleangivelser, absolutte eller inkrementale ■ Visning og inntasting i mm eller inch ■ Visning av håndrattets bevegelseslengde ved bearbeiding med håndrattoverlagringen
Verktøykorrekturer	■ Verktøyradius i arbeidsplan og verktøylengde ■ Forhåndsberegne radiuskorrigert kontur inntil 99 blokker (M120) ● Tredimensjonal radiuskorrektur av verktøy for senere endring av verktøydata, uten å måtte beregne programmet på nytt
Verktøytabeller	Flere verktøytabeller, hver med opptil 30 000 verktøy
Grensesnittabeller	Skjæredatatabeller for automatisk beregning av spindelturtall og mating fra verktøyspesifikke data (skjærehastighet, mating pr. tann)
Konstant banehastighet	■ I forhold til verktøyets midtpunktbane ■ I forhold til verktøyskjær
Parallelldrift	Opprette program med grafisk støtte mens et annet program kjøres
3D-bearbeiding (programvarealternativ 2)	● 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 ● Spline-interpolasjon
Rundbordbearbeiding (programvarealternativ 1)	◆ Programmering av konturer på utbrettingen av en sylinder ◆ Mating i mm/min

Brukerfunksjoner	
Konturelementer	■ Linje ■ Fas ■ Sirkelbane ■ Sirkelsentrum ■ Sirkelradius ■ Sirkelbane som tilkobles tangentielt ■ Hjørneavrunding
Kjøre mot og forlate konturen	■ Via linje: tangentielt eller loddrett ■ Via sirkel
Fri konturprogrammering FK	■ Fri konturprogrammering FK i HEIDENHAIN-klartekst med grafisk støtte for emner som ikke er målt NC-kompatibelt
Programhopp	■ Underprogrammer ■ Programdelgjentakelse ■ Vilkårlig program som underprogram
Bearbeidingssykluser	■ Boresykluser for boring, dypboring, sliping, utboring, senking gjengeboring med og uten Rigid Tapping ■ Sykluser for fresing av innvendige og utvendige gjenger ■ Skrubbe og glattdreie rektangulære lommer og sirkellommer ■ Sykluser for planfresing av flater og skjevvinklete flater ■ Sykluser for fresing av rette og sirkelformete noter ■ Punktmal på sirkel og linjer ■ Konturlomme – også konturparallell ■ Konturkjede ■ I tillegg er det mulig å integrere produsentsykluser, dvs. spesielle bearbeidingssykluser opprettet av maskinens produsent
Koordinatomregning	■ Forskyving, rotering, speiling ■ Målefaktor (aksespesifikt) ◆ Dreie arbeidsplanene (programvarevalg 1)
Q-parameter Programmering med variabler	■ Matematiske funksjoner =, +, –, *, /, sin α, cos α ■ Logiske tilknytninger (=, =/ , <, >) ■ Regning med parentes ■ tan α, arcus sin, arcus cos, arcus tan, a^n, e^n, ln, log, et talls absoluttverdi, konstant π, avvise verdier, kutte plasser etter eller før komma ■ Funksjoner for sirkelberegning ■ Strengparameter
Programmeringshjelp	■ Lommekalkulator ■ Kontekstsensitiv hjelp-funksjon ved feilmeldinger ■ Kontekstsensitivt hjelpesystem TNCguide (FCL 3-funksjon) ■ Grafisk hjelp ved programmering av sykluser ■ Kommentarblokker i NC-programmet

Brukerfunksjoner	
Teach in	■ Faktiske posisjoner overtas direkte i NC-programmet
Testgrafikk Visningstyper	Grafisk simulering av arbeidsforløpet også mens et annet program kjøres ■ Plantegning / visning i 3 plan / 3D-visning ■ Forstørre utsnitt
Programmeringsgrafikk	■ I modusen Lagre program tegnes de inntastede NC-blokkene samtidig (2D-strekgrafikk), selv når et annet program kjøres.
Bearbeidingsgrafikk Visningstyper	■ Grafisk visning av programmet som kjøres i plantegning / visning i 3 plan / 3D-visning
Bearbeidingstid	■ Beregne bearbeidingstiden i modusen Programtest ■ Vise den aktuelle bearbeidingstiden i programkjørings-drift
Ny start mot kontur	■ Mid-programoppstart mot en vilkårlig blokk i programmet, og kjøring av beregnet nom. posisjon for å fortsette bearbeidingen ■ Avbryte program, forlate kontur og kjøre frem igjen
Nullpunkttabeller	■ Flere nullpunkttabeller
Palettabeller	■ Palettabeller med vilkårlig mange poster for valg av paletter, NC-programmer og nullpunkter kan kjøres emne- eller verktøyorientert
Touch-probe-sykluser	■ Kalibrere touch-probe ■ Kompensere skråstilling av emnet manuelt og automatisk ■ Sette nullpunkt manuelt og automatisk ■ Måle emne automatisk ■ Sykluser for automatisk verktøymåling ■ Sykluser for automatisk kinematikkmåling

Tekniske data	
Komponenter	■ Hoveddatamaskin MC 420 eller MC 422 C ■ Reguleringsenhet CC 422 eller CC 424 ■ Kontrollpanel ■ TFT-farge-flatskjerm med funksjonstaster, 15,1 tommer
Programminne	Minst **25 GByte**, to-prosessorsystem minst **13 GByte**
Inntastingsnøyaktighet og visningstrinn	■ Til 0,1 µm ved lineærakser ■ Til 0,000 1° ved vinkelakser
Inndataområde	■ Maks. 99 999,999 mm (3937 tommer) eller 99 999,999°

Tekniske data	
Interpolasjon	■ Linje i 4 akser ◆ Linje i 5 akser (eksport bare med tillatelse, programvarealternativ 1) ■ Sirkel i 2 akser ◆ Sirkel i 3 akser ved dreid arbeidsplan (programvarealternativ 1) ■ Skruelinje: Overlagring av sirkelbane og linje ■ Spline: Kjøring av splines (3. grads polynom)
Blokkbehandlingstid 3D-linje uten radiuskorrigering	■ 3,6 ms ● 0,5 ms (programvarealternativ 2)
Akseregulering	■ Nøyaktighet for posisjonsjustering: Signalperiode for posisjonsenkoder/1024 ■ Syklustid posisjonsjusterer:1,8 ms ■ Syklustid turtallsregulator: 600 µs ■ Syklustid strømregulator: minimum 100 µs
Kjøreavstand	■ Maks. 100 m (3 937 tommer)
Spindelturtall	■ Maks. 40 000 o/min (ved 2 polpar)
Feilkompensasjon	■ Lineær og ikke-lineær aksefeil, slakk, vendespisser ved sirkebevegelser, varmeutvidelse ■ Statisk friksjon
Datagrensesnitt	■ V.24 / RS-232-C og V.11 / RS-422 maks. 115 kBaud ■ Utvidet datagrensesnitt med LSV-2-protokoll for eksternbetjening av TNC via datagrensesnitt med HEIDENHAIN-programvaren TNCremo ■ Ethernet-grensesnitt 100 base T ca. 2 til 5 MBaud (avhengig av filtype og hvordan nettet utnyttes) ■ USB 1.1-grensesnitt For tilkokobling av pekeenheter (mus) og blokkenheter (minnepinner, harddisker, CD-ROM-stasjoner)
Omgivelsestemperatur	■ Drift: 0 °C til +45 °C ■ Oppbevaring:–30 °C til +70 °C

Tilbehør	
Elektroniske håndhjul	■ **HR 420** bærbart håndratt med display eller ■ **HR 410** bærbart håndratt eller ■ **HR 130** integrerbart håndratt eller ■ opptil tre **HR 150** innmonteringshåndhjul via håndhjuladapter HRA 110
Touch-probe	■ **TS 220**: Koblende 3D-touch-probe med kabeltilkobling eller ■ **TS 440**: Koblende 3D-touch-probe med infrarød overføring ■ **TS 640**: Koblende 3D-touch-probe med infrarød overføring ■ **TT 140**: Koblende 3D-touch-probe for verktøymåling

Programvarealternativ 1	
Rundbordbearbeiding	◆Programmering av konturer på utbrettingen av en sylinder ◆Mating i mm/min
Omregninger av koordinater	◆Dreie arbeidsplan
Interpolasjon	◆Sirkel med tre akser ved dreid arbeidsplan

Programvarealternativ 2	
3D-bearbeiding	● 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 ● Spline-interpolasjon
Interpolasjon	● Linje i 5 akser (eksport bare med tillatelse)
Blokkbehandlingstid	● 0,5 ms

Programvarealternativ DXF-konverter	
Ekstrahere konturprogrammer og bearbeidingsposisjoner fra DXF-data	■ Støttet format: AC1009 (AutoCAD R12) ■ For klartekstdialog- og smarT.NC ■ Komfortabel fastsetting av nullpunkt

Programvarealternativ dynamisk kollisjonsovervåkning (DCM)	
Kollisjonsovervåkning i alle maskinmoduser	■ Maskinens produsent definerer objekter som skal overvåkes ■ Tretrinns advarsel i manuell drift ■ Programavbrudd i automatisk drift ■ Overvåkning også av 5-aksebevegelser

Programvarealternativ for ekstra dialogspråk	
Ekstra dialogspråk	■ Slovensk ■ Norsk ■ Slovakisk ■ Lettisk ■ Koreansk ■ Estisk ■ Tyrkisk ■ Rumensk

Programvarealternativet Globale programinnstillinger	
Funksjon for overlagring av koordinattransformasjoner i driftsmodusene for kjøring	■ Skifte akser ■ Overlagret nullpunktforskyvning ■ Overlagret speiling ■ Sperre akser ■ Håndrattoverlagring ■ Overlagret grunnrotering og rotering ■ Matefaktor

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

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

Oppgraderingsfunksjoner FCL 2	
Frikobling av vesentlige videreutviklinger	■ Virtuell verktøyakse ■ Probesyklus 441, hurtigsøk ■ CAM offline punktfilter ■ 3D-linjegrafikk ■ Konturlomme: Tilordne separat dybde til hver delkontur ■ smarT.NC: Transformasjon av koordinater ■ smarT.NC: **PLANE**-funksjon ■ smarT.NC: Grafisk støttet mid-program-oppstart ■ Utvidet USB-funksjon ■ Nettverkstilkobling via DHCP og DNS

Oppgraderingsfunksjoner FCL 3	
Frikobling av vesentlige videreutviklinger	■ Touch-probe-syklus for 3D-prober ■ Probesyklusene 408 og 409 (UNIT 408 og 409 i smarT.NC) for fastsetting av nullpunkt i midten av en not eller i midten av et steg ■ PLANE-funksjon: Inndata for aksevinkel ■ Brukerdokumentasjon som kontekstsensitiv hjelp direkte på TNC ■ Matereduksjon ved konturlommebearbeiding når verktøyet er i fullt inngrep. ■ smarT.NC: Konturlomme på mal ■ smarT.NC: Parallellprogrammering mulig ■ smarT.NC: Forhåndsvisning av konturprogrammer i filbehandleren ■ smarT.NC: Posisjoneringsstrategi ved punktbearbeidinger

Oppgraderingsfunksjoner FCL 4	
Frikobling av vesentlige videreutviklinger	■ Grafisk fremstilling av beskyttelsesrom ved aktiv kollisjonsovervåkning DCM ■ Håndrattoverlagring i stanset tilstand ved aktiv kollisjonsovervåkning DCM ■ 3D-grunnrotering (oppspenningskompensasjon, må innrettes av maksinprodusenten)

Inndataformater og enheter for TNC-funksjoner	
Posisjoner, koordinater, sirkelradiuser, faselengder	-99 999.9999 til +99 999.9999 (5,4: siffer foran komma, siffer bak komma) [mm]
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]
Mating	0 til 99 999,999 (5,3) [mm/min] eller [mm/tann] eller [mm/o]
Forsinkelse i syklus 9	0 til 3 600,000 (4,3) [s]
Gjengestigning i diverse sykluser	-99,9999 til +99,9999 (2,4) [mm]
Vinkel for spindelorientering	0 til 360,0000 (3,4) [°]
Vinkel for polarkoordinater, rotasjon, dreie plan	-360,0000 til 360,0000 (3,4) [°]
Polarkoordinatvinkel for skruelinje-interpolasjon (CP)	-99 999,9999 til +99 999,9999 (5,4) [°]
Nullpunktnumre i syklus 7	0 til 2999 (4,0)
Målefaktor i syklus 11 og 26	0,000001 til 99,999999 (2,6)
Tilleggsfunksjoner M	0 til 999 (3,0)
Q-parameternumre	0 til 1999 (4,0)
Q-parameterverdier	-999 999 999 til +999 999 999 (9 sifre, flytende desimal)
Merker (LBL) for programhopp	0 til 999 (3,0)
Merker (LBL) for programhopp	Valgfri tekststreng mellom apostrofer ("")
Antall programdelgjentakelser REP	1 til 65 534 (5,0)
Feilnummer ved Q-parameterfunksjon FN14	0 til 1099 (4,0)
Spline-parameter K	-9,9999999 til +9,9999999 (1,7)
Eksponent for spline-parameter	-255 til 255 (3,0)
Normalvektorer N og T ved 3D-korrektur	-9,9999999 til +9,9999999 (1,7)

14.4 Skifte bufferbatteri

Når styringen er koblet ut, forsyner et bufferbatteri TNC med strøm for ikke å miste data i RAM-minnet.

Hvis TNC viser meldingen **Skift bufferbatteri**, må batteriene skiftes ut:



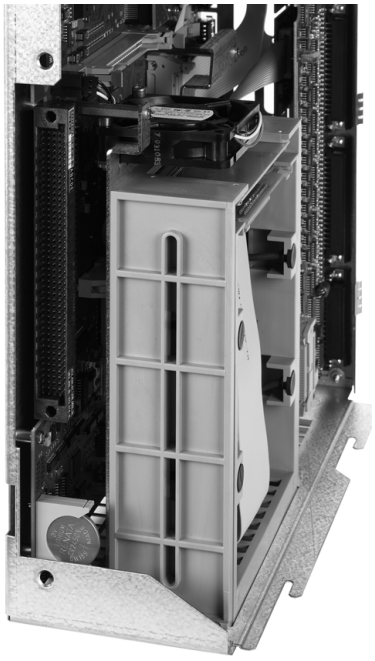
For å skifte ut bufferbatteriet må du koble ut maskin og TNC.

Bufferbatteriet skal bare skiftes ut av opplært personell.

Batteritype:1 litiumbatteri, type CR 2450N (Renata) Id.-Nr. 315 878-01

1 Bufferbatteriet er plassert på baksiden av MC 422 B

2 Skift ut batteriet. Nytt batteri kan bare settes inn i riktig posisjon





15

iTNC 530 med Windows XP (kan velges)

15.1 Innføring

Sluttbrukers lisenskontrakt (EULA) for Windows XP

Ta hensyn til Microsoft lisenskontrakt for sluttbruker (EULA) som følger med maskinens dokumentasjon.

Du finner også EULA på Internettsidene til HEIDENHAIN under **www.heidenhain.de**, >**Service**, >**Programvare**, >**Licensing Conditions**.

Generelt

Dette kapittelet beskriver egenskapene til iTNC 530 med Windows XP. Alle systemfunksjonene i Windows-kapitlene finner du i Windows-dokumentasjonen.

TNC-styringene til HEIDENHAIN har alltid vært spesielt brukervennlige: Enkel programmering i HEIDENHAIN-klartekstdialog, praktiske sykluser, entydige funksjonstaster og oversiktlige grafikkfunksjoner gjør dem til populære verkstedprogrammerbare styringer.

Nå kan brukeren også velge brukergrensesnittet i standard-Windows-operativsystemet som brukergrensesnitt. Den nye effektive HEIDENHAIN-maskinvaren med to prosessorer danner da basisen for iTNC 530 med Windows XP.

En prosessor tar hånd om sanntidsoppgavene og HEIDENHAIN-operativsystemet, mens den andre prosessoren bare brukes av standard-Windows-operativsystemet. På den måten åpner informasjonsteknologiens verden seg for brukeren.

Også her kommer brukervennligheten i første rekke:

- Et komplett PC-tastatur med touchpad er integrert i kontrollpanelet.
- Den høyoppløselige 15-tommers fargeflatskjermen viser både iTNC-grensesnittet og Windows-applikasjonene.
- Via USB-grensesnittet kan PC-standardenheter slik som mus, stasjoner osv. kobles til styringen på en enkel måte.

Tekniske data

Tekniske data	iTNC 530 med Windows XP
Utførelse	To-prosessorstyring med ■ sanntidsoperativsystem HEROS for maskinstyring ■ PC-operativsystemet Windows XP som brukergrensesnitt
Minne	■ RAM-minne: ■ 512 MB for styringsapplikasjoner ■ 512 MB for Windows-applikasjoner ■ Harddisk ■ 13 GB for TNC-filer ■ 13 GB for Windows-data, derav er ca. 13 GB tilgjengelig for applikasjoner
Datagrensesnitt	■ Ethernet 10/100 BaseT (til 100 MB/s; avhengig av utnyttelsesgraden på nettet) ■ V.24-RS232C (maks. 115 200 bit/s) ■ V.11-RS422 (maks. 115 200 bit/s) ■ 2 x USB ■ 2 x PS/2

15.2 Starte iTNC 530-applikasjon

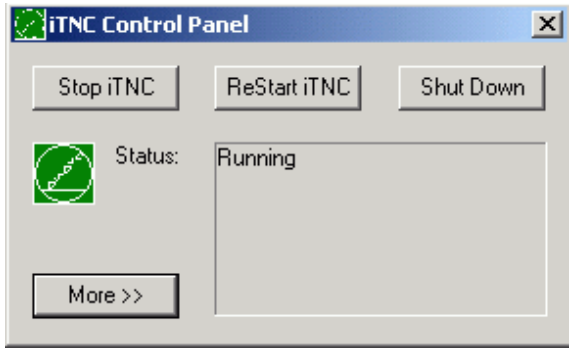
Logge på Windows

Når du slår på strømforsyningen, booter iTNC 530 automatisk. Når inntastingsboksen for Windows-pålogging vises, har du to muligheter for pålogging:

- Pålogging som TNC-bruker
- Logge på som lokal administrator

Pålogging som TNC-bruker

- Tast inn brukernavnet TNC i feltet **Brukernavn**. La feltet **Passord** stå tomt, og bekreft med OK-knappen
- TNC-programvaren startes automatisk, i iTNC Control Panel vises statusmeldingen **Starting, Please wait... (starter, vent et øyeblikk** .



Så lenge iTNC Control Panel vises (se bilde), må du ikke starte eller betjene andre Windows-programmer. Når iTNC-programvaren er startet, minimeres Control Panel til et HEIDENHAIN-symbol i oppgavelinjen.

Denne bruker-IDen tillater en svært begrenset tilgang i Windows-operativsystemet. Du kan verken endre nettverksinnstillinger eller installere ny programvare.

Logge på som lokal administrator

Ta kontakt med din maskinprodusent for å få brukernavn og passord.

Som lokal administrator kan du foreta programvareinstallasjoner og nettverksinnstillinger.

HEIDENHAIN gir ingen støtte ved installasjon av Windows-applikasjoner og kan ikke garantere for funksjonen til applikasjoner du selv installerer.

HEIDENHAIN har ikke ansvar for feil på inneholdet av harddisken som har oppstått fordi det er installert fremmed programvare eller ekstra applikasjonsprogramvare.

Hvis endringer i programmer eller data krever service fra HEIDENHAIN, vil HEIDENHAIN fakturere servicekostnadene.

For å sikre at iTNC-applikasjonen fungerer korrekt, må Windows XP-systemet til enhver tid ha tilstrekkelig

- CPU-ytelse
- ledig harddiskminne på stasjon C
- arbeidsminne
- båndbredde på harddiskgrensesnittet

til disposisjon.

Styringen utjevner korte avbrudd (inntil et sekund ved en blokksyklustid på 0,5 ms) i dataoverføringen fra Windows-datamaskinen ved hjelp av en omfattende bufring av TNC-filene. Men hvis dataoverføringen fra Windows-systemet bryter sammen over lengre tid, kan det føre til svikt i matingen ved programkjøring, noe som kan føre til at emnet skades.

Merk deg følgende før du installerer programvare:

Programmet som skal installeres, må ikke belaste Windows-datamaskinen helt til ytelsesgrensen (256 MB RAM, 266 MHz taktfrekvens).

Programmer som i Windows er oppført i prioriteringstrinnene **høyere enn normalt** (above normal), **høy** (high) eller **sanntid** (real time) (f.eks. spill), må aldri installeres.

Virusscannere skal ikke brukes når TNC kjører et NC-program. HEIDENHAIN anbefaler å bruke virusscanneren direkte etter innkobling eller direkte før utkobling av styringen.

15.3 Slå av iTNC 530

Grunnleggende

For å unngå å miste data når du slår av iTNC 530, må du slå av iTNC 530 målrettet. Du har flere muligheter til rådighet, og disse beskrives i avsnittene nedenfor.



Hvis du slår av iTNC 530 feil kan du miste data.

Før du avslutter Windows, bør du avslutte iTNC 530-applikasjonen.

Logge av en bruker

Du kan logge deg av Windows når som helst uten at det påvirker iTNC-programvaren. Mens du logger deg av, er ikke iTNC-skjermbildet synlig, og du kan ikke foreta inntastinger.



Vær oppmerksom på at maskinspesifikke taster (f.eks. NC-start eller akseretningstastene) fortsatt er aktive.

Når du logger på en ny bruker, blir iTNC-skjermbildet igjen synlig.

Slå av iTNC-applikasjonen

OBS!

Før du slår av iTNC-applikasjonen, er det viktig at du trykker på nødstoppbryteren. Du kan ellers miste data, eller maskinen kan bli skadet.

Du har to muligheter til å slå av iTNC-applikasjonen:

- Slå av internt via manuell drift: Windows slås av samtidig
- Slå av eksternt via iTNC-kontrollpanelet: Bare iTNC-applikasjonen slås av

Slå av internt via manuell drift

- Velg manuell driftsmodus.
- Bla i funksjonstastrekken til funksjonstasten for å slå av iTNC-applikasjonen vises.



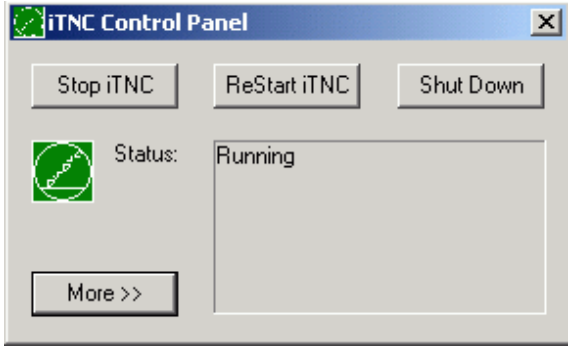
- Velg funksjonen for å slå av, og bekreft spørsmålet som kommer opp en gang til, med funksjonstasten JA
- Når meldingen **`It's now safe to turn off your computer`** (Du kan nå skru av maskinen) vises på iTNC-skjermen, kan du slå av strømtilførselen til iTNC 530.

Slå av eksternt via iTNC-kontrollpanelet

- Trykk på Windows-tasten på ASCII-tastaturet: iTNC-applikasjonen minimeres og oppgavelinjen kommer til syne
- Dobbeltklikk på det grønne HEIDENHAIN-symbolet nederst til høyre i oppgavelinjen: iTNC-kontrollpanelet vises (se bilde).

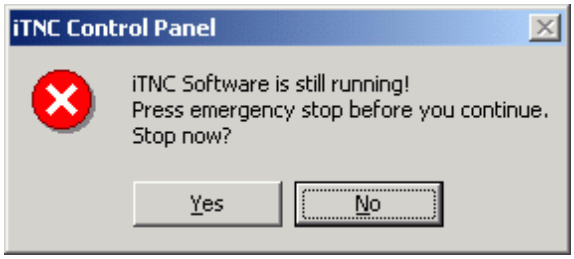


- Velg funksjonen for å avslutte iTNC 530-applikasjonen: Trykk på menyknappen **Stop iTNC**.
- Når du har trykket på nødstoppbryteren, må du bekrefte iTNC-meldingen med menyknappen **Yes**: iTNC-applikasjonen stopper.
- iTNC-kontrollpanelet er fortsatt aktivt. Med menyknappen **Restart iTNC** kan du starte iTNC 530 på nytt



For å slå av Windows klikker du på

- menypunktet **Start**
- menypunktet **Shut down...**
- en gang til på menypunktet **Shut down**
- og bekrefter med **OK**



Slå av Windows

Hvis du forsøker å slå av Windows mens iTNC-programvaren ennå er aktiv, sender styringen ut en advarsel (se bilde).

OBS!

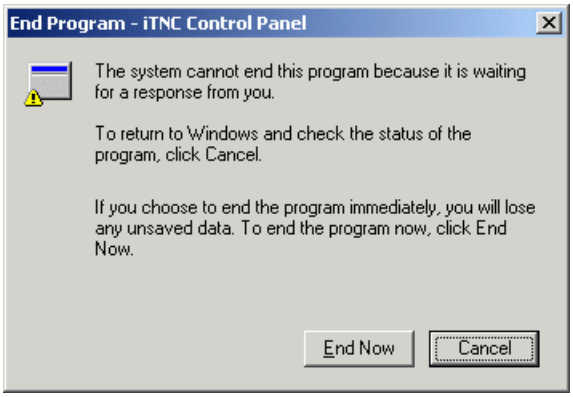
Før du bekrefter med OK, er det viktig å trykke på nødstoppbryteren. Du kan ellers miste data, eller maskinen kan bli skadet.



Hvis du bekrefter med OK, avsluttes iTNC-programvaren, og deretter slås Windows av.

OBS!

Windows viser etter noen sekunder en egen advarsel (se bilde) som skjuler TNC-advarselen. Du må ikke bekrefte advarselen med End Now. Det kan føre til at du mister data, og det kan skade maskinen.



15.4 Nettverksinnstillinger

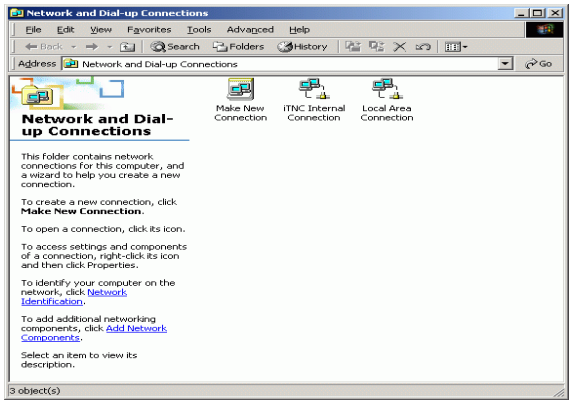
Forutsetning

For å foreta nettverksinnstillinger må du logge deg på som lokal administrator. Ta kontakt med din maskinprodusent for å få brukernavn og passord.

Innstillinger skal bare foretas av en nettverksspesialist.

Tilpasse innstillingene

Ved levering inneholder iTNC 530 to nettverksforbindelser, **Local Area Connection** og **iTNC Internal Connection** (se bilde).



Local Area Connection er forbindelsen mellom iTNC og ditt nettverk. Alle innstillingene som Windows XP godtar, kan tilpasses til ditt nettverk (se også nettverksbeskrivelsen for Windows XP).

iTNC Internal Connection er en intern iTNC-forbindelse. Det er ikke tillatt å foreta endringer i innstillingene på denne forbindelsen. Det kan føre til at iTNC ikke fungerer korrekt.

Denne interne nettverksadressen er forhåndsinnstilt på **192.168.252.253** og må ikke kollidere med ditt firmanettverk. Subnet **192.168.254.xxx** skal altså ikke finnes. Ta kontakt med HEIDENHAIN hvis det oppstår konflikter med adressene.

Valget **Obtain IP adress automatically** (hente nettverksadressen automatisk) skal ikke være aktiv.

Tilgangsstyring

Administratorer har tilgang til TNC-stasjonene D, E og F. Vær oppmerksom på at data på disse partisjonene delsvis er kodet binært og at tilganger som skal skrives, kan føre til udefinerte funksjoner i iTNC.

Partisjonene D, E og F har tilgangsrettigheter for brukergruppene **SYSTEM** og **Administrators**. Gruppen **SYSTEM** sikrer at Windows service får tilgang. Windows service starter styringen. Gjennom gruppen **Administrators** får sanntidsdatamaskinen til iTNC nettverksforbindelse via **iTNC Internal Connection**.



Du må ikke begrense tilgangen for disse gruppene eller tilføye andre grupper for så å forby bestemte tilganger i disse gruppene (i Windows prioriteres tilgangsbegrensninger foran tilgangsrettigheter).

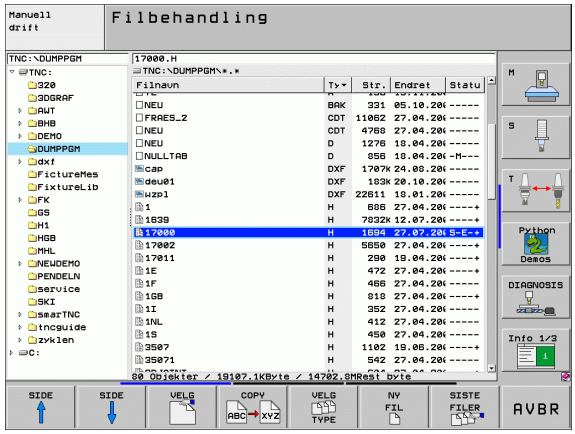
15.5 Særegenheter ved filbehandlingen

Stasjoner i iTNC

Når du henter fram filbehandlingen i iTNC, ser du en liste med alle tilgjengelige stasjoner i venstre vindu, f.eks.

- **C:**: Windows-partisjon på den integrerte harddisken
- **RS232:**: serielt grensesnitt 1
- **RS422:**: serielt grensesnitt 2
- **TNC:**: datapartisjon i iTNC

I tillegg kan det finnes flere andre nettstasjoner som du har tilkoblet via Windows Utforsker.



Vær oppmerksom på at datastasjonen til iTNC vises under navnet **TNC:** i filbehandlingen. Denne stasjonen (partisjonen) har navnet **D** i Windows Utforsker.

Underkataloger på TNC-stasjonen (f.eks. **RECYCLER** og **SYSTEM VOLUME IDENTIFIER**) opprettes av Windows XP. Du må ikke slette disse.

Via maskinparameter 7225 kan du definere bokstaver for stasjonen. Disse vises ikke i filbehandlingen til TNC.

Hvis du har koblet til en ny nettverksstasjon i Windows Utforsker, må du ev. oppdatere iTNC-visningen for de tilgjengelige stasjonene:

- Åpne filbehandlingen: Trykk på PGM MGT-tasten.
- Sett det lyse feltet mot venstre i vinduet for stasjonen.
- Koble funksjonstastrekken over til andre nivå.
- Oppdatere stasjonsvisningen: Trykk på funksjonstasten AKT. TRE

Overføre data til iTNC 530

Før du kan overføre data med iTNC, må du ha koblet til den respektive nettverksstasjonen via Windows Utforsk. Tilgang til såkalte UNC-nettverksnavn (f.eks. \\PC0815\DIR1) er ikke mulig.

TNC-spesifikke filer

Når du har koblet iTNC 530 til nettverket ditt, har du tilgang til en hvilken som helst datamaskin fra iTNC, og du kan overføre filer. Men visse filtyper kan du bare overføre fra iTNC. Årsaken til dette er at filene må konverteres til et binærformat for å kunne overføres til iTNC.

Filtypene i listen nedenfor må ikke kopieres til datastasjon D via Windows Utforsk!

Filtyper som ikke må kopieres via Windows Utforsk:

- Klartekst-dialogprogrammer (endelsen .H)
- smarT.NC enhetsprogrammer (endelsen .HU)
- smarT.NC konturprogrammer (endelsen .HC)
- DIN/ISO-programmer (endelsen .I)
- Verktøytabeller (endelsen .T)
- Pocket tabel for verktøy (endelsen .TCH)
- Palettabeller (endelsen .P)
- Nullpunkttabeller (endelsen .D)
- Punkttabeller (endelsen .PNT)
- Skjæredatatabeller (endelsen .CDT)
- Fritt definerbare tabeller (endelsen .TAB)

Fremgangsmåte for dataoverføring: Se Overføre data til/fra eksternt lagringsmedium på side 132.

ASCII-filer

ASCII-filer (filer med endelsen .A) kan uten problemer kopieres direkte via Utforsk.

Vær oppmerksom på at alle filer du vil bearbeide via TNC, må være lagret på stasjon D.

SYMBOLE
3D-korrigering
Rundfresing ... 212
3D-visning ... 576

A
Adaptiv matingskontroll ... 606
AFC ... 606
Aministrere nullpunkter ... 83
Anboring ... 310
Angi spindelturtall ... 205
Animasjon PLANE-funksjon ... 487
Åpne
nytt program ... 138
syklus ... 301
verktøydata ... 205
Åpne konturhjørner: M98 ... 273
Arbeidsromovervåkning ... 584, 637
ASCII-filer ... 156
Automatisk programstart ... 596
Automatisk
skjæredataberegning ... 198, 213
Automatisk verktøymåling ... 196
Avbryte bearbeidingen ... 587
Avhengige filer ... 635
Avrundet not
Skrubbing+slettfresing ... 373
Avslutte en kontur ... 226

B
Bane ... 115
Banebevegelser
Polarkoordinater
Linje ... 244
Sirkelbane med
tilknytning ... 245
Sirkelbane rundt pol CC ... 244
rettvinklede koordinater
Linje ... 231
Oversikt ... 230, 243
Sirkelbane med fastsatt
radius ... 236
Sirkelbane med tangential
tilknytning ... 238
Sirkelbane rundt sirkelsentrum
CC ... 235
Banefunksjoner
Grunnleggende ... 222
Forposisjonering ... 225
Sirkler og sirkelbuer ... 224

B
Behandle DXF-data ... 250
Beregne bearbeidingstid ... 580
Beregning av skjæredata ... 213
Bestemme emnemateriale ... 214
Blokk
Borefresing ... 325
Boregjengefresing ... 341
Boresykluser ... 308
Boring ... 312, 318, 322
Nedsenket startpunkt ... 324
Brukerparametere ... 652

D
Datagrensesnitt
datagrensesnitt ... 623, 624
Pluggtilordning ... 666
Dataoverføringshastighet ... 623
Dataoverføringsprogramvare ... 625
Definere
syklus ... 299
Definere råemne ... 138
Dele inn
program ... 154
Delfamilier ... 529
Dialog ... 140
Dreie arbeidsplan ... 90, 466, 485
manuelt ... 90
Syklus ... 466
Veiledning ... 470
Dreieakser ... 288, 289
Driftsmoduser ... 50
Driftstider ... 646
Dybdeboring ... 322
Nedsenket startpunkt ... 324
Dybdeslettfresing ... 407

E
Ekstern dataoverføring
iTNC 530 ... 132
iTNC 530 med Windows XP ... 689
Ekstern tilgang ... 649
Ekstra
statusvisning ... 55
Ellipse ... 564
Emneposisjoner
Endre
mating ... 80
Endre spindelturtall ... 80
Erstatte tekster ... 147
Ethernet-grensesnitt

F
Fas ... 232
FCL ... 620
FCL-funksjon ... 8
Feilliste ... 163
Feilmeldinger ... 162, 163
Hjelp ved ... 162
Filbehandling ... 115
Aktivere filbeskyttelse ... 129
åpne ... 117
Avhengige filer ... 635
Ekstern dataoverføring ... 132
Filnavn ... 114
Filtype ... 113
Funksjonsoversikt ... 116
Gi filen nytt navn ... 129
Kataloger ... 115
konfigurere med MOD ... 634
Kopiere
kataloger ... 125
Kopiere fil ... 122
Kopiere tabeller ... 124
Merke filer ... 127
Opprette
fil ... 121
kataloger ... 121
Overskrive filer ... 123
Slette fil ... 126
Snarveier ... 131
Velge fil ... 118
Filstatus ... 117
Firkanttapp ... 378
FN xx: Se Q-parameter-programmering
Foreta programvareoppdatering ... 622
Forhåndsinnstillingstabell ... 83
Forhåndsinnstilte
Q-parametere ... 558
Formatinformasjon ... 676
Formularvisning ... 219
Forsenkningsgjengefresing ... 337
Forsinkelse ... 474
Full sirkel ... 235

G

Generell
statusvisning ... 53
Generelle
brukerparametere
for 3D-touch-prober ... 653
for bearbeiding og programkjøring ... 664
for ekstern dataoverføring ... 653
for TNC-visninger, TNC-redigeringsprogram ... 657
maskinspesifikke ... 636
Gjengeboring
med Rigid Tapping ... 327
uten Rigid Tapping ... 329, 331
Gjengefresing innvendig ... 335
Gjengefresing utvendig ... 349
Gjengefresing, grunnleggende ... 333
Globale programinnstillinger ... 599
Grafikker
Forstørre utsnitt ... 578
ved programmering ... 148, 150
Forstørre utsnittet ... 149
Visninger ... 574
Grafisk simulering ... 579
Vise verktøy ... 579
Grunnleggende ... 108

H

Harddisk ... 113
Heliks-boregjengefresing ... 345
Heliks-interpolasjon ... 245
Hjelp ved feilmeldinger ... 162
Hjelpesystem ... 167
Hjørneavrunding ... 233
Hovedakser ... 109
Hullsirkel ... 389
Hurtiggang ... 192

I

Indeksere
verktøydata ... 200
Indekserte verktøy ... 200
Inkrementale
emneposisjoner ... 111
Inndeling av programmer ... 154
Innkobling ... 66
Innstille systemtid ... 647
Innstille tidssone ... 647
Installere servicepakke ... 622
iTNC 530 ... 46
med Windows XP ... 680

K

Katalog ... 115, 121
Kjøre
palettabell ... 177
Kjøre 3D-data ... 441
Kjøre maskinakser ... 70
med det elektroniske håndrattet ... 72, 73
med eksterne retningstaster ... 70
trinnvis ... 71
Kjøre over referansepunkter ... 66
Kjøre til en kontur ... 226
Klartekstdialog ... 140
Koble til/fra USB-enheter ... 135
Kollisjonsovervåkning ... 96
Konfigurere
Ethernet-grensesnitt ... 630
Innføring ... 627
Koble nettverksstasjoner til og fra ... 134
Muligheter for tilkobling ... 627
Konstant banehastighet: M90 ... 269
Kontekstsensitiv hjelp ... 167
Kontroll
Kollisjon ... 96
Kontrollere
nettverksforbindelsen ... 633
Kontrollpanel ... 49
Konturkjede ... 409, 411
Koordinatomregning ... 455
Kopiere
katalog ... 125
Kopiere programdeler ... 145
Kule ... 568

L

Læresnitt ... 610
Laserskjæring, tilleggsfunksjoner ... 294
Laste ned hjelpefiler ... 172
L-blokkgenerering ... 642
Lese systemdata ... 552
Linje ... 231, 244
Lister over feilmeldinger ... 163
Logge på Windows ... 682
Lommekalkulator ... 161
Look ahead ... 276

M

Maskinbaserte koordinater: M91, M92 ... 266
Maskinparametere
for 3D-touch-prober ... 653
for bearbeiding og programkjøring ... 664
for ekstern dataoverføring ... 653
for TNC-visninger og TNC-redigeringsprogram ... 657
Matefaktor for innstikksbevegelser: M103 ... 274
Mating ... 79
ved roteringsakser, M116 ... 285
Mating i millimeter/spindelomdreining: M136 ... 275
Matingskontrol automatisk ... 606
M-funksjoner: Se tilleggsfunksjoner
Mid-program-oppstart ... 591
etter strømbrudd ... 591
MOD-funksjon
MOD-funksjon ... 618
Oversikt ... 619

N

NC-feilmeldinger ... 162, 163
Nedsenket startpunkt ved boring ... 324
Nestinger ... 515
Nettverksinnstillinger ... 630
iTNC 530 med Windows XP ... 687
Nettverkstilkobling ... 134
Nøkkeltall ... 621
Notfresing
Skrubbing+slettfresing ... 369
Nullpunktforskyvning
i programmet ... 456
med nullpunkttabeller ... 457
Ny start mot kontur ... 593

O

Oppdatere TNC-programvare ... 622
Opprette
fil ... 121
katalog ... 121
Overføre
Overføre verdier til PLS ... 543
Overføre aktuell posisjon ... 141
Overlagre
håndrattposisjoneringer: M118 ... 278
Overlagrede transformasjoner ... 599

P
Palettabell
Bruk ... 174, 178
kjøre ... 189
Overføring av koordinater ... 175, 179
Parameterprogrammierung: Se Q-parameterprogrammierung
Ping ... 633
PLANE-funksjon ... 485
Aksevinkeldefinisjon ... 500
Animasjon ... 487
Automatisk dreining ... 502
Eulervinklerdefinisjon ... 493
Inkremental definisjon ... 499
Posisjonering ... 502
Projeksjonsvinkeldefinisjon ... 491
Punktdefinisjon ... 497
Romvinkeldefinisjon ... 489
Skråfresing ... 507
Tilbakestille ... 488
Valg mellom ulike løsninger ... 505
Vektordefinisjon ... 495
Planfresing ... 447
Plantegning ... 574
Pluggtilordning datagrensesnitt ... 666
Pocket table ... 202
Polarkoordinater
Grunnleggende ... 110
Programmere ... 243
Posisjonering
med manuell inntasting ... 102
ved dreid arbeidsplan ... 268, 293
Probesykluser: Se brukerhåndboken Touch-probe-sykluser
Program
Program-oppbygging ... 137
Programanrop
via syklus ... 475
Vilkårlig program som underprogram ... 513
Programdelgjentakelse ... 512
Programinnstillinger ... 482
Programkjøring
fortsette etter avbrudd ... 590
Globale programinnstillinger ... 599
Hoppe over blokker ... 597
Mid-program-oppstart ... 591
Oversikt ... 586
programkjøringen ... 587

P
Programmere verktøybevegelser ... 140
Programmeringshjelp ... 484
Programnavn: Se filbehandling, filnavn
Programstyring: Se filbehandling
Programtest
frem til en bestemt blokk ... 585
Oversikt ... 581
Stille inn hastighet ... 573
Programvarenummer ... 620
Programvarevalg ... 673
Punktmal
Oversikt ... 388
på linjer ... 391
på sirkel ... 389
Punkttabeller ... 304

Q
Q-parameter
kontrollere ... 537
Q-parameterprogrammering ... 526, 548
Hvis/så-avgjørelser ... 535
Matematiske grunnfunksjoner ... 530
Merknader til programmeringen ... 527, 549, 550, 551, 554, 555, 557
Tilleggsfunksjoner ... 538
Vinkelfunksjoner ... 533

R
Radiuskorrigering ... 209
Innføring ... 210
Utvendige hjørner, invendige hjørner ... 211
Redigere
programmet ... 142
Referansesystem ... 109
Regning med parentes ... 544
Rektangulær lomme
Skrubbing+slettfresing ... 360
Retur fra konturen ... 279
Rotering ... 464
Roteringsakse
kjøre optimalt i banen: M126 ... 286
Redusere visningen: M94 ... 287

S
Senking bakover ... 320
Sentrering ... 310
Sette inn kommentarer ... 155
Sette inn, endre
blokk ... 143
Sette nullpunkt ... 81
uten 3D-touch-probe ... 81
Sideslettfresing ... 408
Sikkerhetskopiere data ... 114
Sirkelbane ... 235, 236, 238, 244, 245
Sirkellomme
Skrubbing+slettfresing ... 365
Sirkelsentrum ... 234
Sirkeltapp ... 382
Skalering ... 465
Skifte akser ... 602
Skifte bufferbatteri ... 677
Skifte mellom små og store bokstaver ... 157
Skjæredatatabell ... 213
Skjermbilde ... 47
Skjerminndeling ... 48
Skråflate ... 444
Skråfresing i dreid plan ... 507
Skruelinje ... 245
Slette
blokk ... 143
katalog ... 126
Sliping ... 314
SL-sykluser
Forboring ... 403
Grunnleggende ... 395, 430
Konturdata ... 402
Konturkjede ... 409, 411
Overlagrede konturer ... 399, 434
Slettfresing dybde ... 407
Slettfresing side ... 408
Syklus kontur ... 398
Utfresing ... 404
SL-sykluser med konturformel
Søkefunksjon ... 146
SPEC FCT ... 482
Speiling ... 462
Spesialfunksjoner ... 482
Spindelorientering ... 476
Statusvisning ... 53
Stille inn overføringshastighet ... 623
Strengparameter ... 548
Syklus
grupper ... 300

S
Sykluser og punkttabeller ... 306
Sylinder ... 566
Sylindermantel ... 412, 414
  Bearbeide steg ... 417
  Konturfresing ... 419

T
Teach In ... 141, 231
Tekniske data ... 669
  iTNC 530 med Windows XP ... 681
Tekstfil
  Finne tekstdeler ... 160
  Redigeringsfunksjoner ... 157
  Slettefunksjoner ... 158
  tekstfil ... 156
Tekstvariabler ... 548
Teleservice ... 648
Tilbehør ... 63
Tilleggsakser ... 109
Tilleggsfunksjoner
  angi ... 264
  for banebevegelser ... 269
  for koordinatangivelser ... 266
  for laserskjæremaskiner ... 294
  for programkjøringskontroll ... 265
  for roteringsakser ... 285
  for spindel og kjølevæske ... 265
TNCguide ... 167
TNCremo ... 625
TNCremoNT ... 625
Touch-probe-overvåkning ... 281
Trigonometri ... 533

U
Underprogram ... 511
Universalboring ... 318, 322
USB-grensesnitt ... 680
Utboring ... 316
Utføre
  programkjøring ... 586
  programtest ... 584
Utfresing: Se SL-sykluser, utfresing
Utkobling ... 69
Utviklingsnivå ... 8

V
Valgnummer ... 620
Velge kontur fra DXF ... 257
Velge måleenhet ... 138
Velge nullpunkt ... 112
Velge og avslutte
  palettabell ... 176, 182
Velge posisjoner fra DXF ... 260
Velge verktøytype ... 198
Verktøydata
  angi i program ... 194
  Deltaverdier ... 194
  legge inn i tabellen ... 195
Verktøyinnsatsfil ... 594
Verktøyinnsatstest ... 594
Verktøykorrektur
  Lengde ... 208
  Radius ... 209
Verktøylengde ... 193
Verktøynavn ... 193
Verktøynummer ... 193
Verktøyoppmåling ... 196
Verktøyradius ... 194
Verktøyskift ... 206
Verktøyskjærematerialer ... 198, 215
Verktøytabell
  Inntastingsmuligheter ... 195
  redigere, forlate ... 199
  Redigeringsfunksjoner ... 199
Versjonsnummer ... 621
Vinkelfunksjoner ... 533
Vis
  feilmeldinger ... 539
Vise
  Q-parametere uformatert ... 543
Vise hjelp-filer ... 645
Visning i 3 plan ... 575

W
Windows XP ... 680
WMAT.TAB ... 214

Oversiktstabell: tilleggsfunksjoner

M	Funksjon	Funksjon på blokk - Start	Slutt	Side
M00	Programkjøring STOPP/spindel STOPP/kjølevæske AV		■	Side 265
M01	Valgfri programkjøring STOPP		■	Side 598
M02	Programkjøring STOPP/spindel STOPP/kjølevæske AV/ev. slette statusvisning (avhengig av maskinparameter)/hopp tilbake til blokk 1		■	Side 265
M03 M04 M05	Spindel PÅ med urviseren Spindel PÅ mot urviseren Spindel STOPP	■ ■	 ■	Side 265
M06	Verktøyskift/programkjøring STOPP (avhengig av maskinparameter)/spindel STOPP		■	Side 265
M08 M09	Kjølemiddel PÅ Kjølemiddel AV	■	 ■	Side 265
M13 M14	Spindel PÅ i retning med urviseren/kjølemiddel PÅ Spindel PÅ i retning mot urviseren/kjølemiddel på	■ ■		Side 265
M30	Samme funksjon som M02		■	Side 265
M89	Fri tilleggsfunksjon **eller** syklusvalg, virker modalt (avhengig av maskinparameter)	■	 ■	Side 301
M90	Bare i slepedrift: Konstant banehastighet på hjørner		■	Side 269
M91	I posisjoneringsblokk: Koordinatene refererer til maskinnullpunktet	■		Side 266
M92	I posisjoneringsblokk: Koordinatene refererer til en posisjon definert av maskinprodusenten, f.eks. verktøyskiftposisjonen	■		Side 266
M94	Redusering av roteringsaksevisningen til en verdi under 360°	■		Side 287
M97	Bearbeiding av små konturtrinn		■	Side 271
M98	Fullstendig bearbeiding av åpne konturer		■	Side 273
M99	Blokkvis syklusoppkalling		■	Side 301
M101 M102	Automatisk verktøyskift med søsterverktøy, ved utløpt levetid Tilbakestille M101	■	 ■	Side 207
M103	Redusere mating ved nedsenking til faktor F (prosentverdi)	■		Side 274
M104	Ny aktivering av nullpunktet som ble satt sist	■		Side 268
M105 M106	Gjennomføre bearbeiding med andre k_V-faktor Gjennomføre bearbeiding med første k_V-faktor	■ ■		Side 664
M107 M108	Undertrykke feilmelding ved søsterverktøy med toleranse Tilbakestille M107	■	 ■	Side 206

M	Funksjon	Funksjon på blokk - Start	Slutt	Side
M109	Konstant banehastighet på verktøyskjær (mateøkning og materedusering)	■		Side 276
M110	Konstant banehastighet på verktøyskjær (bare materedusering)	■		
M111	Tilbakestille M109/M110		■	
M114	Autom. korrigering av maskingeometrien under arbeid med dreieakser	■		Side 288
M115	Tilbakestille M114		■	
M116	Mating ved vinkelakser i mm/min	■		Side 285
M117	Tilbakestille M116		■	
M118	Overlagre håndrattposisjonering under programkjøringen	■		Side 278
M120	Forhåndsberegne radiuskorrigert kontur (LOOK AHEAD)	■		Side 276
M124	Ikke ta hensyn til punkter ved kjøring av ikke-korrigerte linjeblokker	■		Side 270
M126	Kjøre roteringsaksen optimalt i banen	■		Side 286
M127	Tilbakestille M126		■	
M128	Verktøyspissen blir stående i samme posisjon når dreieaksene posisjoneres (TCPM)	■		Side 289
M129	Tilbakestille M128		■	
M130	I posisjoneringsblokk: Punktene refererer til udreid koordinatsystem	■		Side 268
M134	Presisjonsstopp på ikke-tangentiale konturoverganger ved posisjoneringer med roteringsakser	■		Side 292
M135	Tilbakestille M134		■	
M136	Mating F i millimeter pr. spindelomdreining	■		Side 275
M137	Tilbakestille M136		■	
M138	Velge dreieakser	■		Side 292
M140	Retur fra konturen i verktøyakseretningen	■		Side 279
M141	Forbikoble touch-probe-kontroll	■		Side 281
M142	Slette modal programmeringsinformasjon	■		Side 282
M143	Slette grunnrotering	■		Side 282
M144	Det blir tatt hensyn til maskinkinematikken ved faktisk/nominell posisjon på slutten av blokken	■		Side 293
M145	Tilbakestille M144		■	
M148	Heve verktøyet automatisk fra konturen ved NC-stopp	■		Side 283
M149	Tilbakestille M148		■	
M150	Undertrykke endebrytermelding (funksjon som virker blokkvis)	■		Side 284
M200	Laserskjæring: Avgi programmert spenning direkte	■		Side 294
M201	Laserskjæring: Spenning som funksjon av distanse	■		
M202	Laserskjæring: Spenning som funksjon av hastighet	■		
M203	Laserskjæring: Spenningen som funksjon av tid (tidsavhengig rampefunksjon)	■		
M204	Laserskjæring: Avgi spenningen som funksjon av tid (tidsavhengig puls)	■		

Funksjonsoversikt DIN/ISO iTNC 530

M-funksjoner	
M00	Programkjøring STOPP / spindel STOPP / Kjølemiddel AV
M01	Valgfri programkjøring STOPP
M02	Programkjøring STOPP / spindel STOPP / Kjølemiddel AV / slett ev. statusvisning (avhengig av maskinparameter) / hopp tilbake til blokk 1
M03	Spindel PÅ med urviseren
M04	Spindel PÅ mot urviseren
M05	Spindel STOPP
M06	Verktøyskift/programkjøring STOPP (avhengig av maskinparameter)/spindel STOPP
M08	Kjølemiddel PÅ
M09	Kjølemiddel AV
M13	Spindel PÅ i retning med urviseren/kjølemiddel PÅ
M14	Spindel PÅ i retning mot urviseren/kjølemiddel på
M30	Samme funksjon som M02
M89	Fri tilleggsfunksjon eller Syklusoppkalling, virker modalt (avhengig av maskinparameter)
M90	Bare i slepedrift: Konstant banehastighet på hjørner
M99	Blokkvis syklusoppkalling
M91	I posisjoneringsblokk: Koordinatene refererer til maskinnullpunktet
M92	I posisjoneringsblokk: Koordinatene refererer til en posisjon som er definert av maskinprodusenten, f.eks. til verktøyskiftposisjonen
M94	Redusering av roteringsaksevisningen til en verdi under 360°
M97	Bearbeiding av små konturtrinn
M98	Fullstendig bearbeiding av åpne konturer
M101	Automatisk verktøyskift med søsterverktøy, ved utløpt levetid
M102	Tilbakestille M101
M103	Redusering av mating ved innstikk til faktor F (prosentverdi)
M104	Ny aktivering av nullpunktet som ble satt sist
M105	Gjennomføre bearbeiding med andre kv-faktor
M106	Gjennomføre bearbeiding med første kv-faktor
M107	Undertrykke feilmelding ved søsterverktøy med toleranse
M108	Tilbakestille M107

M-funksjoner	
M109	Konstant banehastighet på verktøyskjær (mateøkning og matereduksjon)
M110	Konstant banehastighet på verktøyskjæret (bare matereduksjon)
M111	Tilbakestille M109/M110
M114	Autom. korrigering av maskingeometrien når du arbeider med dreieakser
M115	Tilbakestille M114
M116	Mating ved vinkelakser i mm/min
M117	Tilbakestille M116
M118	Overlagre håndrattposisjonering under programkjøringen
M120	Forhåndsberegne radiuskorrigert kontur (LOOK AHEAD)
M124	Ikke ta hensyn til punkter ved kjøring av ikke-korrigerte linjeblokker
M126	Kjøre roteringsaksen optimalt i banen
M127	Tilbakestille M126
M128	Verktøyspissen blir stående i samme posisjon når dreieaksene posisjoneres (TCPM)
M129	Tilbakestille M128
M130	I posisjoneringsblokk: Punktene refererer til udreid koordinatsystem
M134	Presisjonsstopp på ikke-tangentiale konturoverganger ved posisjoneringer med roteringsakser
M135	Tilbakestille M134
M136	Mating F i millimeter pr. spindelomdreining
M137	Tilbakestille M136
M138	Velge dreieakser
M142	Slette modal programmeringsinformasjon
M143	Slette grunnrotering
M144	Det blir tatt hensyn til maskinkinematikken ved faktisk/nominell posisjon på slutten av blokken
M145	Tilbakestille M144
M150	Forbikoble endebrytermeldinger
M200	Laserskjæring: Avgi programmert spenning direkte
M201	Laserskjæring: Vise spenningen som funksjon av distansen
M202	Laserskjæring: Vise spenningen som funksjon av hastigheten
M203	Laserskjæring: Vise spenningen som funksjon av tid (rampe)
M204	Laserskjæring: Avgi spenningen som funksjon av tid (tidsavhengig puls)

G-funksjoner

Verktøybevegelser

G00	Lineær interpolasjon, kartesisk, med hurtiggang
G01	Lineær interpolasjon, kartesisk
G02	Sirkulær interpolasjon, kartesisk, med urviseren
G03	Sirkulær interpolasjon, kartesisk, mot urviseren
G05	Sirkulær interpolasjon, kartesisk, uten angivelse av rotasjonsretningen
G06	Sirkulær interpolasjon, kartesisk, tangential konturtilknytning
G07*	Akseparallell posisjoneringsblokk
G10	Lineær interpolasjon, polar, med hurtiggang
G11	Lineær interpolasjon, polar
G12	Sirkulær interpolasjon, polar, med urviseren
G13	Sirkulær interpolasjon, polar, mot urviseren
G15	Sirkulær interpolasjon, polar, uten angivelse av rotasjonsretningen
G16	Sirkulær interpolasjon, polar, tangential konturtilknytning

Fas/avrunding/kjøre frem til, ev. tilbake fra kontur

G24*	Faser med faslengde R
G25*	Hjørneavrunding med radius R
G26*	Forsiktig (tangential) kjøring frem til en kontur med radius R
G27*	Forsiktig (tangential) kjøring tilbake fra en kontur med radius R

Verktøydefinisjon

G99*	Med verktøynummer T, lengde L, radius R

Radiuskorrigering av verktøy

G40	Ingen radiuskorrigering av verktøy
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

G-funksjoner

Sykluser for utføring av boringer og gjenger

G262	Gjengefresing
G263	Forsenkningsgjengefresing
G264	Boregjengefresing
G265	Heliks-boregjengefresing
G267	Fresing av utvendig gjenge

Sykluser for fresing av lommer, tapper og noter

G251	Rektangulær lomme komplett
G252	Sirkellomme komplett
G253	Not komplett
G254	Avrundet not komplett
G256	Firkanttapp
G257	Sirkeltapp

Sykluser til utføring av punktmaler

G220	Punktmal på sirkel
G221	Punktmal på linjer

SL-sykluser gruppe 2

G37	Kontur, definisjon av nummer på delkonturunderprogrammer
G120	Definere konturdata (gjelder for G121 til G124)
G121	Forboring
G122	Konturparallell utfresing (skrubbing)
G123	Dybdeslettfresing
G124	Sideslettfresing
G125	Konturkjede (bearbeide åpen kontur)
G127	Sylindermantel
G128	Sylindermantel notfresing

Omregninger av koordinater

G53	Nullpunktforskyvning fra nullpunkttabeller
G54	Nullpunktforskyvning i programmet
G28	Speiling av konturen
G73	Dreiing av koordinatsystemet
G72	Skalering, forminske/forstørre konturen
G80	Dreie arbeidsplan
G247	Fastsette nullpunkt

Sykluser for planfresing

G60	Kjøre 3D-data
G230	Planfresing av plane flater
G231	Planfresing av flater med vilkårlig skråning

*) funksjonen gjelder blokkvis

Touch-probe-sykluser for registrering av skråstilling

G400	Grunnrotering over to punkter
G401	Grunnrotering over to boringer
G402	Grunnrotering over to tapper
G403	Korrigere grunnrotering med en roteringsakse
G404	Angi grunnroteringKompensere skråstilling med
G405	C-akse

G-funksjoner

Touch-probe-sykluser for fastsetting av nullpunkt

G408	Nullpunkt notsentrum
G409	Nullpunkt stegsentrum
G410	Nullpunkt trekant, innvendig
G411	Nullpunkt trekant, utvendig
G412	Nullpunkt sirkel, innvendig
G413	Nullpunkt sirkel, utvendig
G414	Nullpunkt hjørne, utvendig
G415	Nullpunkt hjørne, innvendig
G416	Nullpunkt hullsirkelsentrum
G417	Nullpunkt i probeakse
G418	Nullpunkt i midten av 4 boringer
G419	Nullpunkt i valgfri akse

Touch-probe-sykluser for måling av emne

G55	Måle vilkårlig koordinat
G420	Måle vilkårlig vinkel
G421	Måle boring
G422	Måle rund tapp
G423	Måle rektangulær lomme
G424	Måle rektangulær tapp
G425	Måle not
G426	Måle stegbredde
G427	Måle vilkårlig koordinat
G430	Måle hullsirkelsentrum
G431	Måle vilkårlig plan

Touch-probe-sykluser for verktøyoppmåling

G450	Kalibrere TT
G481	Måle verktøylengde
G482	Måle verktøyradius
G483	Måle verktøylengde og - radius

Touch-probe-sykluser for verktøyoppmåling

G480	Kalibrere TT
G481	Måle verktøylengde
G482	Måle verktøyradius
G483	Måle verktøylengde og - radius

Spesialsykluser

G04*	Forsinkelse med F sekunder
G36	Spindelorientering
G39*	Programanrop
G62	Toleranseavvik for hurtig konturfresing
G440	Måle akseforskyvelse
G441	Hurtigprobing

Definere arbeidsplan

G17	Plan X/Y, verktøyakse Z
G18	Plan Z/X, verktøyakse Y
G19	Plan Y/Z, verktøyakse X
G20	Verktøy akse IV

Måleangivelser

G90	Absolutte måleangive
G91	IserInkrementelle måleangivelser

G-funksjoner

Måleenhet

G70	Måleenhet tomme (fastsettes ved programstart)
G71	Måleenhet mm (fastsettes ved programstart)

Øvrige G-funksjoner

G29	Siste nominelle posisjonsverdi som pol (sirkelsentrum)
G38	Stopp i programkjøring
G51*	Forhåndsvalg av verktøy (med sentralt verktøyminne)
G79*	Syklusvalg
G98*	Sette label-nummer

*) funksjonen gjelder blokkvis

Adresser

%	Programstart
%	Programanrop
#	Nullpunktnummer med G53
A	Rotasjonsbevegelse rundt X-akse
B	Rotasjonsbevegelse rundt Y-akse
C	Rotasjonsbevegelse 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	Skalering med G72
F	Faktor F-reduksjon 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	Sett et label-nummer med G98
L	Hopp til label-nr.
L	Verktøylengde med G99
M	M-funksjoner
N	Blokknummer
P	Syklusparameter i bearbeidingssykluser
P	Verdi eller Q-parameter i Q-parameterdefinisjon
Q	Parameter Q



Adresser	
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
U	Akse parallell til X-akse
V	Akse parallell til Y-akse
W	Akse parallell til Z-akse
X	X-akse
Y...	Y-akse
Z–	Z-akse
*	Slutten av blokken

Kontursykluser

Programoppbygging ved bearbeiding med flere verktøy	
Liste over konturunderprogrammer	G37 P01 ...
Definere **konturdata**	G120 Q1 ...
Definere / kalle opp **bor** Kontursyklus: forboring Syklusvalg	G121 Q10 ...
Definere / kalle opp **grovfres** Kontursyklus: utfresing Syklusvalg	G122 Q10 ...
Definere / kalle opp **slettfres** Kontursyklus: bunnplan dybde Syklusvalg	G123 Q11 ...
Definere / kalle opp **slettfres** Kontursyklus: sidetoleranse Syklusvalg	G124 Q11 ...
Slutten på hovedprogrammet, hopp tilbake	**M02**
Konturunderprogrammer	G98 ... G98 L0

Radiuskorrigering for konturunderprogrammene

Kontur	Programmeringsrekkefølge for konturelementene	Radius-korrigering
Innv. (lomme)	med urviseren (CW)mot urviseren (CCW)	G42 (RR) G41 (RL)
Utv.(øy)	med urviseren (CW) mot urviseren (CCW)	G41 (RL) G42 (RR)

Omregninger av koordinater

Koordinatom-regning	Aktiver	Deaktiver
Nullpunkt: Forskyvning:	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	Kosinus
08	Roten av kvadratsummen c = $\sqrt{a^2+b^2}$
09	Hvis lik, hopp til label-nummer
10	Hvis ulik, hopp til label-nummer
11	Hvis større, hopp til label-nummer
12	Hvis mindre, hopp til label-nummer
13	Angle (vinkel av c sin a og c cos a)
14	Feilnummer
15	Utskrift
19	Tildeling PLS

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

3D-touch-probe fra HEIDENHAIN
øker effektiviteten

Du kan for eksempel

- justere emner
- fastsette nullpunkter
- måle emner
- digitalisere 3D-former

med touch-probe-systemer for emner
TS 220 med ledning
TS 640 med infrarød overføring



- måle emner
- kontrollere slitasje
- registrere brudd på verktøy

med touch-probe-systemer for verktøy
TT 140



Ve 01
533 188-N1 · SW04 · pdf · 12/2007 · Subject to change without notice