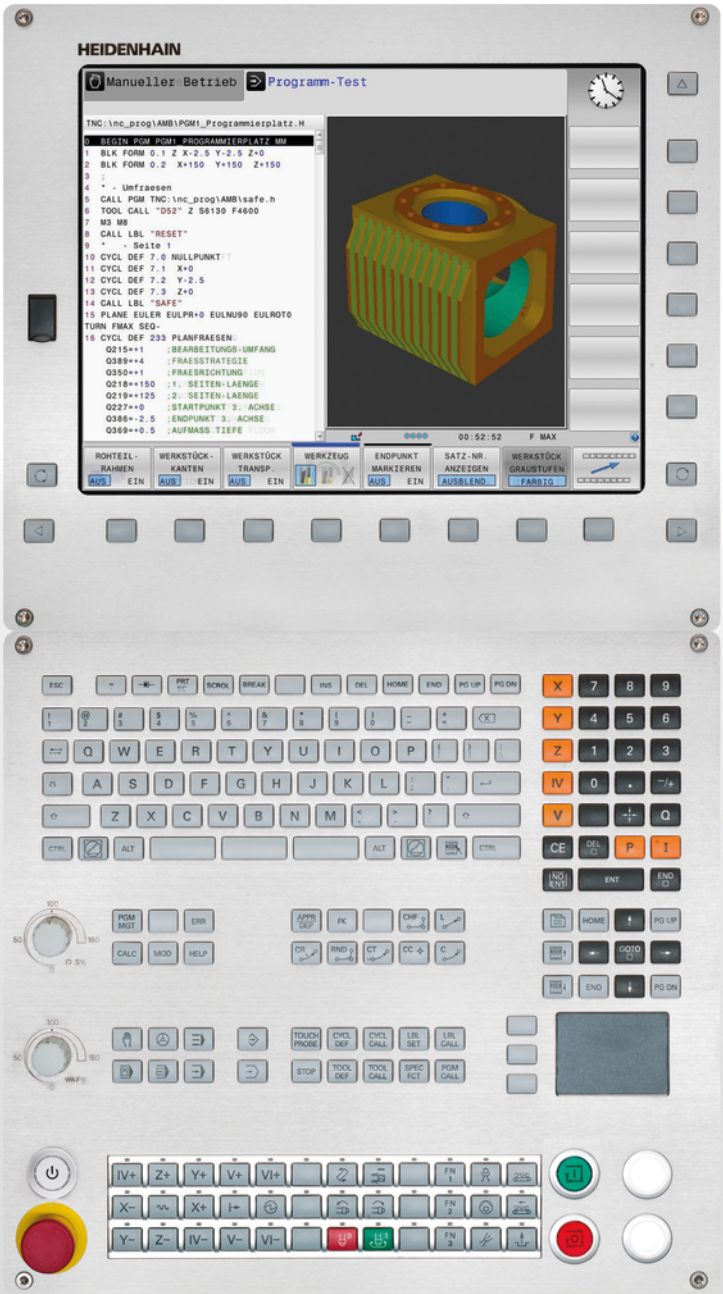
HEIDENHAIN



TNC 620

Brugerhåndbog
Cyklus Programmering

NC-Software
817600-04
817601-04
817605-04

Dansk (da)
9/2016

Grundlæggende

Om denne håndbog

Efterfølgende finder De en liste over de anvisningssymboler der anvendes i denne håndbog

⇨	Dette symbol viser, at for den beskrevne funktion skal man være opmærksom på særlige anvisninger
⚠	**Advarsel!** Dette symbol indikerer en potentielt farlig situation, der kan resultere i mindre eller moderate skader, hvis den ikke undgås.
!	Dette symbol viser, at ved anvendelse af den beskrevne funktion består én eller flere af følgende farer. ■ Fare for emne ■ Fare for spændejern ■ Fare for værktøj ■ Fare for maskine ■ Fare for bruger
	Dette symbol viser, at den beskrevne funktion skal være tilpasset af maskinfabrikanten Den beskrevne funktion kan derfor virke forskelligt fra maskine til maskine.
	Dette symbol viser Dem, at De finder detaljerede beskrivelser af en funktion i en anden bruger-håndbog.

Ønskede ændringer eller har sætternissen været på spil?

Vi anstrenger os for at forbedre vores dokumentation for Dem. De vil hjælpe os ved venligst at sende Deres ændrings ønsker på følgende E-mail-adresse: **tnc-userdoc@heidenhain.de**.

TNC-type, software og funktioner

Denne håndbog beskriver funktioner, som er til rådighed i TNC´er med følgende NC-software-numre.

TNC-type	NC-software-nr.
TNC 620	817600-04
TNC 620 E	817601-04
TNC 620 Programmeringsplads	817605-04

Kendebogstavet E kendetegner eksportudgaven af TNC´en. For exportversionen af TNC gælder følgende begrænsninger:

- Retliniebevægelser simultant indtil 4 akser

Maskinfabrikanten tilpasser omfanget af TNC´ens tilladte ydelser med maskin-parametre på de enkelte maskiner. Derfor er der i denne håndbog også beskrevet funktioner, som ikke er til rådighed i alle TNC´er.

TNC-funktioner, der ikke er til rådighed i alle maskiner, er eksempelvis:

- Værktøjs-opmåling med TT

Sæt Dem venligst i forbindelse med maskinfabrikanten, for at få det faktiske funktionsomfang for Deres maskine.

Mange maskinfabrikanter og HEIDENHAIN tilbyder TNC programmerings-kurser. Deltagelse i et sådant kursus er anbefalelsesværdigt, for intensivt at blive fortrolig med TNC-funktionerne.

Bruger-håndbog:

Alle TNC-funktioner, der ikke står i forbindelse med Cykluser, er beskrevet i TNC 620 bruger-håndbogen. Henvend Dem evt. til TP TEKNIK A/S hvis De har behov for denne bruger-håndbog.

ID Bruger-Håndbog Klartext-Dialog: 1096883-xx.

ID Bruger-Håndbog DIN/ISO: 1096887-xx.

Software-optioner

TNC 620´en råder over forskellige software-optioner, som kan frigives af maskinfabrikanten. Hver option skal frigives separat og indeholder altid de efterfølgende opførte funktioner:

Ekstra akse (Option #0 og Option #1)	
Yderlig akse	Yderligere styringskredse 1 og 2

Avanceret Funktion (Option #8)	
Udvidede funktioner gruppe 1	**Rundbords-bearbejdning:** ■ Konturer på afviklingen af en cylinder ■ Tilspænding i mm/min **Koordinatomregning:** Transformering af bearbejdningsplan

Avanceret Funktion set 2 (Option #9)	
Udvidede funktioner gruppe 2 Eksport tilladelse	**3D-bearbejdning:** ■ Særlig rykfri bevægelsesføring ■ 3D-værktøjs-korrektur med fladenormal-vektorer ■ Ændring af svinghovedstilling med det elektroniske håndhjul under programafviklingen; positionen af værktøjsspidsen forbliver uændret (TCPM = **T**ool **C**enter **P**oint **M**anagement) ■ Hold værktøjet vinkelret på konturen ■ Værktøjs-radiuskorrektur vinkelret på bevægelses- og værktøjsretning **Interpolation:** Retlinje i 5 akser

Touch Probe Funktion (Option #17)	
Tastesystem-funktioner	**TastesystemCyklus:** ■ Kompensere for værktøjsskråflade i automatikdrift ■ Sæt henføringspunkt i driftsart **MANUEL DRIFT** ■ Fastlæg henføringspunkt i automatikdrift ■ Automatisk emne opmåling ■ Automatisk opmåling af værktøjer

HEIDENHAIN DNC (Option #18)	
	Kommunikation med ekstern PC-anvendelse med COM-komponenter

Advanceret programming features (Option #19)	
Udvidet programmeringsfunktion	**Fri konturprogrammering FK:** Programmering i HEIDENHAIN-klartekst med grafisk understøttelse for ikke NC-korrekt målsatte emner

Advanceret programming features (Option #19)

	Bearbejdningscykluser: ■ Dybboring, reifning, uddrejning, undersænkning, centrering (cyklerne 201 - 205, 208, 240, 241) ■ Fræsning af indv. og udv.gevind (Cyklus 262 - 265 - 267) ■ Sletfræse firkantede og cirkelformede lommer og tappe (cyklerne 212 - 215, 251 - 257) ■ Nedfræsning af plane og skråtliggende flader (cyklerne 230 - 233) ■ Retlinede Noter og cirkelformede Noter (Cyklus 210, 211, 253, 254) ■ Punktmønster på cirkler og linier (cyklerne 220, 221) ■ Konturkæder, konturlommer - også konturparallel, konturnot Trochoidal (Cyklus 20 - 25, 275) ■ Gravering (Cyklus 225) ■ Fabrikantcykler (specielt af maskinfabrikanten fremstillede cykler) kan blive integreret

Advanceret programming features (Option #20)

Udvidet grafikfunktion	**Test- og bearbejdningsgrafik:** ■ Set ovenfra ■ Fremstilling i tre planer ■ 3D-fremstilling

Avanceret Funktion set 3 (Option #21)

Udvidede funktioner gruppe 3	**Værktøjskorrektur:** M120: Radiuskorrigeret kontur indtil 99 blokke forudberegnet (LOOK AHEAD) **3D-bearbejdning:** M118: Overlejring med håndhjul-positionering under programafviklingen

Pallette Managment (Option #22)

Palleforvaltning	Bearbejdning af emner i vilkårlig rækkefølge

Display Step (Option #23)

måleskridt	**Indlæse finhed:** ■ Lineær akser indtil 0,01µm ■ Vinkelakser indtil 0,00001°

DXF Converter (Option #42)

DXF-Konverter	■ Understøttet DXF-format: AC1009 (AutoCAD R12) ■ Overførsel af kontur og punktmønster ■ Komfortabel henføringspunkt-fastlæggelse ■ Vælg grafisk konturafsnit fra Klartekst-Dialog-program

KinematicsOpt (Option #48)

Optimering af maskinkinematik	■ Aktiv kinematik sikre/genfremstille ■ Teste aktiv kinematik ■ Optimere aktiv kinematik

Extended Tool Management (Option #93)	
Udvidet værktøjs-styring	Python-baseret
Remote Desktop Manager (Option #133)	
Fjernbetjening ekstern computer	■ Windows på en separat computer enhed ■ Inkorporeres i brugeroverfladen af TNC
Cross Talk Compensation – CTC (Option #141)	
Kompensation af aksekoblinger	■ Påvisning af dynamisk betinget positionsafvigelse gennem akseacceleration ■ Kompensation af TCP (**T**ool **C**enter **P**oint)
Position Adaptive Control – PAC (Option #142)	
Adaptiv positioneringaregulering	■ Tilpasning af Regelparameter i afhængighed af stillingen af aksen i arbejdsrummet ■ Tilpasning af Regelparameter i afhængighed af hastigheden eller accelerationen af en akse
Load Adaptive Control – LAC (Option #143)	
Adaptiv lastregulering	■ Registrerer automatisk emnet masse og friktion kræfter ■ Tilpasning af styreparameter i afhængighed af den aktuelle masse af emnet
Active Chatter Control – ACC (Option #145)	
Aktiv vibrationsregulering	Fuldautomatisk funktion for vibrationsdæmpning under bearbejdning
Active Vibration Damping – AVD (Option #146)	
Aktiv vibrationsdæmpning	Dæmpning af maskin svingninger for at forbedre emneoverfladen

Udviklingsstand (Upgrade-funktioner)

Udover software-optioner bliver væsentlige videreudviklinger af TNC-softwaren styret med upgrade-funktionen, den såkaldte **F**eature **C**ontent **L**evel (eng. begreb for udviklingsstand). Funktioner; der ligger under FCL, står ikke til rådighed, hvis De til Deres TNC har fået en software-update.

> Når De modtager en ny maskine, så står alle upgrade-funktioner til Deres rådighed omkostningsfrit.

Upgrade-funktioner er kendetegnet i håndbogen med **FCL n**, hvor **n** kendetegner det fortløbende nummer for udviklingsstanden.

De kan med et nøgletal som kan købes varigt frigive FCl-funktioner Herfor skal De sætte Dem i forbindelse med maskinfabrikanten eller med HEIDENHAIN.

Forudset anvendelsesområde

TNC´en svarer til klasse A ifølge EN 55022 og er hovedsageligt forudset til brug i industriområder.

Retslige anvisninger

Dette produkt bruger Open Source Software. Yderligere informationer finder De på styringen under

- Driftsart programmering
- MOD-funktion
- Softkey **LICENS ANVISNINGER**

Options Parameter

HEIDENHAIN udvikler fortløbende deres omfangsrige Cykluspakke, dermed kan der med hver ny Software også komme nye Q-parameter for Cyklus. Disse nye Q-parameter er valgfri parameter, som på ældre softwarestand delvis endnu ikke er tilgængelige. I Cyklus befinder De dem altid i slutningen af Cyklusdefinitionen. Hvilke valgfrie Q-parameter der er tilkommet denne software, finder de i oversigten "Nye cyklus-funktioner i software 81760x-02" De kan selv bestemme, om De vil definerer eller slette valgfri Q-parameter med tasten NO ENT. De kan også overfører eksisterende standard værdier. Hvis De uforvarende har slettet en valgfri Q-parameter, eller når De skal udvide et bestående program efter en Cyklus Software-Update, kan De efterfølgende indfører den valgfri Q-parameter i Cyklus. Proceduren er beskrevet i det følgende.

Indfør efterfølgende valgfri Q-parameter:

- Kald Cyklusdefinition
- Tryk på højre piletast til den nye Q-parameter vises
- Overfør den indtastede standardværdi eller indlæs en værdi
- Hvis De skal overfører den nye Q-parameter, forlader De menuen ved forsat at trykke højre piletast eller med END
- Hvis De ikke skal overfører den nye Q-parameter, trykker De tasten NO ENT.

Kompatibilitet

Bearbejdninsprogrammer som er fremstillet i ældre HEIDENHAIN-Banestyringer (fra TNC 150 B), er i den nye software standard for TNC 620 for størstedelen mulig at afvikle. Også hvis der er kommet nye valgfri Q-parameter ("Options Parameter") til bestående Cykluser, kan De som reglen arbejde med Deres programmer som normalt. Dette bliver opnået ved de bagvedliggende standard-værdier. Omvendt, hvis de vil afvikle et program på en ældre styring, som er programmeret med en nyerere SW-stand, kan De de forskellige valgfri Q-parameter slette fra Cyklus definitionen med tasten NO ENT. Derved opnår De et nedad kompatibel program. Hvis NC-blokke indeholder ugyldige elementer, bliver disse af TNC`en ved åbningen af filen kendetegnet som ERROR-blokke.

Nye cyklus-funktioner i software 81760x-01

- Tegnsætningen i bearbejdningscyklus 225 Gravering, er udvidet med Umlaute og diametertegn se "GRAVERING (Cyklus 225, DIN/ISO: G225)", Side 292
- Ny bearbejdningscyklus 275 virvelfræsning se "KONTURNOT TROCHOIDAL (Cyklus 275, DIN/ISO: G275, Software-Option 19)", Side 218
- Ny bearbejdningscyklus 233 planfræsning se "PLANRÆSNING (Cyklus 233, DIN/ISO: G233, Software-Option 19)", Side 172
- I Cyklus 205 Universal-dybdeboring kan der nu defineres en tilspænding tilbageføring i parameter Q208 se "Cyklusparameter", Side 89
- I gevindfræse-cyklus 26x er tilkørsels tilspænding blevet indført se "Cyklusparameter", Side 117
- Cyklus 404 er blevet udvidet med parameter Q305 NR. I TABEL se "Cyklusparameter", Side 330
- I Borecyklus 200, 203 og 205 blev parameter Q395 HENFP. DYBDE indført, for at evaluerer T-VINKEL se "Cyklusparameter", Side 89
- Cyklus 241 KANON-DYBDEBORING er blevet udvidet med flere indlæseparameter se "KANON-BORING (Cyklus 241, DIN/ISO: G241, Software-Option 19)", Side 94
- Tastecyklus 4 MÅLING 3D er blevet indført se "MÅLE 3D (Cyklus 4, software-option 17)", Side 437

Nye cyklus-funktioner i software 81760x-02

- Ny Cyklus for LAC (Load Adapt. Control) effektafhængig tilpasning af styringsparameter (Software Option 143), se "BESTEM LOAD (Cyklus 239, DIN/ISO: G239, Software-Option 143)", Side 302
- Cyklus 270: KONTURTOG_DATA Blevet tilføjet i Cykluspakke (Software-Option 19), se "KONTUR-KÆDE (Cyklus 270; DIN/ISO: G125, Software-Option 19)", Side 216
- Cyklus 39 CYLINDER-MANTEL (Software-Option 1) Udvendig fræsning blev tilføjet i Cykluspakke, se "CYLINDER-FLADE (Cyklus 39, DIN/ISO: G139, software-option 1)", Side 238
- Tegnsætningen i bearbejdningscyklus 225 Gravering, er udvidet med CE-tegn, ß, @-tegn og systemtid, se "GRAVERING (Cyklus 225, DIN/ISO: G225)", Side 292
- Cyklus 252-254 (Software-Option 19)Blev udvidet med optionen Parameter Q439, se "Cyklusparameter", Side 147
- Cyklus 22-254 (Software-Option 19)Blev udvidet med optionen Parameter Q401, Q404, se "SKRUBNING (Cyklus 22, DIN/ISO: G122, Software-Option 19)", Side 205
- Cyklus 484 (Software-Option 17) Blev udvidet med optionen Parameter Q536, se "Kabelløs TT 449 kalibrering (Cyklus 484, DIN/ISO: G484, Option #17)", Side 497

Nye cyklus-funktioner i software 81760x-03

- Ny Cyklus 258 POLIGONTAP, (Software-Option 19)se "POLYGONTAP (Cyklus 258, DIN/ISO: G258, Software-Option 19)", Side 167
- Ved Cyklus 247: Sæt Henf.pkt. kan et henføringspunktnummer vælges fra Preset-tabellen, se "HENFØRINGSPUNKT FASTLÆGGELSE (Cyklus 247, DIN/ISO: G247)", Side 267
- Ved Cyklus 200 og 203 bliver egenskaben af dvæletiden oppe tilpasset se "UNIVERSAL-BORING (Cyklus 203, DIN/ISO: G203, Software-Option19)", Side 80
- Cyklus 205 udfører spånfjernelse fra koordinatoverfladen se "UNIVERSAL-BORING (Cyklus 205, DIN/ISO: G205, Software-Option 19)", Side 87
- Ved SL-Cyklus bliver nu M110 bliver der taget hensyn til ved indvendig korrigeret cirkelbue, når den er aktiv ved bearbejdning se "SL-Cykler", Side 194

Ny og ændrede cyklus-funktioner i software 81760x-04

- I protokol for KinematiskOpt Cyklus 451 og 252 kan positionen for den målte drejeakse udlæses før og efter optimeringen, se "KINEMATIK OPMÅLING (Cyklus 451, DIN/ISO: G451, option)", Side 464, se "PRESET-KOMPENSATION (Cyklus 452, DIN/ ISO: G452, option)", Side 478
- Cyklus 225 blev udvidet med Parameter Q516, Q367 og Q574. Dermed er det muligt at definerer et henføringspunkt for hvert tekst lag, f.eks. skalering af tekstlængde og tegnhøjde. Forpositioneringen ved en Gravering af en cirkel er ændret. se "GRAVERING (Cyklus 225, DIN/ISO: G225)", Side 292
- I Cyklus 481 - 483 blev parameter Q499 udvidet med indlæsningsmuligheder. Dette muliggør et værktøjskontrol uden ændring af værktøjstabel,se "Opmål værktøjs-længde (Cyklus 31 eller 481, DIN/ISO: G481, Option #17)", Side 499, se "Opmål værktøjs-radius (Cyklus 32 eller 482, DIN/ISO: G482, Option #17)", Side 501, se "Værktøj komplet opmålt (Cyklus 33 eller 483, DIN/ISO: G483, Option #17)", Side 503
- Cyklus 251 blev udvidet med Parameter Q439. Yderlig blev sletspånstategien revideret, se "FIRKANTLOMME (Cyklus 251, DIN/ISO: G251, Software-Option 19)", Side 139
- Ved Cyklus 252 blev sletspånstrategi revideret, se "CIRKELLOMME (Cyklus 252; DIN/ISO: G252, Software-Option 19)", Side 144
- Cyklus 275 blev udvidet med Parameter Q368 og Q439, se "KONTURNOT TROCHOIDAL (Cyklus 275, DIN/ISO: G275, Software-Option 19)", Side 218

Indholdsfortegnelse

1 Grundlaget/Oversigter 45
2 Anvende bearbejdningscykler 49
3 Bearbejdningscykler: Bore 69
4 Bearbejdningscykler: Gevindboring / gevindfræsning 101
5 Bearbejdningscykler: Lommefræsning / tapfræsning / notfræsning 137
6 Bearbejdningscykler: Mønsterdefinitioner 183
7 Bearbejdningscykler: Konturlomme 193
8 Bearbejdningscykler: Cylinderflade 227
9 Bearbejdningscykler: Konturlomme med konturformel 245
10 Cykler: Koordinat-omregninger 259
11 Cykler: Specialfunktioner 283
12 Arbejde med tastsystemcykler 305
13 Tastsystemcykler: Automatisk fremskaffelse af skrå emneflade 315
14 Tastsystemcykler: Automatisk registrering af henføringspunkter 335
15 Tastsystemcykler: Automatisk kontrol af emne 389
16 Tastsystemcykler: Specialfunktioner 433
17 Tastsystemcykler: Automatisk opmåling af kinematik 457
18 Tastsystemcykler: Automatisk opmåling af værktøjer 489
19 Oversigtstabeller: cykler 505

1 Grundlaget/Oversigter 45

1.1 Indføring 46

1.2 Disponible cyklusgrupper 47

Oversigt over bearbejdningscykler 47

Oversigt over tastsyustemcykler 48

2 Anvende bearbejdningscykler ... 49

2.1 Arbejde med bearbejdningscykler ... 50

Maskinspecifike Cyklus (Software-Option19) ... 50
Cyklus definition med softkeys ... 51
Cyklus definition med GOTO-funktion ... 51
Cyklus kald ... 52

2.2 Programangivelser for cykler ... 54

Oversigt ... 54
Indlæse GLOBAL DEF ... 54
Brug af GLOBAL DEF-oplysninger ... 55
Alment gyldige globale data ... 56
Globale data for borebearbejdninger ... 56
Globale data for fræsebearbejdninger med lommecykler 25x ... 56
Globale data for fræsebearbejdninger med konturcykler ... 57
Globale data for positioneringsforholdene ... 57
Globale data for tastefunktioner ... 57

2.3 Mønster-definition PATTERN DEF ... 58

anvendelse ... 58
Indlæse PATTERN DEF ... 59
Anvende PATTERN DEF ... 59
Definere enkelte bearbejdningspositioner ... 60
Definere enkelt række ... 60
Definere enkelt mønster ... 61
Definere en enkelt ramme ... 62
Definere en helcirkel ... 63
Definere delcirkel ... 64

2.4 Punkt-Tabeller ... 65

Anvendelse ... 65
Indlæse punkt-tabeller ... 65
Udblænde enkelte punkter for bearbejdningen ... 66
Vælg punkt-tabel i programmet ... 66
Kalde cyklus i forbindelse med punkte-tabeller ... 67

3 Bearbejdningscykler: Bore ... 69

3.1 Grundlaget ... 70

Oversigt ... 70

3.2 CENTRERING (Cyklus 240, DIN/ISO: G240, Software-Option 19) ... 71

Cyklusafvikling ... 71
Pas på ved programmeringen! ... 71
Cyklusparameter ... 72

3.3 BORING (Cyklus 200) ... 73

Cyklusafvikling ... 73
Pas på ved programmeringen! ... 73
Cyklusparameter ... 74

3.4 REIFNING (Cyklus 201, DIN/ISO: G201, Software-Option 19) ... 75

Cyklusafvikling ... 75
Pas på ved programmeringen! ... 75
Cyklusparameter ... 76

3.5 UDDREJNING (Cyklus 202, DIN/ISO: G202, Software-Option 19) ... 77

Cyklusafvikling ... 77
Pas på ved programmeringen! ... 78
Cyklusparameter ... 79

3.6 UNIVERSAL-BORING (Cyklus 203, DIN/ISO: G203, Software-Option19) ... 80

Cyklusafvikling ... 80
Pas på ved programmeringen! ... 80
Cyklusparameter ... 81

3.7 UNDERSÆNKNING (Cyklus 204, DIN/ISO: G204, Software-Option 19) ... 83

Cyklusafvikling ... 83
Pas på ved programmeringen! ... 84
Cyklusparameter ... 85

3.8 UNIVERSAL-BORING (Cyklus 205, DIN/ISO: G205, Software-Option 19) ... 87

Cyklusafvikling ... 87
Pas på ved programmeringen! ... 88
Cyklusparameter ... 89

3.9 BOREFRÆSE (Cyklus 208, Software-Option 19)..... 91

Cyklusafvikling..... 91
Pas på ved programmeringen!..... 92
Cyklusparameter..... 93

3.10 KANON-BORING (Cyklus 241, DIN/ISO: G241, Software-Option 19)..... 94

Cyklusafvikling..... 94
Pas på ved programmeringen!..... 94
Cyklusparameter..... 95

3.11 Programmeringseksempler..... 97

Eksempel: Borecykler..... 97
Eksempel: Borecykler i forbindelse med anvendelse af PATTERN DEF..... 98

4 Bearbejdningscykler: Gevindboring / gevindfræsning ... 101

4.1 Grundlaget ... 102

Oversigt ... 102

4.2 GEVINDBORING med kompenserende patron (cyklus 206, DIN/ISO: G206) ... 103

Cyklusafvikling ... 103
Pas på ved programmeringen! ... 104
Cyklusparameter ... 105

4.3 GEVINDBORING uden konenserende patron GS (Cyklus 207, DIN/ISO: G207) ... 106

Cyklusafvikling ... 106
Pas på ved programmeringen! ... 107
Cyklusparameter ... 108
Frikørsel ved program-afbrydelse ... 108

4.4 GEVINDBORING SPÅNBRUD (Cyklus 209, DIN/ISO: G209, Software-Option 19) ... 109

Cyklusafvikling ... 109
Pas på ved programmeringen! ... 110
Cyklusparameter ... 111

4.5 Grundlaget for gevindfræsning ... 113

Forudsætninger ... 113

4.6 GEVINDFRÆSNING (Cyklus 262, DIN/ISO: G262, Software-Option 19) ... 115

Cyklusafvikling ... 115
Pas på ved programmeringen! ... 116
Cyklusparameter ... 117

4.7 SÆNKGEVINDFRÆSNING (Cyklus 263; DIN/ISO: G263, Software-Option 19) ... 119

Cyklusafvikling ... 119
Pas på ved programmeringen! ... 120
Cyklusparameter ... 121

4.8 BOREGEVINDFRÆSNING (Cyklus 264; DIN/ISO: G264, Software-Option 19) ... 123

Cyklusafvikling ... 123
Pas på ved programmeringen! ... 124
Cyklusparameter ... 125

4.9 HELIX-GEVINDFRÆSNING (Cyklus 265; DIN/ISO: G265, Software-Option 19)....127

Cyklusafvikling.... 127
Pas på ved programmeringen!.... 128
Cyklusparameter....129

4.10 UDVÆNDIGGEVIND-FRÆSNING (Cyklus 267; DIN/ISO: G267, Software-Option 19).... 131

Cyklusafvikling.... 131
Pas på ved programmeringen!.... 132
Cyklusparameter....133

4.11 Programmeringseksempler.... 135

Eksempel: Gevindboring.... 135

5 Bearbejdningscykler: Lommefræsning / tapfræsning / notfræsning 137

5.1 Grundlaget 138

Oversigt 138

5.2 FIRKANTLOMME (Cyklus 251, DIN/ISO: G251, Software-Option 19) 139

Cyklusafvikling 139
Pas på ved programmeringen! 140
Cyklusparameter 141

5.3 CIRKELLOMME (Cyklus 252; DIN/ISO: G252, Software-Option 19) 144

Cyklusafvikling 144
Pas på ved programmeringen! 146
Cyklusparameter 147

5.4 NOTFRÆSNING (Cyklus 253, DIN/ISO: G253), Software-Option 19 149

Cyklusafvikling 149
Pas på ved programmeringen! 150
Cyklusparameter 151

5.5 RUND NOT (Cyklus 254; DIN/ISO: G254, Software-Option 19) 154

Cyklusafvikling 154
Pas på ved programmeringen! 155
Cyklusparameter 156

5.6 FIRKANTTAP (Cyklus 256, DIN/ISO: G256, Software-Option 19) 159

Cyklusafvikling 159
Pas på ved programmeringen! 160
Cyklusparameter 161

5.7 CIRKELTAP (Cyklus 257; DIN/ISO: G257, Software-Option 19) 163

Cyklusafvikling 163
Pas på ved programmeringen! 163
Cyklusparameter 165

5.8 POLYGONTAP (Cyklus 258, DIN/ISO: G258, Software-Option 19) 167

Cyklusafvikling 167
Pas på ved programmeringen! 168
Cyklusparameter 169

5.9 PLANRÆSNING (Cyklus 233, DIN/ISO: G233, Software-Option 19) ... 172

Cyklusafvikling ... 172

Pas på ved programmeringen! ... 176

Cyklusparameter ... 177

5.10 Programmeringseksempler ... 180

Eksempel: Fræsning af lomme, tappe og noter ... 180

6 Bearbejdningscykler: Mønsterdefinitioner 183

6.1 Grundlag 184

Oversigt 184

6.2 PUNKT MØNSTER PÅ CIRKEL (Cyklus 220, DIN/ISO: G220, Software-Option 19) 185

Cyklusafvikling 185

Pas på ved programmeringen! 185

Cyklusparameter 186

6.3 PUNKT MØNSTER PÅ LINJE (Cyklus 221, DIN/ISO: G221, Software-Option 19) 188

Cyklusafvikling 188

Pas på ved programmeringen! 188

Cyklusparameter 189

6.4 Programmeringseksempler 190

Eksempel: Hulkreds 190

7 Bearbejdningscykler: Konturlomme ... 193

7.1 SL-Cykler ... 194

Grundlaget ... 194
Oversigt ... 195

7.2 KONTUR (Cyklus 14, DIN/ISO: G37) ... 196

Pas på ved programmeringen! ... 196
Cyklusparameter ... 196

7.3 Overlappende konturer ... 197

Grundlaget ... 197
Underprogrammer: Overlappede lommer ... 197
"Sum"-flader ... 198
"Forskels" -flade ... 199
"Snit"-flader ... 200

7.4 KONTUR-DATA (Cyklus 20; DIN/ISO: G120, Software-Option 19) ... 201

Pas på ved programmeringen! ... 201
Cyklusparameter ... 202

7.5 FORBORING (Cyklus 21; DIN/ISO: G121, Software-Option 19) ... 203

Cyklusafvikling ... 203
Pas på ved programmeringen! ... 204
Cyklusparameter ... 204

7.6 SKRUBNING (Cyklus 22, DIN/ISO: G122, Software-Option 19) ... 205

Cyklusafvikling ... 205
Pas på ved programmeringen! ... 206
Cyklusparameter ... 207

7.7 SLETNING DYBDE (Cyklus 23, DIN/ISO: G123, Software-Option 19) ... 209

Cyklusafvikling ... 209
Pas på ved programmeringen! ... 209
Cyklusparameter ... 210

7.8 SLETNING SIDE (Cyklus 24, DIN/ISO: G124, Software-Option 19) ... 211

Cyklusafvikling ... 211
Pas på ved programmeringen! ... 212
Cyklusparameter ... 213

7.9 KONTUR-TOG (Cyklus 25; DIN/ISO: G125, Software-Option 19) ... 214

Cyklusafvikling ... 214
Pas på ved programmeringen! ... 214
Cyklusparameter ... 215

7.10 KONTUR-KÆDE (Cyklus 270; DIN/ISO: G125, Software-Option 19) ... 216

Pas på ved programmeringen! ... 216
Cyklusparameter ... 217

7.11 KONTURNOT TROCHOIDAL (Cyklus 275, DIN/ISO: G275, Software-Option 19) ... 218

Cyklusafvikling ... 218
Pas på ved programmeringen! ... 219
Cyklusparameter ... 220

7.12 Programmeringseksempler ... 222

Eksempel: Lomme skrubbes og efterskrubbes ... 222
Eksempel: Overlappede konturer, forboring, skrubning, sletfræsning ... 224
Eksempel: Kontur-kæde ... 226

8 Bearbejdningscykler: Cylinderflade ... 227

8.1 Grundlaget ... 228

Oversigt cylinderflade-cykler ... 228

8.2 CYLINDER-MANTEL (Cyklus 27, DIN/ISO: G127, Software-Option 1) ... 229

Cyklus-afvikling ... 229
Pas på ved programmeringen! ... 230
Cyklusparameter ... 231

8.3 CYLINDER-FLADE notfræsning (Cyklus 28, DIN/ISO: G128, software-option 1) ... 232

Cyklusafvikling ... 232
Pas på ved programmeringen! ... 233
Cyklusparameter ... 234

8.4 CYLINDER-FLADE trinfræsning (Cyklus 29, DIN/ISO: G129, software-option 1) ... 235

Cyklusafvikling ... 235
Pas på ved programmeringen! ... 236
Cyklusparameter ... 237

8.5 CYLINDER-FLADE (Cyklus 39, DIN/ISO: G139, software-option 1) ... 238

Cyklus-afvikling ... 238
Pas på ved programmeringen! ... 239
Cyklusparameter ... 240

8.6 Programmeringseksempler ... 241

Eksempel: cylinder-flade med cyklus 27 ... 241
Eksempel: cylinder-flade med cyklus 28 ... 243

9 Bearbejdningscykler: Konturlomme med konturformel ... 245

9.1 SL-cykler med kompleks konturformel ... 246

Grundlaget ... 246
Vælg program med konturdefinitioner ... 248
Definere konturbeskrivelser ... 248
Indlæse kompleks konturformel ... 249
Overlappende konturer ... 250
Afvikling af kontur med SL-cykler ... 252
Eksempel: Skrubbe og slette overlappende konturer med konturformel ... 253

9.2 SL-cykler med enkel konturformel ... 256

Grundlaget ... 256
Indlæse enkel konturformel ... 258
Afvikling af kontur med SL-cykler ... 258

10 Cykler: Koordinat-omregninger....259

10.1 Grundlag....260

Oversigt....260
Virkningen af koordinat-omregninger....260

10.2 NULPUNKT-forskydning (Cyklus 7, DIN/ISO: G54)....261

Virkemåde....261
Cyklusparameter....261

10.3 NULPUNKT-Forskydning med nulpunkt-Tabel (Cyklus 7, DIN/ISO: G53)....262

Virkemåde....262
Pas på ved programmeringen!....263
Cyklusparameter....263
Vælg nulpunkt-tabel i et NC-program....264
Editere nulpunkt-tabeller i driftsart programmering....264
Konfigurering af Nulpunktstabel....266
Forlad Nulpunktstabel....266
Status-visning....266

10.4 HENFØRINGSPUNKT FASTLÆGGELSE (Cyklus 247, DIN/ISO: G247)....267

Virkemåde....267
Pas på ved programmeringen!....267
Cyklusparameter....267
Status-visning....267

10.5 SPEJLING (Cyklus 8, DIN/ISO: G28)....268

Virkemåde....268
Pas på ved programmeringen!....269
Cyklusparameter....269

10.6 DREJNING (Cyklus 10, DIN/ISO: G73)....270

Virkemåde....270
Pas på ved programmeringen!....271
Cyklusparameter....271

10.7 DIM.FAKTOR (Cyklus 11, DIN/ISO: G72)....272

Virkemåde....272
Cyklusparameter....272

10.8 DIM.FAKTOR AKSESP. (Cyklus 26)....273

Virkemåde....273
Pas på ved programmeringen!....273
Cyklusparameter....274

10.9 BEARBEJDNINGSPLAN (Cyklus 19, DIN/ISO: G80, Software-Option 1)....275

Virkemåde....275
Pas på ved programmeringen!....276
Cyklusparameter....276
Tilbagestilling....277
Positionere drejeakser....277
Positionsvisning i et transformeret system....278
Arbejdsrumovervågning....278
Positionering i et transformeret system....279
Kombination med andre koordinat-omregningscykler....279
Ledetråd for arbejdet med cyklus 19 BEARBEJDNINGSPLAN....280

10.10 Programmeringseksempler....281

Eksempel: Koordinat-omregningscykler....281

11 Cykler: Specialfunktioner....283

11.1 Grundlaget....284

Oversigt....284

11.2 DVÆLETID (Cyklus 9, DIN/ISO: G04)....285

Funktion....285
Cyklusparameter....285

11.3 PROGRAM-KALD (Cyklus 12, DIN/ISO: G39)....286

Cyklusfunktion....286
Pas på ved programmeringen!....286
Cyklusparameter....287

11.4 SPINDEL-ORIENTERING (Cyklus 13, DIN/ISO: G36)....288

Cyklusfunktion....288
Pas på ved programmeringen!....288
Cyklusparameter....288

11.5 TOLERANCE (Cykler 32, DIN/ISO: G62)....289

Cyklusfunktion....289
Indflydelse ved geometridefinition i CAM-system....289
Pas på ved programmeringen!....290
Cyklusparameter....291

11.6 GRAVERING (Cyklus 225, DIN/ISO: G225)....292

Cyklusafvikling....292
Pas på ved programmeringen!....292
Cyklusparameter....293
Tilladte graveringstegn....295
Tegn der ikke kan trykkes....295
Gravere systemvariable....296

11.7 PLANFRÆSE (Cyklus 232; DIN/ISO: G232, Software-Option 19)....297

Cyklusafvikling....297
Pas på ved programmeringen!....299
Cyklusparameter....300

11.8 BESTEM LOAD (Cyklus 239, DIN/ISO: G239, Software-Option 143)..... 302

Cyklusafvikling..... 302

Pas på ved programmeringen!..... 303

Cyklusparameter.....303

12 Arbejde med tastsystemcykler ... 305

12.1 Generelt om tastsystemcykler ... 306

Funktionsmåde ... 306
Tilgodese en grunddrejning i manuel drift ... 306
Tastesystem Cyklus i driftsarten manuel drift og El. håndhjul, ... 306
Tastesystemcykler for automatisk-drift ... 307

12.2 Før De arbejder med tastsystem-cykler! ... 309

Maksimale kørselsvej til tastepunktet: DIST i tastesystem-tabellen ... 309
Sikkerheds-afstand til tastepunktet: SET_UP i tastesystem-tabellen ... 309
Orientere et infrarødt-tastesystem på den programmerede tasteretning: TRACK i tastesystem-tabellen ... 309
Kontakt tastesystem, tastetilspænding: F i tastesystem-tabellen ... 310
Kontakt tastsystem, tilspænding for positioneringsbevægelser: FMAX ... 310
Kontakt tastesystem, ilgang for positioneringsbevægelser: F_PREPOS i tastesystem-tabellen ... 310
Afvikle tastsystemcykler ... 311

12.3 Tastesystem-Tabel ... 312

Generelt ... 312
Editer Tastesystemtabel ... 312
Tastesystemdata ... 313

13 Tastsystemcykler: Automatisk fremskaffelse af skrå emneflade 315

13.1 Grundlag 316

Oversigt 316

Fællestræk for tastsystemcykler for registrering af skævt liggende emner 317

13.2 GRUNDDREJNING (Cyklus 400, DIN/ISO: G400 G400, Software-Option 17) 318

Cyklusafvikling 318

Pas på ved programmeringen! 318

Cyklusparameter 319

13.3 GRUNDDREJNING via 2 boringer (Cyklus 401, DIN/ISO: G401, Software-Option 17) 321

Cyklusafvikling 321

Pas på ved programmeringen! 321

Cyklusparameter 322

13.4 GRUNDDREJNING va 2 tappe (Cyklus 402; DIN/ISO: G402, Software-Option 17) 324

Cyklusafvikling 324

Pas på ved programmeringen! 324

Cyklusparameter 325

13.5 GRUNDDREJNING kompenseres via en drejeakse (Cyklus 403; DIN/ISO: G403, Software-Option 17) 327

Cyklusafvikling 327

Pas på ved programmeringen! 327

Cyklusparameter 328

13.6 SÆT GRUNDDREJNING (Cyklus 404; DIN/ISO: G404, Software-Option 17) 330

Cyklusafvikling 330

Cyklusparameter 330

13.7 Juster skråflade på et emne med C-akse (Zyklus 405, DIN/ISO: G405, Software-Option 17) 331

Cyklusafvikling 331

Pas på ved programmeringen! 332

Cyklusparameter 332

13.8 Eksempel: Bestemmelse af grunddrejning med to boringer 334

14 Tastsystemcykler: Automatisk registrering af henføringspunkter.....335

14.1 Grundlag.....336

Oversigt.....336

Fælles for alle tastesystem-cykler ved henføringspunkt-fastlæggelse.....338

14.2 HENFØRINGSPUNKT MIDTE NOT (Cyklus 408; DIN/ISO: G408, Software-Option 17).....340

Cyklusafvikling.....340

Pas på ved programmeringen!.....341

Cyklusparameter.....342

14.3 HENFØRINGSPUNKT MIDT KROP (Cyklus 409; DIN/ISO: G409, Software-Option 17).....344

Cyklusafvikling.....344

Pas på ved programmeringen!.....344

Cyklusparameter.....345

14.4 HENFØRINGSPUNKT FIRKANT INDVENDIG (Cyklus 410; DIN/ISO: G410, Software-Option 17).....347

Cyklusafvikling.....347

Pas på ved programmeringen!.....348

Cyklusparameter.....349

14.5 HENFØRINGSPUNKT FIRKANT UDVENDIG (Cyklus 411; DIN/ISO: G411, Software-Option 17).....351

Cyklusafvikling.....351

Pas på ved programmeringen!.....351

Cyklusparameter.....352

14.6 HENFØRINGSPUNKT CIRKEL INDVENDIG (Cyklus 412; DIN/ISO: G412, Software-Option 17).....354

Cyklusafvikling.....354

Pas på ved programmeringen!.....355

Cyklusparameter.....356

14.7 HENFØRINGSPUNKT CIRKEL UDVENDIG (Cyklus 413; DIN/ISO: G413, Software-Option 17).....359

Cyklusafvikling.....359

Pas på ved programmeringen!.....360

Cyklusparameter.....361

14.8 HENFØRINGSPUNKT UDDVENDIG HJØRNE (Cyklus 414; DIN/ISO: G414, Software-Option 17)....364

Cyklusafvikling....364
Pas på ved programmeringen!....365
Cyklusparameter....366

14.9 HENFØRINGSPUNKT INDVENDIG HJØRNE (Cyklus 415; DIN/ISO: G415, Software-Option 17)....369

Cyklusafvikling....369
Pas på ved programmeringen!....370
Cyklusparameter....371

14.10 HENFØRINGSPUNKT HULCIRKEL-MIDTE (Cyklus 416; DIN/ISO: G416, Software-Option 17)....373

Cyklusafvikling....373
Pas på ved programmeringen!....374
Cyklusparameter....375

14.11 HENFØRINGSPUNKT TASTESYSTEM-AKSE (Cyklus 417; DIN/ISO: G417, Software-Option 17)....377

Cyklusafvikling....377
Pas på ved programmeringen!....377
Cyklusparameter....378

14.12 HENFØRINGSPUNKT MIDTEN 4 BORINGER (Cyklus 418; DIN/ISO: G418, Software-Option 17)....379

Cyklusafvikling....379
Pas på ved programmeringen!....380
Cyklusparameter....381

14.13 HENFØRINGSPUNKT ENKELT AKSE (Cyklus 419; DIN/ISO: G419, Software-Option 17)....383

Cyklusafvikling....383
Pas på ved programmeringen!....383
Cyklusparameter....384

14.14 Eksempel: Henf.punkt-fastlæggelse midt i delcirkel og emne-overkant....386

14.15 Eksempel: Henføringspunkt-fastlæggelse på emne-overkant og i midten af en hulcirkel....387

15 Tastsystemcykler: Automatisk kontrol af emne ... 389

15.1 Grundlag ... 390

Oversigt ... 390
Protokoler måleresultat ... 391
Måleresultat i Q-Parameter ... 393
Status for måling ... 393
Tolerance-overvågning ... 393
Værktøjs-overvågning ... 394
Henføringssystem for måleresultater ... 395

15.2 HENFØRINGSPLAN (Cyklus 0, DIN/ISO: G55, software-option 17) ... 396

Cyklusafvikling ... 396
Pas på ved programmeringen! ... 396
Cyklusparameter ... 396

15.3 HENFØRINGSPLAN Polar (Cyklus 1, software-option 17) ... 397

Cyklusafvikling ... 397
Pas på ved programmeringen! ... 397
Cyklusparameter ... 397

15.4 MÅL VINKEL (Cyklus 420, DIN/ISO: G420, Software-Option 17) ... 398

Cyklusafvikling ... 398
Pas på ved programmeringen! ... 398
Cyklusparameter ... 399

15.5 MÅL BORING (Cyklus 421, DIN/ISO: G421, Software-Option 17) ... 401

Cyklusafvikling ... 401
Pas på ved programmeringen! ... 401
Cyklusparameter ... 402

15.6 MÅL CIRKEL UDVENDIG (Cyklus 422; DIN/ISO: G422, Software-Option 17) ... 405

Cyklusafvikling ... 405
Pas på ved programmeringen! ... 405
Cyklusparameter ... 406

15.7 MÅL FIRKANT INDVENDIG (Cyklus 423; DIN/ISO: G423, Software-Option 17) ... 409

Cyklusafvikling ... 409
Pas på ved programmeringen! ... 409
Cyklusparameter ... 410

15.8 MÅL FIRKANT UDVENDIG (Cyklus 424; DIN/ISO: G424, Software-Option 17)..... 412

Cyklusafvikling..... 412
Pas på ved programmeringen!..... 412
Cyklusparameter.....413

15.9 MÅL BREDE INDVENDIG (Cyklus 425, DIN/ISO: G425, Software-Option 17).....415

Cyklusafvikling..... 415
Pas på ved programmeringen!..... 415
Cyklusparameter.....416

15.10 MÅLING AF TRIN UDVENDIG (Cyklus 426, DIN/ISO: G426, Software-Option 17)..... 418

Cyklusafvikling..... 418
Pas på ved programmeringen!..... 418
Cyklusparameter.....419

15.11 MÅL KOORDINATER (Cyklus 427; DIN/ISO: G427, Software-Option 17).....421

Cyklusafvikling..... 421
Pas på ved programmeringen!..... 421
Cyklusparameter.....422

15.12 MÅL HULKREDS (Cyklus 430, DIN/ISO: G430, Software-Option 17)..... 424

Cyklusafvikling..... 424
Pas på ved programmeringen!..... 425
Cyklusparameter.....425

15.13 MÅL PLAN (Cyklus 431, DIN/ISO: G431, Software-Option 17).....427

Cyklusafvikling..... 427
Pas på ved programmeringen!..... 428
Cyklusparameter.....428

15.14 Programmeringseksempler..... 430

Eksempel: Måling og efterbearbejdning af firkant-tap.....430
Eksempel: Opmåling af firkantlomme, Protokollere måleresultater..... 432

16 Tastsystemcykler: Specialfunktioner ... 433

16.1 Grundlaget ... 434

Oversigt ... 434

16.2 MÅLE (Cyklus 3, software-option 17) ... 435

Cyklusafvikling ... 435
Pas på ved programmeringen! ... 435
Cyklusparameter ... 436

16.3 MÅLE 3D (Cyklus 4, software-option 17) ... 437

Cyklusafvikling ... 437
Pas på ved programmeringen! ... 437
Cyklusparameter ... 438

16.4 ANTASTEN 3D (Cyklus 444), (Software-Option 17) ... 439

Cyklusafvikling ... 439
Cyklusparameter ... 441
Pas på ved programmeringen! ... 443

16.5 Kalibrering af et kontakt tastsystem ... 444

16.6 Vise kalibrerings-værdier ... 445

16.7 TS KALIBRIEREN (Cyklus 460, DIN/ISO: G460, Software-Option 17) ... 446

16.8 TS LÆNGDE KALIBRERING (Cyklus 461, DIN/ISO: G461, Software-Option 17) ... 450

16.9 TS RADIUS INDVENDIG KALIBRERING (Cyklus 462, DIN/ISO: G462, Software-Option 17) ... 452

16.10 TS RADIUS UDVENDIG KALIBRERING (Cyklus 463, DIN/ISO: G463, Software-Option 17) ... 454

17 Tastsystemcykler: Automatisk opmåling af kinematik....457

17.1 Kinematik-opmåling med tastesystemen TS (option kinematicsOpt).... 458

Grundlæggende.... 458
Oversigt.... 459

17.2 Forudsætning....460

Pas på ved programmeringen!.... 460

17.3 KINEMATIK SIKRE (Cyklus 450, DIN/ISO: G450, Option)....461

Cyklusafvikling.... 461
Pas på ved programmeringen!.... 461
Cyklusparameter....462
Protokolfunktion....462
Bemærkninger om datastyring....463

17.4 KINEMATIK OPMÅLING (Cyklus 451, DIN/ISO: G451, option)....464

Cyklusafvikling.... 464
Positioneringsretning.... 466
Maskiner med hirthfortandet-akse....467
Valg af antallet af målepunkter.... 468
Valg af position for kalibreringskuglen på maskinbordet.... 469
Anvisninger for nøjagtighed.... 469
Bemærkninger til forskellige kalibreringsmetoder....470
Slør.... 471
Pas på ved programmeringen!.... 472
Cyklusparameter....473
Forskellige funktioner (Q406)....476
Protokolfunktion....477

17.5 PRESET-KOMPENSATION (Cyklus 452, DIN/ISO: G452, option)....478

Cyklusafvikling.... 478
Pas på ved programmeringen!.... 480
Cyklusparameter....481
Balance af udskiftelige hoveder.... 483
Driftkompensation.... 485
Protokolfunktion....487

18 Tastsystemcykler: Automatisk opmåling af værktøjer ... 489

18.1 Grundlag ... 490

Oversigt ... 490
Forskellen mellem cyklerne 31 til 33 og 481 til 483 ... 491
Indstil maskin-parameter ... 492
Indlæsning i værktøjs-tabellen TOOL.T ... 494

18.2 TT kalibrering (Cyklus 30 eller 480, DIN/ISO: G480, Option #17) ... 496

Cyklusafvikling ... 496
Pas på ved programmeringen! ... 496
Cyklusparameter ... 496

18.3 Kabelløs TT 449 kalibrering (Cyklus 484, DIN/ISO: G484, Option #17) ... 497

Grundlæggende ... 497
Cyklusafvikling ... 497
Pas på ved programmeringen! ... 498
Cyklusparameter ... 498

18.4 Opmål værktøjs-længde (Cyklus 31 eller 481, DIN/ISO: G481, Option #17) ... 499

Cyklusafvikling ... 499
Pas på ved programmeringen! ... 500
Cyklusparameter ... 500

18.5 Opmål værktøjs-radius (Cyklus 32 eller 482, DIN/ISO: G482, Option #17) ... 501

Cyklusafvikling ... 501
Pas på ved programmeringen! ... 501
Cyklusparameter ... 502

18.6 Værktøj komplet opmålt (Cyklus 33 eller 483, DIN/ISO: G483, Option #17) ... 503

Cyklusafvikling ... 503
Pas på ved programmeringen! ... 503
Cyklusparameter ... 504

19 Oversigtstabeller: cykler 505

19.1 Oversigtstabel 506

Bearbejdningscykler 506

Tastsystemcykler 508

1

Grundlaget/ Oversigter

1.1 Indføring

Bearbejdninger der ofte skal udføres, som omfatter flere bearbejdningskridt, er gemt i TNC'en som cykler. Også koordinatomregninger og enkelte specialfunktioner står til rådighed som cyklus. De fleste cykler anvender Q-parametre som overdrageparametre.

Pas på kollisionsfare!

Cykler gennemfører evt. omfangsrige bearbejdninger. Gennemfør altid af sikkerhedsgrunde en grafisk program-test før afviklingen !

Hvis De ved cykler med numre højere end 200 anvender indirekte parameter-anvisninger (f.eks. **Q210 = Q1**), bliver en ændring af den anviste parameter (f.eks. Q1) ikke aktiv efter cyklus-definitionen. I sådanne tilfælde definerer De cyklusparameteren (f.eks. **Q210**) direkte.

Når De ved bearbejdningscykler med numre større end 200 definerer en tilspændings-parameter, så kan De pr. softkey i stedet for en talværdi også anvise den i **TOOL CALL**-blokken definerede tilspænding (softkey **FAUTO**). Afhængig af den pågældende cyklus og af den pågældende funktion for tilspændings-parameteren, står ovenikøbet tilspændings-alternative **FMAX** (ilgang), **FZ** (tandtilspænding) og **FU** (omdrejnings-tilspænding) til rådighed.

Vær opmærksom på, at en ændring af **FAUTO**-tilspændingen efter en cyklus-definition ingen virkning har, da TNC´en ved forarbejdningen af cyklus-definitionen internt er fast tilordnet tilspændingen fra **TOOL CALL**-blokken.

Hvis De vil slette en cyklus med flere delblokke , afgiver TNC´en en forespørgsel, om den komplette cyklus skal slettes.

1.2 Disponible cyklusgrupper

Oversigt over bearbejdningscykler

CYCL DEF

▶ Softkey-listen viser de forskellige cyklus-grupper

Softkey	Cyklusgruppe	Side
BORING/ GEVIND	Cykler for dybdeboring, reifning, uddrejningog undersænkning	70
BORING/ GEVIND	Cykler for gevindboring, gevindskæring og gevindfræsning	102
LOMME/ TAP/ NOT	Cykler for fræsning af lommer, tappe og noter og planfræsning	138
KOORD. OMREG.	Cykler for koordinat-omregning, med hvilke vilkårlige konturer bliver forskudt, drejet, spejlet, forstørret og formindsket	260
SL CYKLUS	SL-cykler (Subcontur-List), med hvilke konturer bliver bearbejdet, som sammensættes af flere overlappede delkonturer, såvel Cyklyus for cylinderfladebearbejdning og til Virvelfræsning	228
HUL MØNSTER	Cykler for fremstilling af punktmønstre, f.eks. hulcirkel el. hulflade	184
SPECIAL CYKLUS	Special-cykler dvæletid, program-kald, spindel-orientering, tolerance, gravering, bestemme last	284

▷

▶ Evt. skift til maskinspecifikke bearbejdningscykler. Sådanne bearbejdningscykler kan integreres af maskinfabrikanten

Oversigt over tastsyustemcykler

TOUCH PROBE

- Softkey-listen viser de forskellige cyklus-grupper

Softkey	Cyklusgruppe	Side
ROTATION	Cykler for automatisk registrering og kompensering af en emne-skråflade	316
HENF.PKT.	Cykler for automatisk henføringspunkt-fastlæggelse	336
MÅLE	Cykler for automatisk emne-kontrol	390
SPECIAL CYKLUS	Specialcykler	434
TS KALIBR.	Kalibrere tastsystem	446
KINEMATIK	Cykler for automatisk kinematik-opmåling	316
TT CYKLUS	Cykler for automatisk værktøjs-opmåling (bliver frigivet af maskinfabrikanten)	490

▷

- Evt. skift til maskinspecifikke tastsystemcykler. Sådanne tastsystemcykler kan integreres af maskinfabrikanten

2

Anvende bearbejd-ningscykler

2.1 Arbejde med bearbejdningscykler

Maskinspecifike Cyklus (Software-Option19)

På mange maskiner står cykler til rådighed, som af maskinfabrikanten er blevet implementeret yderligere til HEIDENHAIN-cyklerne i TNC`en. Herfor står en separat cyklus-nummerkreds til rådighed:

- Cyklus 300 til 399
  Maskinspecifikke cyklus som skal defineres med tasten **CYCL DEF**
- Cyklus 500 til 599
  Maskinspecifikke tastesystemcyklus, som skal defineres med tasten **TOUCH PROBE**

Vær opmærksom den pågældende funktionsbeskrivelse i maskinhåndbogen.

Under visse omstændigheder bliver med maskinspecifikke cykler også anvendt overdrage-parametre, som HEIDENHAIN allerede har anvendt i standard-cykler. Ved samtidig anvendelse af DEF-aktive Cyklus (Cyklus, som TNC`en bearbejder ved Cyklus-definition) og CALL-aktiv Cyklus (Cyklus, som skal kaldes for udførsel).

Yderligere informationer: "Cyklus kald", Side 52

Problemer med hensyn til at undgå overskridelse ved flere anvendte indlæsnings-parameter, bemærkes følgende procedure:

- Grundlæggende programmeres DEF-aktive cykler før CALL-aktive cykler
- Mellem definitionen af en CALL-aktiv cyklus og det pågældende cyklus-kald af en DEF-aktiv cyklus kun derefter programmeres, hvis ingen overskæringer optræder ved overdrageparameteren optræder for begge disse cykler

Cyklus definition med softkeys

CYCL DEF

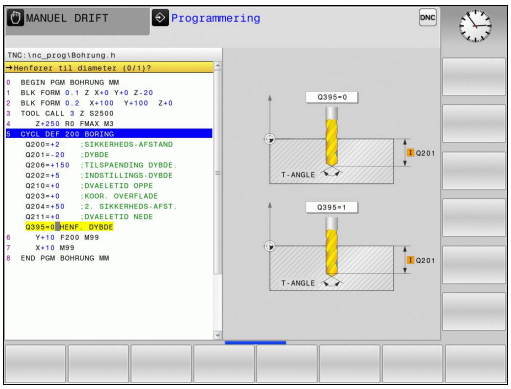
- Softkey-listen viser de forskellige cyklus-grupper

BORING/ GEVIND

- Vælg cyklus-gruppe, f.eks. Borecykler

262

- Vælg Cyklus f.eks. **GEVINDFRÆSNING**. TNC'en åbner en dialog og spørger efter alle indlæseværdier; samtidig indblænder TNC`en i den højre billedskærmshalvdel en grafik, i hvilken parameteren der skal indlæses vises på en lys baggrund
- Indlæs alle de af TNC´en krævede parametre og afslut hver indlæsning med tasten **ENT**
- TNC'en afslutter dialogen, after at De har indlæst alle de krævede data.



Cyklus definition med GOTO-funktion

CYCL DEF

- Softkey-listen viser de forskellige cyklus-grupper

GOTO

- TNC´en viser i et pop-up-vindue cyklus-oversigten
- De vælger med piltasterne den ønskede cyklus eller
- Indlæs cyklus-nummeret og bekræft altid med tasten **ENT**. TNC´en åbner så cyklus-dialogen som tidligere beskrevet

NC-blok eksempel

7 CYCL DEF 200 BORING	
Q200=2	;SIKKERHEDS-AFSTAND
Q201=3	;DYBDE
Q206=150	;TILSPAENDING DYBDE.
Q202=5	;INDSTILLINGS-DYBDE
Q210=0	;DVAELETID OPPE
Q203=+0	;KOOR. OVERFLADE
Q204=50	;2. SIKKERHEDS-AFST.
Q211=0.25	;DVAELETID NEDE
Q395=0	;HENF. DYBDE

Cyklus kald

Forudsætninger

Før et cyklus-kald programmerer De i alle tilfælde:

- **BLK FORM** for grafisk fremstilling (kun nødvendig for testgrafik)
- Værktøjs-kald
- Drejeretning af spindel (hjælpe-funktion M3/M4)
- Cyklus-definition (CYCL DEF).

Bemærk de yderligere forudsætninger, som er angivet i de efterfølgende cyklusbeskrivelser.

Følgende cykler virker på det sted de er defineret i bearbejdnings-programmet. Disse cykler kan og må De ikke kalde:

- Cyklerne 220 punktmønster på en cirkel og 221 punktmønster på linier
- SL-cyklus 14 KONTUR
- SL-cyklus 20 KONTUR-DATA
- Cyklus 32 TOLERANCE
- Cykler for koordinat-omregning
- Cyklus 9 DVÆLETID
- alle tastsystem-cykler

Alle øvrige cykler kan De kalde med de efterfølgende beskrevne funktioner.

Cyklus-kald med CYCL CALL

Funktionen **CYCL CALL** kalder den sidst definerede bearbejdnings-cyklus én gang. Startpunktet for cyklus er den sidste før CYCL CALL-blok programmerede position.

CYCL CALL

- Programmering af cyklus-kald: Tryk tasten **CYCL CALL**
- Indlæse cyklus-kald: Tryk softkey **CYCL CALL M**
- Indlæs evt. hjælpe-funktion M (f.eks. **M3** for at indkoble spindlen), eller afslut dialogen med tasten **END**

Cyklus-kald med CYCL CALL PAT

Funktionen **CYCL CALL PAT** kalder den sidst definerede bearbejdningscyklus til alle positioner, som De har defineret i en mønsterdefinition PATTERN DEF eller i en punkt-tabel .

Yderligere informationer: "Mønster-definition PATTERN DEF", Side 58

Yderligere informationer: "Punkt-Tabeller", Side 65

Cyklus-kald med CYCL CALL POS

Funktionen **CYCL CALL POS** kalder den sidst definerede bearbejdnings-cyklus én gang. Startpunkt for cyklus er positionen, som De har defineret i en **CYCL CALL POS**-blok.

TNC´en kører til den i **CYCL CALL POS**-blok angivne position med positioneringslogik:

- Er den aktuelle værktøjsposition i værktøjsaksen større end overkanten af emnet (Q203), så positionerer TNC´en først i bearbejdningsplanet til den programmerede position og derefter i værktøjsaksen
- Ligger den aktuelle værktøjsposition i værktøjsaksen nedenunder overkanten af emnet (Q203), så positionerer TNC`en først i værktøjsaksen til sikker højde og derefter i bearbejdningsplanet til den programmerede position

I en **CYCL CALL POS**-blok skal altid tre koordinatakser være programmeret. Med koordinaterne i værktøjs-aksen kan De på en enkel måde ændre startpositionen. Den virker som en yderligere nulpunkt-forskydning.

Den i **CYCL CALL POS**-blokken definerede tilspænding gælder kun for tilkørsel til den i denne blok programmierede startposition.

TNC`en kører til den i **CYCL CALL POS**-blokken definerede position grundlæggende med inaktiv radiuskorrektur (R0).

Når De med **CYCL CALL POS** kalder en cyklus i hvilken en startposition er defineret (f.eks. cyklus 212), så virker den i cyklus definerede position som en yderligere forskydning til den i **CYCL CALL POS**-blok definerede position. De skal derfra definere den startposition i cyklus der skal fastlægges altid med 0.

Cyklus-kald med M99/M89

Den blokvis virksomme funktion **M99** kalder den sidst definerede bearbejdningscyklus én gang. **M99** kan De programmere ved enden af en positioneringsblok , TNC´en kører så til denne position og kalder herefter den sidst definerede bearbejdningscyklus.

Skal TNC´en automatisk udføre cyklus´en efter hver positionerings-blok, programmerer De det første cyklus-kald med **M89**.

For at ophæve virkningen af **M89**, programmere De

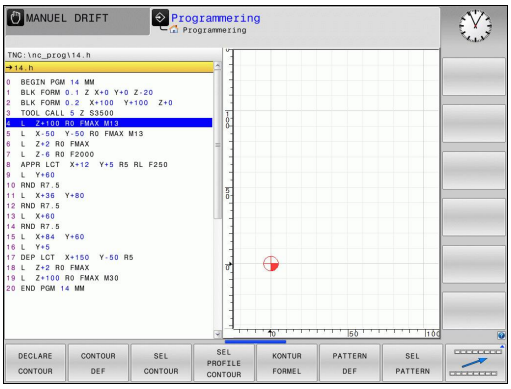
- **M99** i positioneringsblokken, i hvilken De kører til de sidste startpunkt, eller
- De definerer med **CYCL DEF** en ny bearbejdningscyklus

2.2 Programangivelser for cykler

Oversigt

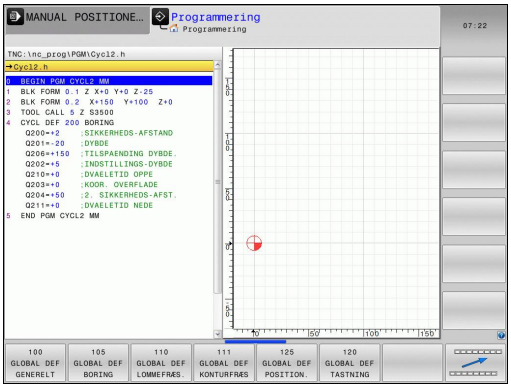
Alle cyklerne 20 til 25 og med numrene større end 200, anvender altid igen identiske Cyklus parametre, som f.eks. sikkerheds-afstand **Q200**, som De skal angive ved alle Cyklus definitioner. Med funktionen **GLOBAL DEF** har De muligheden for, at definere denne Cyklus parameter ved program-start centralt, så at de er globalt aktive for alle i programmet anvendte bearbejdningscykler. I den pågældende bearbejdningscyklus henviser De så udelukkende til den værdi, som De har defineret ved program-start.

Følgende GLOBAL DEF-funktioner står til rådighed:



Softkey	Bearbejdningsmønster	Side
100 GLOBAL DEF GENERELT	GENEREL GLOBAL DEF Definition af almengyldige cyklusparametre	56
105 GLOBAL DEF BORING	GLOBAL DEF BORING Definition af specielle borecyklusparametre	56
110 GLOBAL DEF LOMMEFRÆS.	GLOBAL DEF LOMMEFRÆSNING Definition af specielle lommefræse-cyklusparametre	56
111 GLOBAL DEF KONTURFRÆS	GLOBAL DEF KONTURFRÆSNING Definition af specielle konturcyklusparametre	57
125 GLOBAL DEF POSITION.	GLOBAL DEF POSITIONERING Definition af positioneringsforholdene ved **CYCL CALL PAT**	57
120 GLOBAL DEF TASTNING	GLOBAL DEF TASTNING Definition af specielle tastecyklusparameter	57

Indlæse GLOBAL DEF

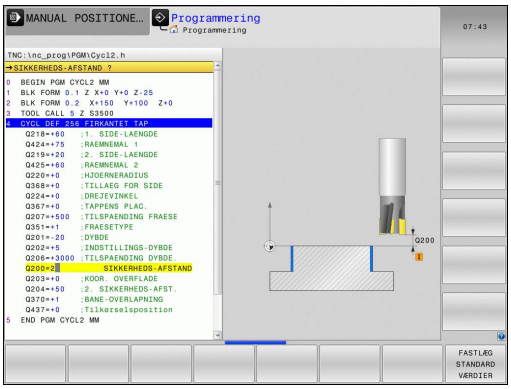


- Driftsart: Tryk Tasten **Programmering**
- Vælg specialfunktioner: Tryk tasten SPEC FCT
- Vælg funktioner for program retningslinier
- Tryk softkey **GLOBAL DEF**
- Vælg ønskede GLOBAL-DEF-Funktion, f.eks. **GLOBAL DEF GENERELT**
- Indlæs nødvendige definitioner, bekræft altid med tasten **ENT**

Brug af GLOBAL DEF-oplysninger

Når De ved program-start har indlæst de relevante GLOBAL DEF-funktioner, så kan De ved definitionen af en vilkårlig bearbejdnings-cyklus referere til disse globalt gyldige værdier.

Gå frem som følger:



- Driftsart: Tryk Tasten Programmering

- Vælg bearbejdningscyklus: Tryk tasten CYCL DEF

- Vælg den ønskede cyklusgruppe, f.eks. Borecykler

- Vælg den ønskede cyklus, f.eks. **BORING**.
- TNC´en indblænder softkey **FASTLÆG STANDARD VÆRDIER** , når der for den findes en global parameter

- Tryk softkey **FASTLÆG STANDARD VÆRDIER** : TNC´en indfører ordet **PREDEF** (engelsk: For defineret) i Cyklusdefinitionen. Hermed har De gennemført en forbindelse til den relevante **GLOBAL DEF**-parameter, som De har defineret ved program-starten

!

Pas på kollisionsfare!

Vær opmærksom på, at efterfølgende ændringer af program-indstillinger indvirker på det totale bearbejdningsprogram og derved kan ændre betydeligt på bearbejdningsafviklingen.

Hvis De i en bearbejdnings-cyklus indfører en fast værdi, så bliver denne værdi ikke ændret af **GLOBAL DEF**-funktionen.

Alment gyldige globale data

- **Sikkerheds-afstand**: Afstand mellem værktøjsspids og emne-overflade, under den automatiske tilkørsel af cyklus startposition i værktøjs-aksen
- **2. sikkerheds-afstand**: Positionen, på hvilken TNC´en positionerer værktøjet ved enden af et bearbejdningsskridt. På denne højde bliver den næste bearbejdningsposition tilkørt i bearbejdningsplanet
- **F positionering**: Tilspænding, med hvilken TNC´en kører værktøjet indenfor en cyklus
- **F udkørsel**: Tilspænding, med hvilken TNC´en tilbagepositionerer værktøjet

Parameteren gælder for alle bearbejdningscykler 2xx.

Globale data for borebearbejdninger

- **Udkørsel spånbrud**: Værdien, med hvilken TNC´en udtrækker værktøjet ved spånbrud
- **Dvæletid nede**: Tiden i sekunder, hvor værktøjet dvæler i bunden af boringen
- **Dvæletid oppe**: Tiden i sekunder, som værktøjet dvæler i sikkerheds-afstanden

Parameter gældende for Bore-, Gevindboring- og GevindfræseCyklus 200 til 209, 240, 241 og 262 til 267.

Globale data for fræsebearbejdninger med lommecykler 25x

- **Overlapnings-faktor**: Værktøjs-radius x overlapningsfaktor giver den sideværts fremrykning
- **Fræseart**: Medløb/modløb
- **Indstikningsart**: Helixformet, pendlende eller lodret indstikning i materialet

Parameter gælder for fræsecyklerne 251 til 257.

Globale data for fræsebearbejdninger med konturcykler

- **Sikkerheds-Afstand**: Afstand mellem værktøjsspids og emne-overflade, under den automatiske tilkørsel af cyklus startposition i værktøjs-aksen
- **Sikker højde**: Absolut højde, i hvilken der ingen kollision kan ske med emnet (for mellempositionering og udkørsel ved cyklus-ende)
- **Overlapnings-faktor**: Værktøjs-radius x overlapningsfaktor giver den sideværts fremrykning
- **Fræseart**: Medløb/modløb

Parameter gælder for SL-cyklerne 20, 22, 23, 24 og 25.

Globale data for positioneringsforholdene

- **Positionerings-forhold**: Frakørsel i værktøjs-aksen ved enden af et bearbejdningsskridt: Tilbagetrækning til 2. sikkerheds-afstand eller til positionen ved unit-starten

Parameteren gælder for alle bearbejdningscykler, når De kalder den pågældende cyklus med funktionen **CYCL CALL PAT**.

Globale data for tastefunktioner

- **Sikkerheds-afstand**: Afstanden mellem taststift og emne-overflade ved automatisk tilkørsel til tastpositionen
- **Sikker højde**: Koordinaterne i tastsystem-aksen, i hvilken TNC´en kører tastsystemet mellem målepunkter, såfremt optionen **kør til sikker højde** er aktiveret
- **Kør til sikker højde**: Vælg, om TNC´en mellem målepunkterne skal køre til sikkerheds-afstanden eller til sikker højde

Parameteren gælder for alle tastsystem-cykler 4xx.

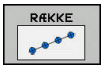
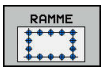
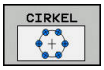
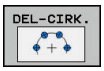
2.3 Mønster-definition PATTERN DEF

anvendelse

Med funktionen **PATTERN DEF** definerer De på en enkel måde regelmæssige bearbejdningsmønstre, som De kan kalde med funktionen **CYCL CALL PAT**. Som ved cyklus-definitioner, står også ved mønsterdefinitionen hjælpebilleder til rådighed, som tydeliggør den pågældende indlæseparameter.

> **!** **PATTERN DEF** avendes kun i forbindelse med værktøjs-akse Z !

Følgende bearbejdningsmønstre står til rådighed:

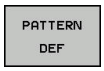
Softkey	Bearbejdningsmønster	Side
	PUNKT Definition af indtil 9 vilkårlige bearbejdningspositioner	60
	RÆKKE Definition af en enkelt række, retlinie eller drejet	60
	MØNSTER Definition af et enkelt mønster, retlinie, drejet eller forvredet	61
	RAMME Definition af en enkelt ramme, retlinie, drejet eller forvredet	62
	CIRKEL Definition af en helcirkel	63
	DELCIRKEL Definition af en delcirkel	64

Indlæse PATTERN DEF

- Driftsart: Tryk Tasten **Programmering**

- Vælg specialfunktioner: Tryk tasten SPEC FCT

- Vælg funktioner for kontur- og punktbearbejdning



- Tryk Softkey **PATTERN DEF**

- Vælg det ønskede bearbejdningsmønster, f.eks. en enkelt række.
- Indlæs nødvendige definitioner, bekræft altid med tasten **ENT**

Anvende PATTERN DEF

Så snart De har indlæst en mønsterdefinition, kan De kalde denne med funktionen **CYCL CALL PAT**.

Yderligere informationer: "Cyklus kald", Side 52

TNC`en udfører så den sidst definerede bearbejdningscyklus på det af Dem definerede bearbejdningsmønster.

Et bearbejdningsmønster forbliver aktiv så længe, indtil De definerer et nyt, eller med funktionen **SEL MØNSTER** har valgt en punkt-tabel.

Med blokafvikling kan De vælge et hvert punkt at starte eller fortsætte en bearbejdning.

Yderlig Information: Brugerhåndbog Klarteksprogrammering

TNC`en trækker værktøjet tilbage mellem startpunkterne til sikker højde. Som sikker højde anvender TNC`en enten spindelakse-koordinater ved cyklus-kald, eller værdien fra cyklus-parameter Q204, alt efter hvilken der er størst.

Definere enkelte bearbejdningspositioner

De kan maksimalt indlæse 9 bearbejdningspositioner, bekræft altid indlæsningen med tasten **ENT**.

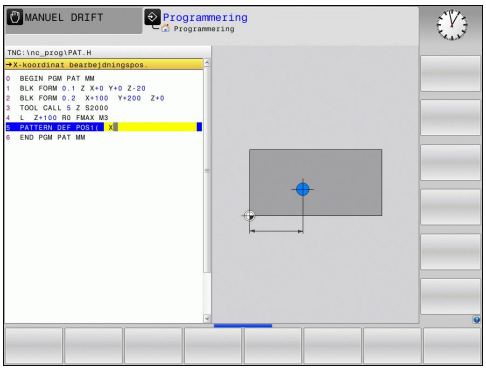
POS1 skal være programmeret med absolute koordinater. POS2 til POS9 programmeres absolut og/eller inkrementalt.

Når De definerer en **Emneoverflade i Z** ulig 0, så virker denne værdi yderligere for emneoverfladen **Q203**, som De har defineret i bearbejdningscyklus.

- POS1: **X-koordinat bearbejdningspos.** (absolut): Indlæs X-koordinat
- POS1: **Y-koordinat bearbejdningspos.** (absolut): Indlæs Y-koordinat
- POS1: **Koordinater til emne-overflade** (absolut): Indlæs Z-koordinater, på hvilke bearbejdningen skal starte
- POS2: **X-koordinat bearbejdningspos.** (absolut eller enkremental): Indlæs X-koordinat
- POS2: **X-koordinat bearbejdningspos.** (absolut eller enkremental): Indlæs Y-koordinat
- POS2: **X-koordinat bearbejdningspos.** (absolut eller enkremental): Indlæs Z-koordinat

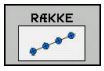
NC-blokke

```
10 L Z+100 R0 FMAX
11 PATTERN DEF
   POS1 (X+25 Y+33,5 Z+0)
   POS2 (X+15 IY+6,5 Z+0)
```



Definere enkelt række

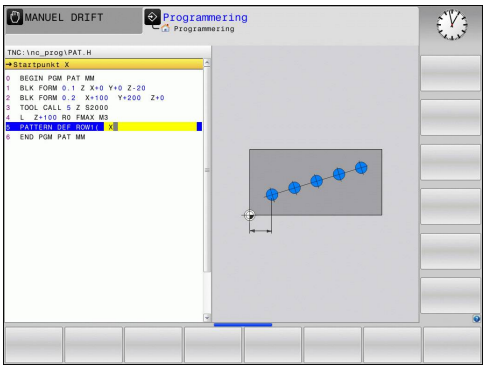
Når De definerer en **Emneoverflade i Z** ulig 0, så virker denne værdi yderligere for emneoverfladen **Q203**, som De har defineret i bearbejdningscyklus.



- **Startpunkt X** (absolut): Koordinater til række-startpunktet i X-aksen
- **Startpunkt Y**(absolut): Koordinater til række-startpunktet i Y-aksen
- **Afstand bearbejdningspositioner** (enkremental): Afstand mellem bearbejdningspositionerne. Værdien kan indlæses positiv eller negativ
- **Antal bearbejdninger**: Det totale antal bearbejdningspositioner
- **Drejeposition for totale mønster** (absolut): Drejevinklen for det indlæste startpunkt. Henføringsakse: Hovedaksen i det aktive bearbejdningsplan (f.eks. X ved værktøjs-akse Z). Værdien kan indlæses positiv eller negativ
- **Koordinater til emne-overflade** (absolut): Indlæs Z-koordinater, på hvilke bearbejdningen skal starte

NC-blokke

```
10 L Z+100 R0 FMAX
11 PATTERN DEF ROW1
   (X+25 Y+33,5 D+8 NUM5 ROT+0 Z
   +0)
```



Definere enkelt mønster

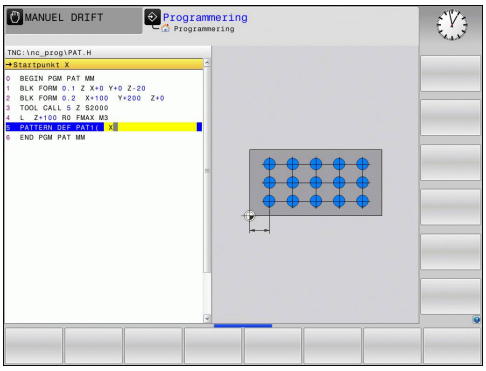
Når De definerer en **Emneoverflade i Z** ulig 0, så virker denne værdi yderligere for emneoverfladen **Q203**, som De har defineret i bearbejdningscyklus.

Parameter **Drejeposition hovedakse** og **Drejeposition sideakse** virker additiv på en forud gennemført **Drejeposition for totale mønster**.

- **Startpunkt X** (absolut): Koordinater til mønster-startpunktet i X-aksen
- **Startpunkt Y** (absolut): Koordinater til mønster-startpunktet i Y-aksen
- **Afst. bearbejdningspositioner X** (inkremental): Afstanden mellem bearbejdningspositionerne i X-retning. Værdien kan indlæses positiv eller negativ
- **Afst. bearbejdningspositioner Y** (inkremental): Afstanden mellem bearbejdningspositionerne i Y-retning. Værdien kan indlæses positiv eller negativ
- **Antal spalter**: Det totale antal kolonner i mønstret
- **Antal linier**: Det totale antal linjer i mønstret
- **Drejeposition for totale mønster** (absolut): Drejevinklen, med hvilken det totale mønster bliver drejet om det indlæste startpunkt. Henføringsakse: Hovedaksen i det aktive bearbejdningsplan (f.eks. X ved værktøjs-akse Z). Værdien kan indlæses positiv eller negativ
- **Drejeposition hovedakse**: Drejevinklen, med hvilken udelukkende hovedaksen for bearbejsningsplanet henført til det indlæste startpunkt bliver vredet. Værdien kan indlæses positiv eller negativ.
- **Drejeposition sideakse**: Drejevinklen, med hvilken udelukkende sideaksen for bearbejsningsplanet henført til det indlæste startpunkt bliver vredet. Værdien kan indlæses positiv eller negativ.
- **Koordinater til emne-overflade** (absolut): Indlæs Z-koordinater, på hvilke bearbejdningen skal starte

NC-blokke

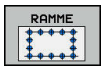
```
10 L Z+100 R0 FMAX
11 PATTERN DEF PAT1 (X+25 Y+33,5
   DX+8 DY+10 NUMX5 NUMY4 ROT+0
   ROTX+0 ROTY+0 Z+0)
```



Definere en enkelt ramme

Når De definerer en **Emneoverflade i Z** ulig 0, så virker denne værdi yderligere for emneoverfladen **Q203**, som De har defineret i bearbejdningscyklus.

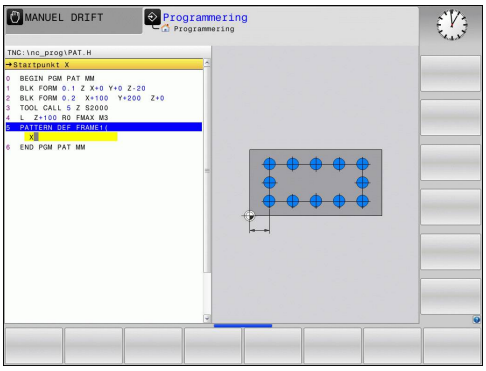
Parameter **Drejeposition hovedakse** og **Drejeposition sideakse** virker additiv på en forud gennemført **Drejeposition for totale mønster**.



- **Startpunkt X** (absolut): Koordinater til ramme-startpunktet i X-aksen
- **Startpunkt Y**(absolut): Koordinater til ramme-startpunktet i Y-aksen
- **Afst. bearbejdningspositioner X** (inkremental): Afstanden mellem bearbejdningspositionerne i X-retning. Værdien kan indlæses positiv eller negativ
- **Afst. bearbejdningspositioner Y** (inkremental): Afstanden mellem bearbejdningspositionerne i Y-retning. Værdien kan indlæses positiv eller negativ
- **Antal spalter**: Det totale antal kolonner i mønstret
- **Antal linier**: Det totale antal linjer i mønstret
- **Drejeposition for totale mønster** (absolut): Drejevinklen, med hvilken det totale mønster bliver drejet om det indlæste startpunkt. Henføringsakse: Hovedaksen i det aktive bearbejdningsplan (f.eks. X ved værktøjs-akse Z). Værdien kan indlæses positiv eller negativ
- **Drejeposition hovedakse**: Drejevinklen, med hvilken udelukkende hovedaksen for bearbejsningsplanet henført til det indlæste startpunkt bliver vredet. Værdien kan indlæses positiv eller negativ.
- **Drejeposition sideakse**: Drejevinklen, med hvilken udelukkende sideaksen for bearbejsningsplanet henført til det indlæste startpunkt bliver vredet. Værdien kan indlæses positiv eller negativ.
- **Koordinater til emne-overflade** (absolut): Indlæs Z-koordinater, på hvilke bearbejdningen skal starte

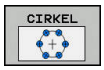
NC-blokke

```
10 L Z+100 R0 FMAX
11 PATTERN DEF FRAME1
   (X+25 Y+33,5 DX+8 DY+10 NUMX5
   NUMY4 ROT+0 ROTX+0 ROTY+0 Z
   +0)
```



Definere en helcirkel

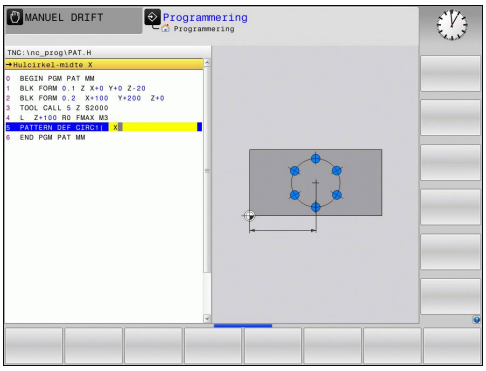
Når De definerer en **Emneoverflade i Z** ulig 0, så virker denne værdi yderligere for emneoverfladen **Q203**, som De har defineret i bearbejdningscyklus.



- **Hulcirkel-midte X** (absolut): Koordinater til cirkel-midtpunktet i X-aksen
- **Hulcirkel-midte Y** (absolut): Koordinater til cirkel-midtpunktet i Y-aksen
- **Huklcirkel-diameter**: Hulcirklens diameter
- **Startvinkel**: Polarvinkel til første bearbejdningsposition. Henføringsakse: Hovedaksen i det aktive bearbejdningsplan (f.eks. X ved værktøjs-akse Z). Værdien kan indlæses positiv eller negativ
- **Antal bearbejdninger**: Totale antal bearbejdningspositionen på cirklen
- **Koordinater til emne-overflade** (absolut): Indlæs Z-koordinater, på hvilke bearbejdningen skal starte

NC-blokke

```
10 L Z+100 R0 FMAX
11 PATTERN DEF CIRC1
   (X+25 Y+33 D80 START+45 NUM8 Z
   +0)
```



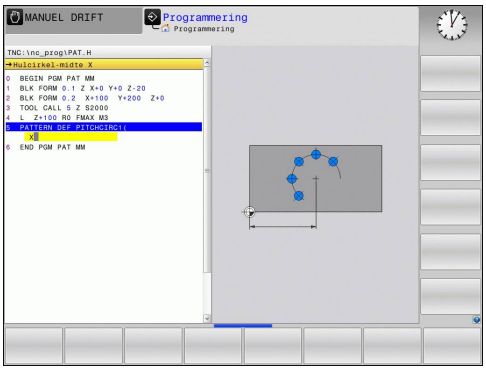
Definere delcirkel

Når De definerer en **Emneoverflade i Z** ulig 0, så virker denne værdi yderligere for emneoverfladen **Q203**, som De har defineret i bearbejdningscyklus.

- **Hulcirkel-midte X** (absolut): Koordinater til cirkel-midtpunktet i X-aksen
- **Hulcirkel-midte Y** (absolut): Koordinater til cirkel-midtpunktet i Y-aksen
- **Huklcirkel-diameter**: Hulcirklens diameter
- **Startvinkel**: Polarvinkel til første bearbejdningsposition. Henføringsakse: Hovedaksen i det aktive bearbejdningsplan (f.eks. X ved værktøjs-akse Z). Værdien kan indlæses positiv eller negativ
- **Vinkelskridt/Slutvinkel**: Inkrementale polarvinkel mellem to bearbejdningspositioner. Værdien kan indlæses positiv eller negativ. Alternativ slutvinkel kan indlæses (omskiftes pr. softkey)
- **Antal bearbejdninger**: Totale antal bearbejdningspositionen på cirklen
- **Koordinater til emne-overflade** (absolut): Indlæs Z-koordinater, på hvilke bearbejdningen skal starte

NC-blokke

```
10 L Z+100 R0 FMAX
11 PATTERN DEF PITCHCIRC1
   (X+25 Y+33 D80 START+45 STEP30
   NUM8 Z+0)
```



2.4 Punkt-Tabeller

Anvendelse

Hvis De vil afvikle en cyklus, hhv. flere cykler efter hinanden, på et uregelmæssigt punktmønster, så fremstiller De punkt-tabeller.

Hvis De anvender borecykler, svarer koordinaterne til bearbejdningsplanet i punkt-tabellen sig til koordinaterne til borings-midtpunktet. Bruger De fræsecykler, svarer koordinaterne til bearbejdningsplanet i punkt-tabellen sig til startpunkt-koordinaterne til den til enhver tid værende cyklus (f.eks. midtpunkts-koordinaterne til en cirkulær lomme). Koordinaterne i spindelaksen svarer til koordinaterne for emne-overfladen.

Indlæse punkt-tabeller

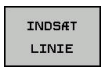
- Driftsart: Tryk Tasten **Programmering**

- Kalde fil-styring: Tryk tasten **PGM MGT**.

FIL-NAVN?

- Indlæs navn og fil-type for punkt-tabellen, bekræft med tasten **ENT**.

- Vælg måleenhed: Tryk softkey **MM** eller **TOMME**. TNC´en skifter til program-vindue og viser en tom punkt-tabel



- Med softkey **INDSÆT LINIE** indføjes nye linjer og indlæs koordinaterne det ønskede bearbejdningssted

Gentag forløbet, indtil alle koordinater er indlæst

Navnet på punkt-tabellen skal begynde med et bogstav.

Med softkeys **X UD/IND**, **Y UD/IND**, **Z UD/IND** (anden softkey-liste) fastlægger De, hvilke koordinater De kan indlæse i punkte-tabellen.

Udblænde enkelte punkter for bearbejdningen

I punkt-tabellen kan De med spalten **FADE** kendetegne det i den pågældende linie definerede punkt således, at dette for bearbejdningen bliver udblændet valgfrit.

- Vælg punktet i tabellen, der skal udblændes

- Vælg kolonne **FADE**.

- Aktivér udblænding, eller

- deaktivere udblænding

Vælg punkt-tabel i programmet

Vælg programmet i driftsart **Programmering** for hvilket punkt-tabellen skal aktiveres:

- Kald funktionen for valg af punkt-tabel: Tryk tasten **PGM CALL**

- Tryk softkey **PUNKT TABEL**

Indlæs navnet på punkt-tabellen, bekræft med tasten **END**. Hvis punkt-tabellen ikke er gemt i samme bibliotek som NC-programmet, så skal De indlæse det komplette stinavn

NC-Blok eksempel

```
7 SEL PATTERN "TNC:\DIRKT5\NUST35.PNT"
```

Kalde cyklus i forbindelse med punkte-tabeller

TNC`en afvikler med **CYCL CALL PAT** punkt-tabellen, som De sidst har defineret (også når De har defineret punkt-tabellen i et med **CALL PGM** sammenkædet program).

Skal TNC`en kalde den sidst definerede bearbejdningscyklus for punkterne, som er defineret i en punkt-tabel, programmerer De cyklus-kaldet med **CYCL CALL PAT**:

CYCL CALL

- Programmering af cyklus-kald: Tryk tasten **CYCL CALL**
- Kalde punkt-tabel: Tryk softkey **CYCL CALL PAT**
- Indlæs tilspændingen, med hvilken TNC´en skal køre mellem punkterne (ingen indlæsning: Kørsel med den sidst programmerede tilspænding, **FMAX** ikke tilladt)
- Om fornødent indlæs hjælpe-funktion M, bekræft med tasten **END**

TNC`en trækker værktøjet tilbage mellem startpunkterne til sikker højde. Som sikker højde anvender TNC`en enten spindelakse-koordinater ved cyklus-kald, eller værdien fra cyklus-parameter Q204, alt efter hvilken der er størst.

Hvis De ved forpositionering i spindelaksen vil køre med reduceret tilspænding, anvender De hjælpe-funktion M103.

Virkemåde af Punkt-tabellen med SL-cyklen og cyklus 12

TNC´en fortolker punkterne som en yderligere nulpunkt-forskydning.

Virkemåde af Punkt-tabellen med cykler 200 til 208 og 262 til 267

TNC´en tolker punkterne i bearbejdningsplanet som koordinaterne til borings-midtelpunktet. Hvis De vil udnytte de i punkt-tabellen definerede koordinater i spindel-aksen som startpunkt-koordinater, skal De definere emne-overkanten (Q203) med 0.

Virkemåde af punkt-tabellen med cykler 251 bis 254

TNC´en fortolker punkterne i bearbejdningsplanet som koordinaterne til cyklus-startpunktet. Hvis De vil udnytte de i punkt-tabellen definerede koordinater i spindel-aksen som startpunkt-koordinater, skal De definere emne-overkanten (Q203) med 0.

3

Bearbejdnings-cykler: Bore

3.1 Grundlaget

Oversigt

TNC'en stiller følgende cyklus til rådighed for forskelligartede borebearbejdninger :

Softkey	Cyklus	Side
	240 CENTRERING Med automatisk forpositionering, 2. Sikkerheds-afstand, valgfri indlæsning centrerdiameter/centrerdybde	71
	200 BORING Med automatisk forpositionering, 2. sikkerhedsafstand	73
	201 REIFNING Med automatisk forpositionering, 2. sikkerhedsafstand	75
	202 UDDREJNING Med automatisk forpositionering, 2. sikkerhedsafstand	77
	203 UNIVERSAL-BORING Med automatisk forpositionering, 2. Sikkerheds-afstand, spånbrud, reduktion	80
	204 BAG-SÆNKER Med automatisk forpositionering, 2. sikkerhedsafstand	83
	205 UNIVERSAL-DYBDEBORING Med automatisk forpositionering, 2. Sikkerheds-afstand, spånbrud, forstopafstand	87
	208 BOREFRÆSNING Med automatisk forpositionering, 2. sikkerhedsafstand	91
	241 KANONBORING Med automatisk forpositionering på fordybet startpunkt, omdr.tal-kølemiddeldefinition	94

3.2 CENTRERING (Cyklus 240, DIN/ISO: G240, Software-Option 19)

Cyklusafvikling

1 TNC`en positionerer værktøjet i spindelaksen i ilgang **FMAX** til sikkerheds-afstanden over emne-overfladen
2 Værktøjet centrerer med den programmerede tilspænding **F** indtil den indlæste centrerdiameter, hhv. til den indlæste centrerdybde
3 Hvis defineret, dvæler værktøjet ved bunden af centreringen
4 Afslutningsvis kører værktøjet med **FMAX** til sikkerheds-afstanden eller – hvis indlæst – til den 2. sikkerhedsafstand

Pas på ved programmeringen!

Programmér positionerings-blokken på startpunktet (boringsmidten) af bearbejdningsplanet med radiuskorrektur **R0**.

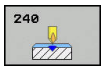
Fortegnet for cyklusparameter **Q344** (diameter), hhv. **Q201** (dybde) fastlægger arbejdsretningen. Hvis De programmerer diameteren eller dybden = 0, så udfører TNC´en ikke cyklus.

Pas på kollisionsfare!

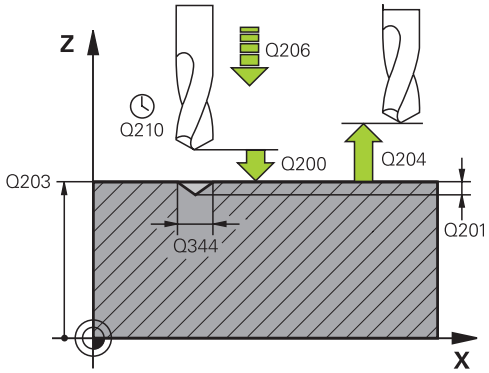
Med maskin-parameter **displayDepthErr** indstiller De, om TNC´en ved indlæsningen af en positiv dybde skal afgive en fejlmelding (on) eller ej (off).

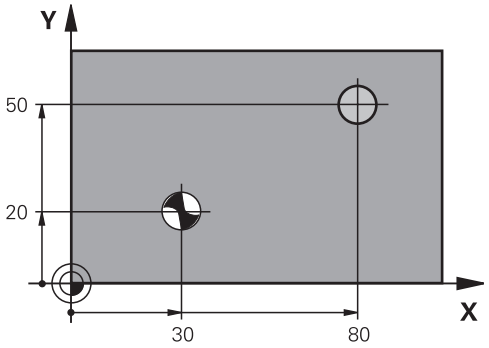
Pas på, at TNC´en med **positiv indlæst diameter hhv. med positiv indlæst dybde** vender beregningen af forpositionen om. Værktøjet kører altså i værktøjs-aksen med ilgang til sikkerheds-afstanden **under** emne-overfladen!

Cyklusparameter



- **Q200 SIKKERHEDS-AFSTAND ?** (inkremental): Afstand værktøjsspids - emne-overflade; værdien indlæses positivt Indlæseområde 0 til 99999,9999
- **Q343 Vælg diameter/dybde (1/0)**: Vælg, om der skal centreres på den indlæste diameter eller på den indlæste dybde. Hvis TNC`en på den indlæste diameter skal centrere, skal De definere spidsvinklen til værktøjet i spalten **T-ANGLE** værktøjs-tabellen TOOL.T
  0: Centrér på den indlæste dybde
  1: Centrér på indlæst diameter
- **Q201 DYBDE ?** (inkremental): Afstanden emne-overflade - bund af centrering (spidsen af centrerkeglen). Kun virksom, når Q343=0 er defineret Indlæseområde -99999.9999 til 99999.9999
- **Q344 Diameter af undersænkning** (Fortegn): Centrerdiameter. Kun virksom, når Q343=1 er defineret Indlæseområde -99999.9999 til 99999.9999
- **Q206 TILSPAENDING TIL FRAESEDYBDE ?**: Kørselshastigheden for værktøjet ved centrering i mm/min Indlæseområde 0 til 99999,999 alternativt **FAUTO**, **FU**
- **Q211 DVÆLETID NEDE ?**: Tiden i sekunder, hvor værktøjet dvæler i bunden af boringen Indlæseområde 0 til 3600.0000
- **Q203 KOORDINAT. VAERKTOEJS OVERFLADE?** (absolut): Koordinater emne-overflade Indlæseområde -99999.9999 til 99999.9999
- **Q204 2. SIKKERHEDS-AFSTAND ?** (inkremental): Koordinater spindelakse, i hvilke der ingen kollision kan ske mellem værktøj og emne (opsp.anordning) Indlæseområde 0 til 99999.9999





NC-blokke

```
10 L Z+100 R0 FMAX
11 CYCL DEF 240 CENTRERING
    Q200=2      ;SIKKERHEDS-AFSTAND
    Q343=1      ;VAELG DIAMETER/
                 DYBDE
    Q201=+0     ;DYBDE
    Q344=9      ;DIAMETER
    Q206=250    ;TILSPAENDING DYBDE.
    Q211=0.1    ;DVAELETID NEDE
    Q203=+20    ;KOOR. OVERFLADE
    Q204=2100;2. SIKKERHEDS-AFST.
12 L X+30 Y+20 R0 FMAX M3 M99
13 L X+80 Y+50 R0 FMAX M99
```

3.3 BORING (Cyklus 200)

Cyklusafvikling

1 TNC`en positionerer værktøjet i spindelaksen i ilgang **FMAX** til sikkerheds-afstanden over emne-overfladen
2 Værktøjet borer med den programmerede tilspænding **F** til den første fremryk-dybde
3 TNC´en kører værktøjet med **FMAX** tilbage til sikkerheds-afstanden, dvæler der - hvis indlæst - og kører herefter igen med **FMAX** til sikkerheds-afstanden over den første fremryk-dybde
4 Herefter borer værktøjet med den indlæste tilspænding F til næste fremryk-dybde
5 TNC´en gentager disse forløb (2 til 4), til den indlæste boredybde er nået
6 Fra bunden af boringen kører værktøjet med **FMAX** til sikkerheds-afstand eller - hvis det er indlæst - til den 2. sikkerheds-afstand

Pas på ved programmeringen!

Programmér positionerings-blokken på startpunktet (boringsmidten) af bearbejdningsplanet med radiuskorrektur **R0**.

Fortegnet for cyklusparameter dybden fastlægger arbejdsretningen. Hvis De programmerer dybden = 0, så udfører TNC´en ikke cyklus.

Pas på kollisionsfare!

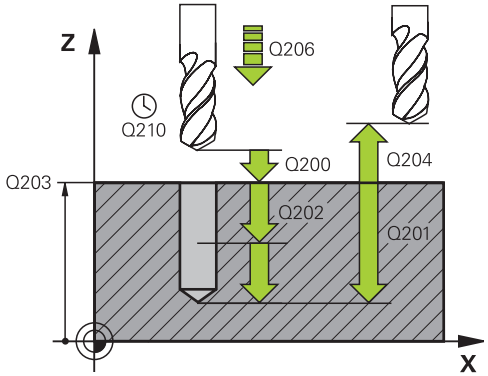
Med maskin-parameter **displayDepthErr** indstiller De, om TNC´en ved indlæsningen af en positiv dybde skal afgive en fejlmelding (on) eller ej (off).

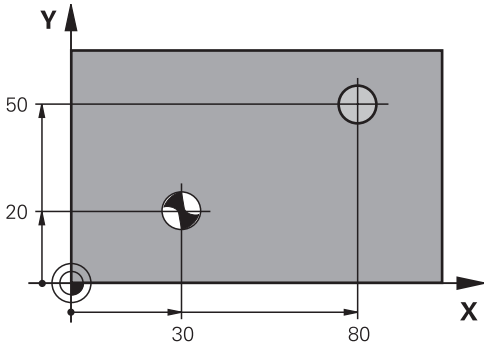
Pas på, at TNC´en med **positiv indlæst dybde** vender beregningen af forpositionen om. Værktøjet kører altså i værktøjs-aksen med ilgang til sikkerheds-afstanden **under** emne-overfladen!

Cyklusparameter

- **Q200 SIKKERHEDS-AFSTAND ?** (inkremental): Afstand værktøjsspids - emne-overflade; værdien indlæses positivt Indlæseområde 0 til 99999,9999
- **Q201 DYBDE ?** (inkremental): Afstand emne-overflade - bunden af boring. Indlæseområde -99999.9999 til 99999.9999
- **Q206 TILSPAENDING TIL FRAESEDYBDE ?**: Kørselshastigheden for værktøjet ved centrering i mm/min Indlæseområde 0 til 99999,999 alternativt **FAUTO**, **FU**
- **Q202 UDSPAANINGSDYBDE ?** (inkremental): Målet, med hvilket værktøjet hver gang rykkes frem. Indlæseområde 0 til 99999,9999

  Boredybden må ikke være et multiplum af fremryk-dybde. TNC´en kører i én arbejdsgang til dybden når:
  - Fremryk-dybde og dybde er ens
  - Fremryk-dybde er større end dybde
- **Q210 DVÆLETID OPPE ?**: Tiden i sekunder, værktøjet venter oppe i sikkerheds-afstand efter TNC´en frikører efter udspåning af boringen. Indlæseområde 0 til 3600.0000
- **Q203 KOORDINAT. VAERKTOEJS OVERFLADE?** (absolut): Koordinater emne-overflade Indlæseområde -99999.9999 til 99999.9999
- **Q204 2. SIKKERHEDS-AFSTAND ?** (inkremental): Koordinater spindelakse, i hvilke der ingen kollision kan ske mellem værktøj og emne (opsp.anordning) Indlæseområde 0 til 99999.9999
- **Q211 DVÆLETID NEDE ?**: Tiden i sekunder, hvor værktøjet dvæler i bunden af boringen Indlæseområde 0 til 3600.0000
- **Q395 Henfører til diameter (0/1)?**: Vælg, om der skal henføres i den indgivne dybde, til værktøjsspids eller den cylindriske del af værktøjet. Hvis TNC´en skal henfører sig til den cylindriske dybde af værktøjet, ska De definerer spidsvinklen af værktøjet i kolonne **T-ANGLE** Værktøjs-tabel TOOL.T.
  0 = Dybden henfører sig til værktøjsspidsen
  1= dybden henfører sig til den cylindriske del af værktøjet





NC-blokke

```
11 CYCL DEF 200 BORING
    Q200=2      ;SIKKERHEDS-AFSTAND
    Q201=-15    ;DYBDE
    Q206=250    ;TILSPAENDING DYBDE.
    Q202=5      ;INDSTILLINGS-DYBDE
    Q210=0      ;DVAELETID OPPE
    Q203=+20    ;KOOR. OVERFLADE
    Q204=2100;2. SIKKERHEDS-AFST.
    Q211=0.1    ;DVAELETID NEDE
    Q395=0      ;HENF. DYBDE
12 L X+30 Y+20 FMAX M3
13 CYCL CALL
14 L X+80 Y+50 FMAX M99
```

3.4 REIFNING (Cyklus 201, DIN/ISO: G201, Software-Option 19)

Cyklusafvikling

1 TNC`en positionerer værktøjet i spindelaksen i ilgang **FMAX** til sikkerheds-afstanden over emne-overfladen
2 Værktøjet reifer med den indlæste tilspænding **F** til den programmerede dybde
3 I bunden af boringen dvæler værktøjet, ifald det er indlæst
4 Herefter kører TNC´en værktøjet med tilspænding F tilbage til sikkerheds-afstanden og derfra – hvis indlæst – **FMAX** med til den 2. Sikkerheds-afstand

Pas på ved programmeringen!

Programmér positionerings-blokken på startpunktet (boringsmidten) af bearbejdningsplanet med radiuskorrektur **R0**.

Fortegnet for cyklusparameter dybden fastlægger arbejdsretningen. Hvis De programmerer dybden = 0, så udfører TNC´en ikke cyklus.

Pas på kollisionsfare!

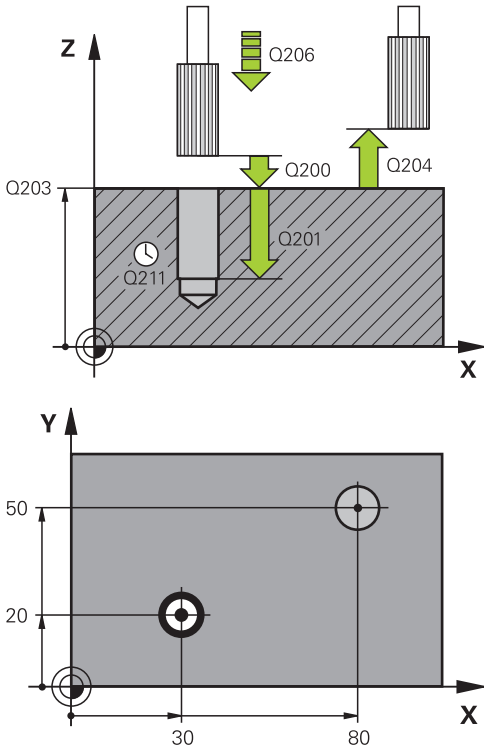
Med maskin-parameter **displayDepthErr** indstiller De, om TNC´en ved indlæsningen af en positiv dybde skal afgive en fejlmelding (on) eller ej (off).

Pas på, at TNC´en med **positiv indlæst dybde** vender beregningen af forpositionen om. Værktøjet kører altså i værktøjs-aksen med ilgang til sikkerheds-afstanden **under** emne-overfladen!

3.4 REIFNING (Cyklus 201, DIN/ISO: G201, Software-Option 19)

Cyklusparameter

- **Q200 SIKKERHEDS-AFSTAND ?** (inkremental): Afstand mellem værktøjsspids og emne-overflade. Indlæseområde 0 til 99999.9999
- **Q201 DYBDE ?** (inkremental): Afstand emne-overflade - bunden af boring. Indlæseområde -99999.9999 til 99999.9999
- **Q206 TILSPAENDING TIL FRAESEDYBDE ?**: Kørselshastigheden for værktøjet ved centrering i mm/min Indlæseområde 0 til 99999,999 alternativt **FAUTO**, **FU**
- **Q211 DVÆLETID NEDE ?**: Tiden i sekunder, hvor værktøjet dvæler i bunden af boringen Indlæseområde 0 til 3600.0000
- **Q208 TILSPÆNDING TILBAGEKØRSEL ?**: Kørselshastigheden af værktøjet ved udkørsel af boringen i mm/min. Hvis De indlæser Q208 = 0, så gælder tilspænding reifning. Indlæseområde 0 til 99999,999
- **Q203 KOORDINAT. VAERKTOEJS OVERFLADE?** (absolut): Koordinater emne-overflade Indlæseområde 0 til 99999,9999
- **Q204 2. SIKKERHEDS-AFSTAND ?** (inkremental): Koordinater spindelakse, i hvilke der ingen kollision kan ske mellem værktøj og emne (opsp.anordning) Indlæseområde 0 til 99999.9999



NC-blokke

```
11 CYCL DEF 201 REIFLING
    Q200=2      ;SIKKERHEDS-AFSTAND
    Q201=-15    ;DYBDE
    Q206=100    ;TILSPAENDING DYBDE.
    Q211=0.15   ;DVAELETID NEDE
    Q208=250    ;TILSPAENDING
                 TILBAGE
    Q203=+20    ;KOOR. OVERFLADE
    Q204=2100;2. SIKKERHEDS-AFST.
12 L X+30 Y+20 FMAX M3
13 CYCL CALL
14 L X+80 Y+50 FMAX M9
15 L Z+100 FMAX M2
```

3.5 UDDREJNING (Cyklus 202, DIN/ISO: G202, Software-Option 19)

Cyklusafvikling

1 TNC`en positionerer værktøjet i spindelaksen i ilgang **FMAX** til sikkerheds-afstanden over emne-overfladen
2 Værktøjet borer med boretilspænding indtil dybde
3 I bunden af boringen dvæler værktøjet - ifald det er indlæst - med kørende spindel for friskæring
4 Herefter gennemfører TNC´en en spindel-orientering på positionen, som er defineret i parameter Q336
5 Hvis der er valgt frikørsel, kører TNC'en i den indlæste retning 0,2 mm (fast værdi) fri
6 Herefter kører TNC´en værktøjet med tilspænding F tilbage til sikkerheds-afstanden og derfra – hvis indlæst – **FMAX** med til den 2. sikkerheds-afstand. Hvis Q214=0 sker udkørslen på boringsvæggen
7 Til sidst positionerer TNC´en værktøjet tilbage til midten af boringen.

3.5 UDDREJNING (Cyklus 202, DIN/ISO: G202, Software-Option 19)

Pas på ved programmeringen!

Maskine og TNC skal af maskinfabrikanten være forberedt.

Cyklus kan kun anvendes på maskiner med styret spindel.

Programmér positionerings-blokken på startpunktet (boringsmidten) af bearbejdningsplanet med radiuskorrektur **R0**.

Fortegnet for cyklusparameter dybden fastlægger arbejdsretningen. Hvis De programmerer dybden = 0, så udfører TNC´en ikke cyklus.

Efter bearbejdning positionerer TNC´en værktøjet igen til startpunkt i bearbejdningsplanet. Således kan De afsluttende vidrepositionerer inkrementalt.

Hvis funktionen M7 eller M8 var aktiv før Cykluskald, så vender TNC´en tilbage til denne tilstand ved Cyklus-slut.

Pas på kollisionsfare!

Med maskin-parameter **displayDepthErr** indstiller De, om TNC´en ved indlæsningen af en positiv dybde skal afgive en fejlmelding (on) eller ej (off).

Pas på, at TNC´en med **positiv indlæst dybde** vender beregningen af forpositionen om. Værktøjet kører altså i værktøjs-aksen med ilgang til sikkerheds-afstanden **under** emne-overfladen!

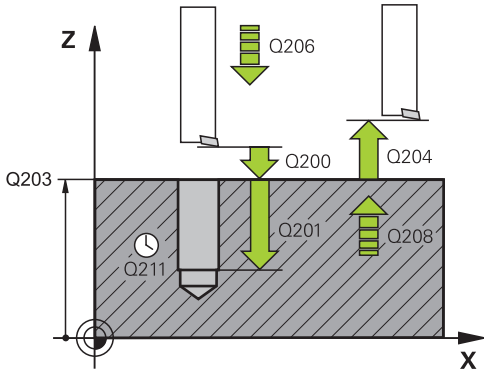
Vælg frikørsels-retning således, at værktøjet kører væk fra kanten af boringen.

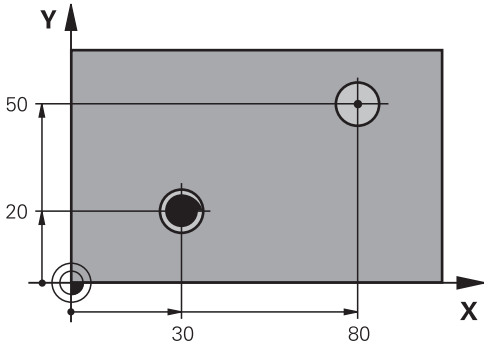
Kontrollér, hvor værktøjs-spidsen står, når De programmerer en spindel-orientering på vinklen, som De har indlæst i Q336 (f.eks. i driftsart **MANUAL POSITIONERING**). Vælg vinklen således, at værktøjsspidsen står parallel med en koordinat-akse.

TNC´en tilgodeser ved frikørsel automatisk en aktiv drejning af koordinatsystemet.

Cyklusparameter

- **Q200 SIKKERHEDS-AFSTAND ?** (inkremental): Afstand mellem værktøjsspids og emne-overflade. Indlæseområde 0 til 99999.9999
- **Q201 DYBDE ?** (inkremental): Afstand emne-overflade - bunden af boring. Indlæseområde -99999.9999 til 99999.9999
- **Q206 TILSPAENDING TIL FRAESEDYBDE ?**: Kørselshastigheden for værktøjet ved uddrejning i mm/min Indlæseområde 0 til 99999,999 alternativt **FAUTO**, **FU**
- **Q211 DVÆLETID NEDE ?**: Tiden i sekunder, hvor værktøjet dvæler i bunden af boringen Indlæseområde 0 til 3600.0000
- **Q208 TILSPÆNDING TILBAGEKØRSEL ?**: Kørselshastigheden af værktøjet ved udkørsel af boringen i mm/min. Hvis De indlæser Q208 = 0, så gælder tilspænding fremrykdybde. Indlæseområde 0 til 99999.999 alternativt **FMAX**, **FAUTO**
- **Q203 KOORDINAT. VAERKTOEJS OVERFLADE?** (absolut): Koordinater emne-overflade Indlæseområde -99999.9999 til 99999.9999
- **Q204 2. SIKKERHEDS-AFSTAND ?** (inkremental): Koordinater spindelakse, i hvilke der ingen kollision kan ske mellem værktøj og emne (opsp.anordning) Indlæseområde 0 til 99999.9999
- **Q214 FRIKØRSELS-RETNING (0/1/2/3/4) ?**: Fastlæg retning, som TNC´en frikører værktøjet ved boringssted (efter Spindel-Orientering)
  0: frikør ikke værktøj**1**: frikør værktøjet i minus-retning af hovedaksen
  2: frikør værktøjet i sideaksens minus retning
  3: frikør værktøjet i hovedaksens plus retning
  4: frikør værktøjet i sideaksens minus retning
- **Q336 Vinkel for spindel orientering?** (absolut): Vinkel, til hvilken TNC`en positionerer værktøjet før frikørsel Indlæseområde -360.000 til 360.000






```
10 L Z+100 R0 FMAX
11 CYCL DEF 202 UDDREJNING
    Q200=2      ;SIKKERHEDS-AFSTAND
    Q201=-15    ;DYBDE
    Q206=100    ;TILSPAENDING DYBDE.
    Q211=0.15   ;DVAELETID NEDE
    Q208=250    ;TILSPAENDING
                 TILBAGE
    Q203=+20    ;KOOR. OVERFLADE
    Q204=2100   ;2. SIKKERHEDS-AFST.
    Q214=1      ;FRIKOERSELS RETNING
    Q336=0      ;VINKEL AF SPINDEL
12 L X+30 Y+20 FMAX M3
13 CYCL CALL
14 L X+80 Y+50 FMAX M99
```

3.6 UNIVERSAL-BORING (Cyklus 203, DIN/ISO: G203, Software-Option19)

Cyklusafvikling

1 TNC`en positionerer værktøjet i spindelaksen i ilgang **FMAX** til sikkerheds-afstanden over emne-overfladen
2 Værktøjet borer med den programmerede tilspænding **F** til den første fremryk-dybde
3 Hvis der er indlæst spånbrud, kører TNC´en værktøjet tilbage med den indlæste udkørselsværdi. Hvis De arbejder uden spånbrud, så kører TNC´en værktøjet tilbage med tilspænding udkørsel til sikkerheds-afstanden, dvæler der – hvis indlæst – og kører derefter igen med **FMAX** til sikkerheds-afstanden over den første fremryk-dybde
4 Herefter borer værktøjet med tilspænding til den næste fremryk-dybde. Fremryk-dybden formindsker sig for hver fremrykning med reduktionsbidraget – hvis det er indlæst
5 TNC´en gentager disse forløb (2-4), indtil boredybden er nået
6 I bunden af boringen dvæler værktøjet - hvis det er indlæst - for friskæring og bliver efter dvæletid trukket tilbage med tilspænding udkørsel tilbage til sikkerheds-afstand. Hvis De har indlæst en 2. sikkerheds-afstand, kører TNC´en værktøjet med **FMAX** derhen

Pas på ved programmeringen!

Programmer positionerings-blokken på startpunktet (boringsmidten) af bearbejdningsplanet med radiuskorrektur **R0** .

Fortegnet for cyklusparameter dybden fastlægger arbejdsretningen. Hvis De programmerer dybden = 0, så udfører TNC´en ikke cyklus.

Pas på kollisionsfare!

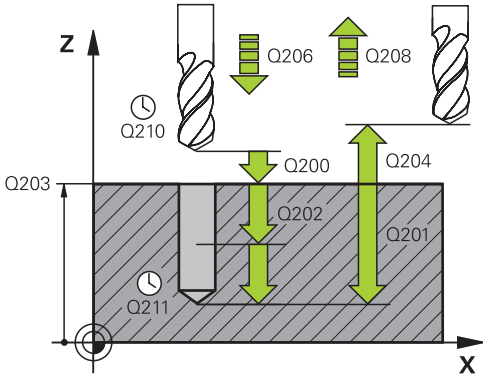
Med maskin-parameter **displayDepthErr** indstiller De, om TNC´en ved indlæsningen af en positiv dybde skal afgive en fejlmelding (on) eller ej (off).

Pas på, at TNC´en med **positiv indlæst dybde** vender beregningen af forpositionen om. Værktøjet kører altså i værktøjs-aksen med ilgang til sikkerheds-afstanden **under** emne-overfladen!

Cyklusparameter

- **Q200 SIKKERHEDS-AFSTAND ?** (inkremental): Afstand mellem værktøjsspids og emne-overflade. Indlæseområde 0 til 99999.9999
- **Q201 DYBDE ?** (inkremental): Afstand emne-overflade - bunden af boring. Indlæseområde -99999.9999 til 99999.9999
- **Q206 TILSPAENDING TIL FRAESEDYBDE ?**: Kørselshastigheden for værktøjet ved centrering i mm/min Indlæseområde 0 til 99999,999 alternativt **FAUTO**, **FU**
- **Q202 UDSPAANINGSDYBDE ?** (inkremental): Målet, med hvilket værktøjet hver gang rykkes frem. Indlæseområde 0 til 99999,9999

  Boredybden må ikke være et multiplum af fremryk-dybde. TNC´en kører i én arbejdsgang til dybden når:
  - Fremryk-dybde og dybde er ens
  - Fremryk-dybde er større end dybde
- **Q210 DVÆLETID OPPE ?**: Tiden i sekunder, værktøjet venter oppe i sikkerheds-afstand efter TNC´en frikører efter udspåning af boringen. Indlæseområde 0 til 3600.0000
- **Q203 KOORDINAT. VAERKTOEJS OVERFLADE?** (absolut): Koordinater emne-overflade Indlæseområde -99999.9999 til 99999.9999
- **Q204 2. SIKKERHEDS-AFSTAND ?** (inkremental): Koordinater spindelakse, i hvilke der ingen kollision kan ske mellem værktøj og emne (opsp.anordning) Indlæseområde 0 til 99999.9999
- **Q212 FREMRYKSDYBDE ?** (inkremental): Værdien, med hvilken TNC´en **Q202 MAX. FREMRYK-DYBDE** formindskes ved hver fremrykning. Indlæseområde 0 til 99999,9999
- **Q213 ANTAL SPÅNBRUD FØR TILBAGEKØRS.?**: Antal af spånbrud før TNC'en trækker værktøjet ud af boringen for udspåning. Ved spånbrud trækker TNC´en værktøjet altid tilbage med udkørselsværdien Q256 Indlæseområde 0 til 99999
- **Q205 MINIMAL INDSTILLINGS-DYBDE ?** (inkremental): Hvis De har indlæst **Q212 FREMRYKSDYBDE** begrænser TNC´en fremrykningen til den med **Q205** indlæste værdi Indlæseområde 0 til 99999,9999



NC-blokke

11 CYCL DEF 203 UNIVERSAL BORING	
Q200=2	;SIKKERHEDS-AFSTAND
Q201=-20	;DYBDE
Q206=150	;TILSPAENDING DYBDE.
Q202=5	;INDSTILLINGS-DYBDE
Q210=0	;DVAELETID OPPE
Q203=+20	;KOOR. OVERFLADE
Q204=50	;2. SIKKERHEDS-AFST.
Q212=0.2	;FREMRYKSDYBDE
Q213=3	;ANTAL SPAENDETAENGER
Q205=3	;MIN. INDSTILL. DYBDE
Q211=0.25	;DVAELETID NEDE
Q208=500	;TILSPAENDING TILBAGE
Q256=0.2	;AFST. FOR SPAANBRUD
Q395=0	;HENF. DYBDE

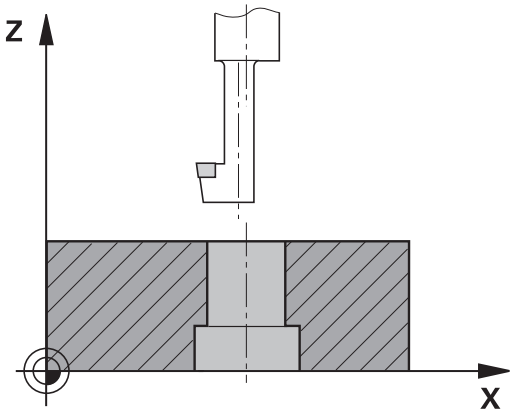
3.6 UNIVERSAL-BORING (Cyklus 203, DIN/ISO: G203, Software-Option19)

- **Q211 DVÆLETID NEDE ?**: Tiden i sekunder, hvor værktøjet dvæler i bunden af boringen Indlæseområde 0 til 3600.0000
- **Q208 TILSPÆNDING TILBAGEKØRSEL ?**: Kørselshastigheden af værktøjet ved udkørsel af boringen i mm/min. Hvis De indlæser Q208=0, så kører TNC´en værktøjet ud med tilspænding Q206. Indlæseområde 0 til 99999.999 alternativt **FMAX**, **FAUTO**
- **Q256 Tilbage-kørsel ved spån-brud?** (inkremental): Værdien, med hvilken TNC`en udtrækker værktøjet ved spånbrud Indlæseområde 0.000 til 99999.999
- **Q395 Henfører til diameter (0/1)?**: Vælg, om der skal henføres i den indgivne dybde, til værktøjsspids eller den cylindriske del af værktøjet. Hvis TNC ´en skal henfører sig til den cylindriske dybde af værktøjet, ska De definerer spidsvinklen af værktøjet i kolonne **T-ANGLE** Værktøjs-tabel TOOL.T.
  0 = Dybden henfører sig til værktøjsspidsen
  1= dybden henfører sig til den cylindriske del af værktøjet

3.7 UNDERSÆNKNING (Cyklus 204, DIN/ISO: G204, Software-Option 19)

Cyklusafvikling

Med denne cyklus fremstiller De undersænkninger, som befinder sig på emnets underside.



1 TNC`en positionerer værktøjet i spindelaksen i ilgang **FMAX** til sikkerheds-afstanden over emne-overfladen
2 Der gennemfører TNC´en en spindel-orientering på 0°-positionen og forskyder værktøjet med excentermålet
3 I tilslutning hertil dykker værktøjet med tilspænding forpositionering i den forborede boring, indtil skæret står i sikkerheds-afstand nedenfor emne-underkanten
4 TNC´en kører nu igen værktøjet til boringsmidten, indkobler spindlen og evt. kølemiddel og kører så med tilspænding sænkning til den indlæste dybde sænkning
5 Ifald det er indlæst, dvæler værktøjet i bunden af sænkningen og kører i tilslutning hertil igen ud af boringen, gennemfører en spindelorientering og forskyder påny med excentermålet
6 Herefter kører TNC´en værktøjet med forpositionerings-tilspænding tilbage til sikkerheds-afstanden og derfra – hvis indlæst – **FMAX** med til den 2. Sikkerheds-afstand
7 Til sidst positionerer TNC´en værktøjet tilbage til midten af boringen.

3.7 UNDERSÆNKNING (Cyklus 204, DIN/ISO: G204, Software-Option 19)

Pas på ved programmeringen!

Maskine og TNC skal af maskinfabrikanten være forberedt.

Cyklus kan kun anvendes på maskiner med styret spindel.

Cyklus´en arbejder kun med såkaldte bagfra-borstange.

Programmér positionerings-blokken på startpunktet (boringsmidten) af bearbejdningsplanet med radiuskorrektur **R0**.

Efter bearbejdning positionerer TNC´en værktøjet igen til startpunkt i bearbejdningsplanet. Således kan De afsluttende vidrepositionerer inkrementalt.

Fortegnet for cyklusparameter dybde fastlægger arbejdsretningen ved undersænkning. Pas på: Positivt fortegn undersænker i retning af den positive spindelakse.

Indlæs værktøjs-længden således, at ikke skæret, men derimod underkanten af borstangen er opmålt.

TNC´en tager ved beregningen hensyn til startpunktet for undersænkningen skærlængden af borstangen og materialetykkelsen.

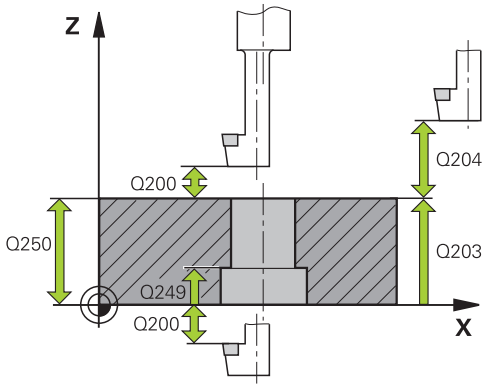
Hvis funktionen M7 eller M8 var aktiv før Cykluskald, så vender TNC´en tilbage til denne tilstand ved Cyklus-slut.

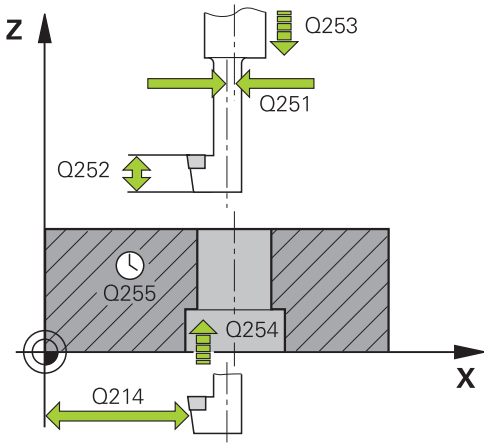
Pas på kollisionsfare!

Kontrollér, hvor værktøjs-spidsen står, når De programmerer en spindel-orientering på vinklen, som De har indlæst i **Q336** (f.eks. i driftsart **MANUAL POSITIONERING**). Vælg vinklen således, at værktøjsspidsen står parallel med en koordinat-akse. Vælg frikørsels-retning således, at værktøjet kører væk fra kanten af boringen.

Cyklusparameter

- **Q200 SIKKERHEDS-AFSTAND ?** (inkremental): Afstand mellem værktøjsspids og emne-overflade. Indlæseområde 0 til 99999.9999
- **Q249 Dybde af udboring?** (inkremental): Afstanden emne-underkant - bunden af u.sænkning. Positivt fortegn fremstiller undersænkningen i positiv retning af spindelaksen Indlæseområde -99999.9999 til 99999.9999
- **Q250 Materiale tykkelse?** (inkremental): Emnetykkelse Indlæseområde 0,0001 til 99999,9999
- **Q251 Værktøjskant off-center afstand?** (inkremental): Excentermål af borstang; tages fra værktøjs-databladet Indlæseområde 0,0001 til 99999,9999
- **Q252 Værktøjskant højde ?** (inkremental): Afstanden underkant borstang - hovedskær, taget fra værktøjs-databladet Indlæseområde 0,0001 til 99999,9999
- **Q253 Tilspænding for for-positioning?**: Kørselshastigheden for værktøjet ved indstikning i emnet hhv. ved udkørsel af emnet i mm/min. Indlæseområde 0 til 99999.9999 alternativ **FMAX**, **FAUTO**
- **Q254 Tilspænding for udboring?**: Kørselshastighed for værktøjet ved undersænkning i mm/min. Indlæseområde 0 til 99999.9999 alternativ **FAUTO**, **FU**
- **Q255 VENTETID I SEKUNDER ?**: Dvæletiden i sekunder bunden af undersænkningen Indlæseområde 0 til 3600,000
- **Q203 KOORDINAT. VAERKTOEJS OVERFLADE?** (absolut): Koordinater emne-overflade Indlæseområde -99999.9999 til 99999.9999
- **Q204 2. SIKKERHEDS-AFSTAND ?** (inkremental): Koordinater spindelakse, i hvilke der ingen kollision kan ske mellem værktøj og emne (opsp.anordning) Indlæseområde 0 til 99999.9999





NC-blokke

11 CYCL DEF 204 BAGBEARBEJDNING	
Q200=2	;SIKKERHEDS-AFSTAND
Q249=+5	;DYBDE AF UDBORING
Q250=20	;MATERIALE TYKKELSE
Q251=3.5	;OFF-CENTER AFSTAND
Q252=15	;TOOL KANT HOEJDE
Q253=750	;F FOR-POSITIONERING
Q254=200	;F UDBORING

3.7 UNDERSÆNKNING (Cyklus 204, DIN/ISO: G204, Software-Option 19)

- **Q214 FRIKØRSELS-RETNING (0/1/2/3/4) ?**: Fastlæg retning, i hvilken TNC'en forskyder værktøjet med off-set (efter Spindel-Orientering); Indlæsning af 0 ikke tilladt
  1: frikør værktøj i minusretnig af hovedakse
  2: frikør værktøjet i sideaksens minus retning
  3: frikør værktøjet i hovedaksens plus retning
  4: frikør værktøjet i sideaksens plus retning
- **Q336 Vinkel for spindel orientering?** (absolut): Vinklen, på hvilken TNC`en positionerer værktøjet før indstikningen og før udkørslen af boringen. Indlæseområde -360,0000 til 360,0000

Q255=0	;DVAELETID
Q203=+20	;KOOR. OVERFLADE
Q204=50	;2. SIKKERHEDS-AFST.
Q214=1	;FRIKOERSELS RETNING
Q336=0	;VINKEL AF SPINDEL

3.8 UNIVERSAL-BORING (Cyklus 205, DIN/ISO: G205, Software-Option 19)

Cyklusafvikling

1 TNC`en positionerer værktøjet i spindelaksen i ilgang **FMAX** til sikkerheds-afstanden over emne-overfladen
2 Hvis De indlæser et fordybet startpunkt, kører TNC`en med den definerede positioneringstilspænding til sikkerheds-afstanden over det fordybede startpunkt
3 Værktøjet borer med den programmerede tilspænding **F** til den første fremryk-dybde
4 Hvis der er indlæst spånbrud, kører TNC´en værktøjet tilbage med den indlæste udkørselsværdi. Hvis De arbejder uden spånbrud, så kører TNC´en værktøjet i ilgang tilbage til sikkerheds-afstanden og tilkører herefter igen med **FMAX** indtil den indlæste forstopafstand over den første fremryk-dybde
5 Herefter borer værktøjet med tilspænding til den næste fremryk-dybde. Fremryk-dybden formindsker sig for hver fremrykning med reduktionsbidraget – hvis det er indlæst
6 TNC´en gentager disse forløb (2-4), indtil boredybden er nået
7 I bunden af boringen dvæler værktøjet - hvis det er indlæst - for friskæring og bliver efter dvæletid trukket tilbage med tilspænding udkørsel tilbage til sikkerheds-afstand. Hvis De har indlæst en 2. sikkerheds-afstand, kører TNC´en værktøjet med **FMAX** derhen

3.8 UNIVERSAL-BORING (Cyklus 205, DIN/ISO: G205, Software-Option 19)

Pas på ved programmeringen!

Programmér positionerings-blokken på startpunktet (boringsmidten) af bearbejdningsplanet med radiuskorrektur **R0**.

Fortegnet for cyklusparameter dybden fastlægger arbejdsretningen. Hvis De programmerer dybden = 0, så udfører TNC´en ikke cyklus.

Hvis De indlæser forstopafstandene **Q258** ulig **Q259**, så ændrer TNC´en forstopafstanden mellem den første og sidste fremrykning lige meget.

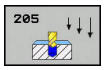
Hvis De med **Q379** indlæser et fordybet startpunkt, så ændrer TNC´en kun startpunktet for fremryk-bevægelsen. Tilbageføringsbevægelsen bliver ikke ændret af styringen, som henfører sig til koordinater af emneoverfladen.

Pas på kollisionsfare!

Med maskin-parameter **displayDepthErr** indstiller De, om TNC´en ved indlæsningen af en positiv dybde skal afgive en fejlmelding (on) eller ej (off).

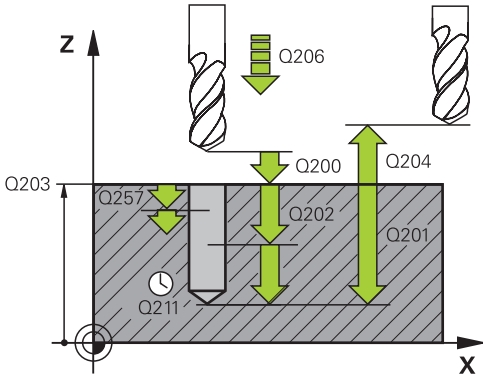
Pas på, at TNC´en med **positiv indlæst dybde** vender beregningen af forpositionen om. Værktøjet kører altså i værktøjs-aksen med ilgang til sikkerheds-afstanden **under** emne-overfladen!

Cyklusparameter



- **Q200 SIKKERHEDS-AFSTAND ?** (inkremental): Afstand mellem værktøjsspids og emne-overflade. Indlæseområde 0 til 99999.9999
- **Q201 DYBDE ?** (inkremental): Afstanden emne-overflade - bunden af boring (spidsen af borekeglen) Indlæseområde -99999.9999 til 99999.9999
- **Q206 TILSPAENDING TIL FRAESEDYBDE ?**: Kørselshastigheden for værktøjet ved centrering i mm/min Indlæseområde 0 til 99999,999 alternativt **FAUTO**, **FU**
- **Q202 UDSPAANINGSDYBDE ?** (inkremental): Målet, med hvilket værktøjet hver gang rykkes frem. Indlæseområde 0 til 99999,9999

  Boredybden må ikke være et multiplum af fremryk-dybde. TNC´en kører i én arbejdsgang til dybden når:
  - Fremryk-dybde og dybde er ens
  - Fremryk-dybde er større end dybde
- **Q203 KOORDINAT. VAERKTOEJS OVERFLADE?** (absolut): Koordinater emne-overflade Indlæseområde -99999.9999 til 99999.9999
- **Q204 2. SIKKERHEDS-AFSTAND ?** (inkremental): Koordinater spindelakse, i hvilke der ingen kollision kan ske mellem værktøj og emne (opsp.anordning) Indlæseområde 0 til 99999.9999
- **Q212 FREMRYKSDYBDE ?** (inkremental): Værdien, med hvilken TNC´en formindsker fremryk-dybden Q202 Indlæseområde 0 til 99999,9999
- **Q205 MINIMAL INDSTILLINGS-DYBDE ?** (inkremental): Hvis De har indlæst **Q212 FREMRYKSDYBDE** begrænser TNC´en fremrykningen til den med **Q205** indlæste værdi Indlæseområde 0 til 99999,9999
- **Q258 Øvre stop-afstand før STOP?** (inkremental): Sikkerheds-afstand for ilgang-positionering, når TNC´en efter en udkørsel af boringen igen kører værktøjet til den aktuelle fremryk-dybde Indlæseområde 0 til 99999.9999
- **Q259 Nedre afstand før stop?** (inkremental): Sikkerheds-afstand for ilgang-positionering, når TNC´en efter en udkørsel af boringen igen kører værktøjet til den aktuelle fremryk-dybde; Værdien ved sidste fremrykning Indlæseområde 0 til 99999,9999
- **Q257 Boredybde ved spån-brud?** (inkremental): Fremrykning. efter at TNC`en har gennemført et spånbrud. Ingen spånbrud, hvis 0 indlæses Indlæseområde 0 til 99999.9999
- **Q256 Tilbage-kørsel ved spån-brud?** (inkremental): Værdien, med hvilken TNC`en udtrækker værktøjet ved spånbrud Indlæseområde 0.000 til 99999.999



NC-blokke

11 CYCL DEF 205 UNIVER. DYBDEBORING	
Q200=2	;SIKKERHEDS-AFSTAND
Q201=-80	;DYBDE
Q206=150	;TILSPAENDING DYBDE.
Q202=15	;INDSTILLINGS-DYBDE
Q203=+100	;KOOR. OVERFLADE
Q204=50	;2. SIKKERHEDS-AFST.
Q212=0.5	;FREMRYKSDYBDE
Q205=3	;MIN. INDSTILL. DYBDE
Q258=0.5	;FOER ASTAN. FOR STOP
Q259=1	;NEDRE AFST. FOR STOP
Q257=5	;DYBDE FOR SPAANBRUD
Q256=0.2	;AFST. FOR SPAANBRUD
Q211=0.25	;DVAELETID NEDE
Q379=7.5	;STARTPUNKT
Q253=750	;F FOR-POSITIONERING
Q208=9999	;TILSPAENDING TILBAGE
Q395=0	;HENF. DYBDE

3.8 UNIVERSAL-BORING (Cyklus 205, DIN/ISO: G205, Software-Option 19)

- **Q211 DVÆLETID NEDE ?**: Tiden i sekunder, hvor værktøjet dvæler i bunden af boringen Indlæseområde 0 til 3600.0000
- **Q379 Fordybet startpunkt?** (inkremental baseret på **Q203 KOOR. OVERFLADE**, tilgodeser Q200): Startpunkt af egentlig Borebearbejdning. TNC´en kører med **Q253 F FOR-POSITIONERING** til værdien **Q200 SIKKERHEDS-AFSTAND** via det forsænket Startpunkt. Indlæseområde 0 til 99999,9999
- **Q253 Tilspænding for for-positioning?**: Definerer kørselshastigheden af værktøjet ved genkørsel til **Q201 DYBDE** efter **Q256 AFST. FOR SPAANBRUD**. Desuden er denne tilspænding virksom, når værktøjet bliver positioneret på et **Q379 STARTPUNKT** (ulig 0). Indlæsning i mm/min Indlæseområde 0 til 99999.9999 alternativ **FMAX**, **FAUTO**
- **Q208 TILSPÆNDING TILBAGEKØRSEL ?**: Kørselshastigheden af værktøjet ved udkørsel af boringen i mm/min. Hvis De indlæser Q208=0, så kører TNC´en værktøjet ud med tilspænding Q206. Indlæseområde 0 til 99999.9999 alternativt **FMAXFAUTO**
- **Q395 Henfører til diameter (0/1)?**: Vælg, om der skal henføres i den indgivne dybde, til værktøjsspids eller den cylindriske del af værktøjet. Hvis TNC ´en skal henfører sig til den cylindriske dybde af værktøjet, ska De definerer spidsvinklen af værktøjet i kolonne **T-ANGLE** Værktøjs-tabel TOOL.T.
  0 = Dybden henfører sig til værktøjsspidsen
  1= dybden henfører sig til den cylindriske del af værktøjet

3.9 BOREFRÆSE (Cyklus 208, Software-Option 19)

Cyklusafvikling

1 TNC´en positionerer værktøjet i spindelaksen i ilgang **FMAX** i den indlæste sikkerheds-afstand over emne-overfladen og kører den indlæste diameter på en rundingskreds (hvis der er plads til det)

2 Værktøjet fræser med den indlæste tilspænding **F** i en skruelinie indtil den indlæste boredybde

3 Når boredybden er nået, kører TNC´en endnu engang en fuldkreds, for at fjerne det ved indstikningen tilbageværende materiale

4 Herefter positionerer TNC´en igen værktøjet tilbage til boringsmidten

5 Afslutningsvis kører TNC´en med **FMAX** tilbage til sikkerheds-afstanden. Hvis De har indlæst en 2. sikkerheds-afstand, kører TNC´en værktøjet derhen med **FMAX**

3.9 BOREFRÆSE (Cyklus 208, Software-Option 19)

Pas på ved programmeringen!

Programmer positionerings-blokken på startpunktet (boringsmidten) af bearbejdningsplanet med radiuskorrektur **R0** .

Fortegnet for cyklusparameter dybden fastlægger arbejdsretningen. Hvis De programmerer dybden = 0, så udfører TNC´en ikke cyklus.

Hvis De har indlæst borings-diameteren lig med værktøjs-diameteren, borer TNC´en uden skruelinie-interpolation direkte til den indlæste dybde.

En aktiv spejling påvirker **ikke** den i cyklus definerede fræseart.

Vær opmærksom på, at Deres værktøj ved for stor fremrykning beskadiger såvel sig selv som også emnet.

For at undgå indlæsning af for store fremrykninger, angiver De i værktøjs-tabellen TOOL.T i spalten **ANGLE** den maximalt mulige indstiksvinkel for værktøjet. TNC´en beregner så automatisk den maximalt tilladte fremrykning og ændrer evt. Deres indlæste værdi.

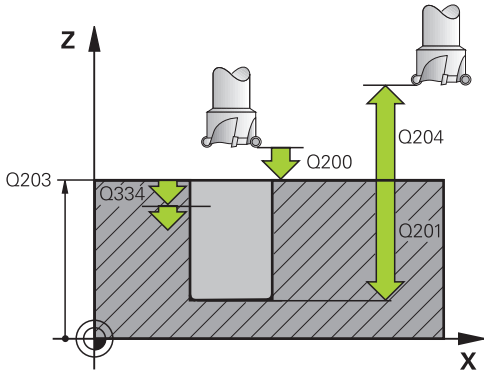
Pas på kollisionsfare!

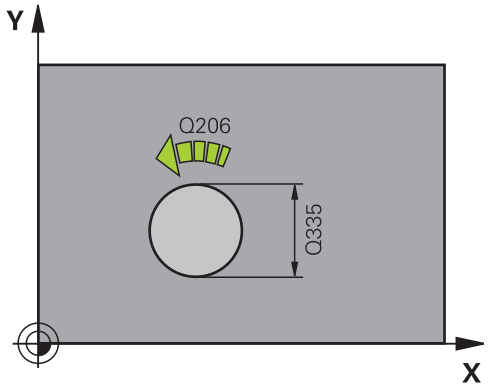
Med maskin-parameteren displayDepthErr indstiller De, om TNC´en ved indlæsning af en positiv dybde skal afgive en fejlmelding (on) eller ej (off).

Pas på, at TNC´en med **positiv indlæst dybde** vender beregningen af forpositionen om. Værktøjet kører altså i værktøjs-aksen med ilgang til sikkerheds-afstanden **under** emne-overfladen!

Cyklusparameter

- **Q200 SIKKERHEDS-AFSTAND ?** (inkremental): Afstanden værktøjs-underkant - emne-overflade Indlæseområde 0 til 99999,9999
- **Q201 DYBDE ?** (inkremental): Afstand emne-overflade - bunden af boring. Indlæseområde -99999.9999 til 99999.9999
- **Q206 TILSPAENDING TIL FRAESEDYBDE ?**: Kørselshastigheden for værktøjet ved boring på skruelinjen i mm/min Indlæseområde 0 til 99999,999 alternativt **FAUTO**, **FU**, **FZ**
- **Q334 Fremf. pr omdrejning af helix** (inkremental): Målet, med hvilket værktøjet hver gang bliver fremrykket på en skruelinje (=360°). Indlæseområde 0 til 99999,9999
- **Q203 KOORDINAT. VAERKTOEJS OVERFLADE?** (absolut): Koordinater emne-overflade Indlæseområde -99999.9999 til 99999.9999
- **Q204 2. SIKKERHEDS-AFSTAND ?** (inkremental): Koordinater spindelakse, i hvilke der ingen kollision kan ske mellem værktøj og emne (opsp.anordning) Indlæseområde 0 til 99999.9999
- **Q335 Nominal diameter?** (absolut): Borings-diameter. Hvis De indlæser Soll-diameteren lig med værktøjs-diameteren, så borer TNC´en uden skruelinie-interpolation direkte til den indlæste dybde. Indlæseområde 0 til 99999,9999
- **Q342 Udborings diameter?** (absolut): Så snart De i Q342 indlæser en værdi større end 0, gennemfører TNC`en ingen kontrol dvs. diameter-forholdene Nom.- til værktøjs-diameter mere. Herved kan De udfræse boringer, hvis diameter er mere end dobbelt så stor som værktøjs-diameteren Indlæseområde 0 til 99999,9999
- **Q351 Retning? Climb=+1, Up-cut=-1**: Type af fræsebearbejdning ved M3
  +1 = Medløbsfræsning
  –1 = Modløbsfræsning (Hvis De indlæser 0, er bearbejdningen medløbs)





NC-blokke

12 CYCL DEF 208 BOREFRAESNING	
Q200=2	;SIKKERHEDS-AFSTAND
Q201=-80	;DYBDE
Q206=150	;TILSPAENDING DYBDE.
Q334=15	;INDSTILLINGS-DYBDE
Q203=+100	;KOOR. OVERFLADE
Q204=50	;2. SIKKERHEDS-AFST.
Q335=25	;NOMINAL DIAMETER
Q342=0	;UDBORINGS DIAMETER
Q351=+1	;FRAESETYPE

3.10 KANON-BORING (Cyklus 241, DIN/ISO: G241, Software-Option 19)

Cyklusafvikling

1 TNC`en positionerer værktøjet i spindelaksen i ilgang **FMAX** til sikkerheds-afstanden over emne-overfladen
2 Herefter kører TNC´en værktøjet med den definerede positioneringstilspænding til sikkerheds-afstanden over det fordybede startpunkt og indkobler der boringsomdr.tallet med **M3** og kølemidlet. TNC´en udfører tilkørselsbevægelsen alt efter den i cyklus´en definerede drejeretning, med højredrejende, venstredrejende eller stående spindel
3 Værktøjet borer med tilspændingen **F** til boredybde, eller hvis en mindre fremryk-værdi er indgivet, til denne fremrykningsdybde. Fremryk-dybden formindsker sig for hver fremrykning med reduktionsbidraget. Hvis De har indlæst en dvæledybde, reducerer TNC`en tilspændingen efter den nåede dvæledybde med tilspændingsfaktoren.
4 I bunden af boringen dvæler værktøjet – hvis indlæst – for friskæring.
5 TNC´en gentager disse forløb (3-4), indtil boredybden er nået
6 Efter at TNC´en har nået boredybde, udkobler TNC´en kølemidlet og omdr.tallet igen tilbage til den definerede udkørselsværdi
7 TNC´en trækker værktøjet med den definerede tilspænding tilbage til sikkerheds-afstanden. Hvis De har indlæst en 2. sikkerheds-afstand, kører TNC´en værktøjet med **FMAX** derhen

Pas på ved programmeringen!

Programmér positionerings-blokken på startpunktet (boringsmidten) af bearbejdningsplanet med radiuskorrektur **R0**.

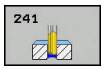
Fortegnet for cyklusparameter dybden fastlægger arbejdsretningen. Hvis De programmerer dybden = 0, så udfører TNC´en ikke cyklus.

Pas på kollisionsfare!

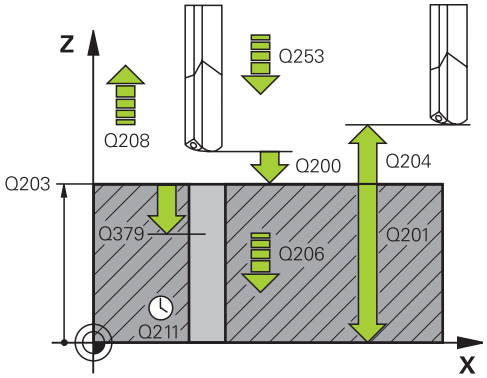
Med maskin-parameter **displayDepthErr** indstiller De, om TNC´en ved indlæsningen af en positiv dybde skal afgive en fejlmelding (on) eller ej (off).

Pas på, at TNC´en med **positiv indlæst dybde** vender beregningen af forpositionen om. Værktøjet kører altså i værktøjs-aksen med ilgang til sikkerheds-afstanden **under** emne-overfladen!

Cyklusparameter



- **Q200 SIKKERHEDS-AFSTAND ?** (inkremental): Afstand værktøjsspids – **Q203 KOOR. OVERFLADE**. Indlæseområde 0 til 99999,9999
- **Q201 DYBDE ?** (inkremental): Afstand **Q203 KOOR. OVERFLADE** – Bund af boring. Indlæseområde -99999.9999 til 99999.9999
- **Q206 TILSPAENDING TIL FRAESEDYBDE ?**: Kørselshastigheden for værktøjet ved centrering i mm/min Indlæseområde 0 til 99999,999 alternativt **FAUTO**, **FU**
- **Q211 DVÆLETID NEDE ?**: Tiden i sekunder, hvor værktøjet dvæler i bunden af boringen Indlæseområde 0 til 3600.0000
- **Q203 KOORDINAT. VAERKTOEJS OVERFLADE?** (absolut): Afstand til emne-nulpunkt Indlæseområde -99999.9999 til 99999.9999
- **Q204 2. SIKKERHEDS-AFSTAND ?** (inkremental): Koordinater spindelakse, i hvilke der ingen kollision kan ske mellem værktøj og emne (opsp.anordning) Indlæseområde 0 til 99999.9999
- **Q379 Fordybet startpunkt?** (inkremental baseret på **Q203 KOOR. OVERFLADE**, tilgodeser Q200): Startpunkt af egentlig Borebearbejdning. TNC´en kører med **Q253 F FOR-POSITIONERING** til værdien **Q200 SIKKERHEDS-AFSTAND** via det forsænket Startpunkt. Indlæseområde 0 til 99999,9999
- **Q253 Tilspænding for for-positioning?**: Definerer kørselshastigheden af værktøjet ved genkørsel til **Q201 DYBDE** efter **Q256 AFST. FOR SPAANBRUD**. Desuden er denne tilspænding virksom, når værktøjet bliver positioneret på et **Q379 STARTPUNKT** (ulig 0). Indlæsning i mm/min Indlæseområde 0 til 99999.9999 alternativ **FMAX**, **FAUTO**
- **Q208 TILSPÆNDING TILBAGEKØRSEL ?**: Kørselshastigheden af værktøjet ved udkørsel af boringen i mm/min. Når De indgiver **Q208**=0, så kører TNC´en værktøjet ud med **Q206 TILSPAENDING DYBDE.** . Indlæseområde 0 til 99999.999 alternativt **FMAX**, **FAUTO**
- **Q426 Drejer. ind-/udkørsel (3/4/5)?**: Drejeretning, i hvilken værktøjet ved tilkørsel i boringen og ved udkørsel af boringen skal dreje. Indlæse:
  3: Drej spindel med M3
  4: Drej spindel med M4
  5: Kør med stående spindel
- **Q427 Spindelomdr.tal ind-/udkøre?**: Omdr.tal, med hvilket værktøjet ved indkørsel i boringen og ved udkørsel af boringen skal dreje. Indlæseområde 0 til 99999



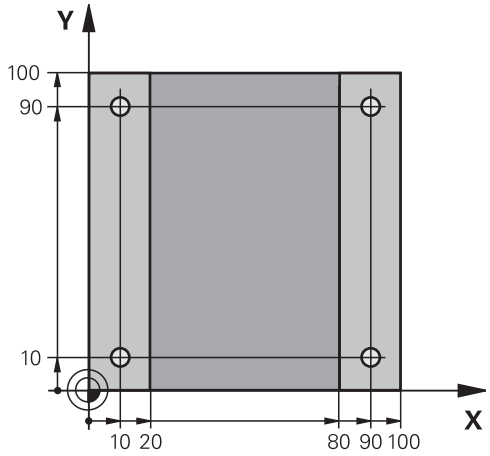
NC-blokke

```
11 CYCL DEF 241 ENSKAERS-
    DYBDEBORING
    Q200=2      ;SIKKERHEDS-AFSTAND
    Q201=-80    ;DYBDE
    Q206=150    ;TILSPAENDING DYBDE.
    Q211=0.25   ;DVAELETID NEDE
    Q203=+100   ;KOOR. OVERFLADE
    Q204=50     ;2. SIKKERHEDS-AFST.
    Q379=7.5    ;STARTPUNKT
    Q253=750    ;F FOR-POSITIONERING
    Q208=1000   ;TILSPAENDING
                 TILBAGE
    Q426=3      ;SP.-DREJERETNING
    Q427=25     ;OMDR.TAL IND-/UD.
    Q428=500    ;OMDR.TAL BORING
    Q429=8      ;KOELING IND
    Q430=9      ;KOELING UD
    Q435=0      ;DVAELETIDSDYBDE
    Q401=100    ;TILSPAENDINGSFAKTOR
    Q202=9999   ;MAX. FREMRYK-DYBDE
    Q212=0      ;FREMRYKSDYBDE
    Q205=0      ;MIN. INDSTILL. DYBDE
```

- **Q428 Spindelomdr.tal boring?**: Omdrejningstallet, med hvilket værktøjet skal bore. Indlæseområde 0 til 99999
- **Q429 M-Fkt. Kølemiddel IND?**: Hjælpe-funktion M for indkobling af kølemidlet. TNC´en indkobler kølemidlet, når værktøjet står i boringen på **Q379 STARTPUNKT** . Indlæseområde 0 til 999
- **Q430 M-Fkt. Kølemiddel UD?**: Hjælpe-funktion M for indkobling af kølemidlet. TNC´en udkobler kølemidlet, når værktøjet står på **Q201 DYBDE** . Indlæseområde 0 til 999
- **Q435 Dwell depth?** (inkremental): Koordinater spindelakse, på hvilke værktøjet skal dvæle. Funktionen er ikke aktiv ved indlæsning af 0 (standardindstilling). Anvendelse: Ved fremstilling af gennemboringer, kræver mange værktøjer en kort dvæletid før udkørslen fra bunden af boringen, for at transportere spånerne opad. Værdier defineret mindre end **Q201 DYBDE** indlæseområde 0 til 99999,9999
- **Q401 Tilspændingsfaktor i %?**: Faktoren, som TNC`en reducerer tilspændingen med efter den nåede **Q435 DVAELETIDSDYBDE** . Indlæseområde 0 til 100
- **Q202 Maximal fremryk-dybde?** (inkremental): Målet, med hvilket værktøjet hver gang rykkes frem. **Q201 DYBDE** ikke være et multiplum af **Q202** . Indlæseområde 0 til 99999.9999
- **Q212 FREMRYKSDYBDE ?** (inkremental): Værdien, med hvilken TNC´en **Q202 MAX. FREMRYK-DYBDE** formindskes ved hver fremrykning. Indlæseområde 0 til 99999,9999
- **Q205 MINIMAL INDSTILLINGS-DYBDE ?** (inkremental): Hvis De har indlæst **Q212 FREMRYKSDYBDE** begrænser TNC´en fremrykningen til den med **Q205** indlæste værdi Indlæseområde 0 til 99999,9999

3.11 Programmeringseksempler

Eksempel: Borecykler



0 BEGIN PGM C200 MM	
1 BLK FORM 0.1 Z X+0 Y+0 Z-20	Råemne-definition
2 BLK FORM 0.2 X+100 Y+100 Z+0	
3 TOOL CALL 1 Z S4500	Værktøjs-kald (værktøjs-radius 3)
4 L Z+250 R0 FMAX	Værktøj frikøres
5 CYCL DEF 200 BORING	Cyklus-definition
Q200=2 ;SIKKERHEDS-AFSTAND	
Q201=-15 ;DYBDE	
Q206=250 ;TILSPAENDING DYBDE.	
Q202=5 ;INDSTILLINGS-DYBDE	
Q210=0 ;DVAELETID OPPE	
Q203=-10 ;KOOR. OVERFLADE	
Q204=20 ;2. SIKKERHEDS-AFST.	
Q211=0.12 ;DVAELETID NEDE	
Q395=0 ;HENF. DYBDE	
6 L X+10 Y+10 R0 FMAX M3	Kør til boring 1, spindel indkobles
7 CYCL CALL	Cyklus-kald
8 L Y+90 R0 FMAX M99	Kør til boring 2, cyklus-kald
9 L X+90 R0 FMAX M99	Kør til boring 3, cyklus-kald
10 L Y+10 R0 FMAX M99	Kør til boring 4, cyklus-kald
11 L Z+250 R0 FMAX M2	Værktøj frikøres, program-slut
12 END PGM C200 MM	

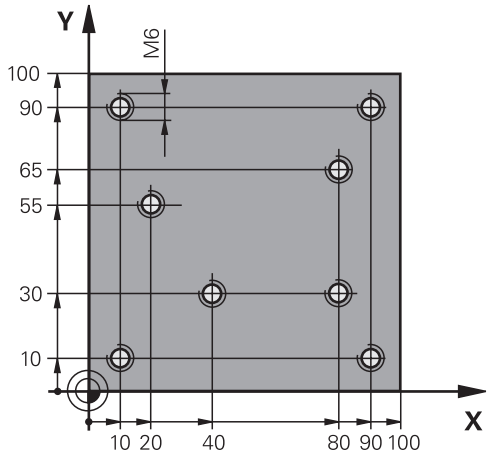
Eksempel: Borecykler i forbindelse med anvendelse af PATTERN DEF

Boringskoordinaterne er gemt i mønsterdefintionen PATTERN DEF POS og bliver kaldt af TNC´en med CYCL CALL PAT.

Værktøjs-radien er valgt således, at alle arbejdsskridt kan ses i testgrafikken.

Program-afvikling

- Centrering (værktøjs-radius 4)
- Boring (værktøjs-radius 2,4)
- Gevindboring (værktøjs-radius 3)



0 BEGIN PGM 1 MM	
1 BLK FORM 0.1 Z X+0 Y+0 Z-20	Råemne-definition
2 BLK FORM 0.2 X+100 Y+100 Y+0	
3 TOOL CALL 1 Z S5000	Værktøjs-kald centrerer (radius 4)
4 L Z+10 R0 F5000	Kør værktøjet til sikker højde (F programmeres med værdi), TNC`en positionerer efter hver cyklus til sikker højde
5 PATTERN DEF	Definér alle borepositioner i punktmønstret
POS1(X+10 Y+10 Z+0)	
POS2(X+40 Y+30 Z+0)	
POS3(X+20 Y+55 Z+0)	
POS4(X+10 Y+90 Z+0)	
POS5(X+90 Y+90 Z+0)	
POS6(X+80 Y+65 Z+0)	
POS7(X+80 Y+30 Z+0)	
POS8(X+90 Y+10 Z+0)	
6 CYCL DEF 240 CENTRERING	Cyklus-definition centrering
Q200=2 ;SIKKERHEDS-AFSTAND	
Q343=0 ;VAELG DIAMETER/DYBDE	
Q201=-2 ;DYBDE	
Q344=10 ;DIAMETER	
Q206=150 ;TILSPAENDING DYBDE.	
Q211=0 ;DVAELETID NEDE	
Q203=+0 ;KOOR. OVERFLADE	
Q204=50 ;2. SIKKERHEDS-AFST.	
7 CYCL CALL PAT F5000 M13	Cyklus-kald i forbindelse med punktmønster
8 L Z+100 R0 FMAX	Værktøj frikøres, værktøjs-veksel
9 TOOL CALL 2 Z S5000	Værktøjs-kald bor (radius 2.4)
10 L Z+10 R0 F5000	Kør værktøj til sikker højde (F programmeres med en værdi)

11 CYCL DEF 200 BORING	Cyklus-definition boring
Q200=2 ;SIKKERHEDS-AFSTAND	
Q201=-25 ;DYBDE	
Q206=150 ;TILSPAENDING DYBDE.	
Q202=5 ;INDSTILLINGS-DYBDE	
Q210=0 ;DVAELETID OPPE	
Q203=+0 ;KOOR. OVERFLADE	
Q204=50 ;2. SIKKERHEDS-AFST.	
Q211=0.12 ;DVAELETID NEDE	
Q395=0 ;HENF. DYBDE	
12 CYCL CALL PAT F500 M13	Cyklus-kald i forbindelse med punktmønster
13 L Z+100 R0 FMAX	Værktøj frikøres
14 TOOL CALL Z S200	Værktøjs-kald gevindbor (radius 3)
15 L Z+50 R0 FMAX	Kør værktøj til sikker højde
16 CYCL DEF 206 GEVINDBORING NY	Cyklus-definition gevindboring
Q200=2 ;SIKKERHEDS-AFSTAND	
Q201=-25 ;GEVINDDYBDE	
Q206=150 ;TILSPAENDING DYBDE.	
Q211=0 ;DVAELETID NEDE	
Q203=+0 ;KOOR. OVERFLADE	
Q204=50 ;2. SIKKERHEDS-AFST.	
17 CYCLE CALL PAT F5000 M13	Cyklus-kald i forbindelse med punktmønster
18 L Z+100 R0 FMAX M2	Værktøj frikøres, program-slut
19 END PGM 1 MM	

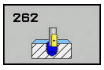
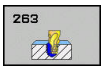
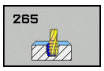
4

Bearbejd-
ningscykler:
Gevindboring /
gevindfræsning

4.1 Grundlaget

Oversigt

TNC'en stiller følgende cyklus til rådighed for de forskellige gevindbearbejdninger:

Softkey	Cyklus	Side
	206 GEVINDBORING NY Med kompenserende patron, med automatisk forpositionering, 2. sikkerhedsafstand	103
	207 GEVINDBORING GS NY Uden kompenserende patron, med automatisk forpositionering, 2. sikkerheds-afstand	106
	209 GEVINDBORING SPÅNBRUD Uden kompenserende patron, med automatisk forpositionering, 2. Sikkerheds-afstand; spånbrud	109
	262 GEVINDFRÆSNING Cyklus for fræsning af et gevind i forboret materiale	115
	263 SÆNKGEVINDFRÆSNING Cyklus for fræsning af et gevind i forboret materiale med fremstilling af en undersænknings affasning	119
	264 BOREGEVINDFRÆSNING Cyklus for boring i fuldt materiale og i tilslutning hertil fræsning af gevindet med et værktøj	123
	265 HELIX-BOREGEVINDFRÆSNING Cyklus for fræsning af gevindet i fuldt materiale	127
	267 UDVENDIGGEVIND FRÆSNING Cyklus for fræsning af et udvendigt gevind med fremstilling af en undersænknings affasning	131

4.2 GEVINDBORING med kompenserende patron (cyklus 206, DIN/ISO: G206)

Cyklusafvikling

1 TNC`en positionerer værktøjet i spindelaksen i ilgang **FMAX** til indlæste sikkerheds-afstanden over emne-overfladen
2 Værktøjet kører i en arbejdsgang til boredybde
3 Herefter bliver spindelomdrejningsretningen vendt og værktøjet trukket tilbage til sikkerhedsafstand efter en dvæletid Hvis De har indlæst en 2. sikkerheds-afstand, kører TNC´en værktøjet derhen med **FMAX**
4 På sikkerheds-afstanden bliver spindelomdr.retningen påny vendt om

4.2 GEVINDBORING med kompenserende patron (cyklus 206, DIN/ISO: G206)

Pas på ved programmeringen!

Programmér positionerings-blokken på startpunktet (boringsmidten) af bearbejdningsplanet med radiuskorrektur **R0**.

Fortegnet for cyklusparameter dybden fastlægger arbejdsretningen. Hvis De programmerer dybden = 0, så udfører TNC´en ikke cyklus.

Værktøjet skal være opspændt i en patron med længdekompensering. Den længdekompenserende patron kompenserer for tolerancen for tilspænding og omdrejningstal under bearbejdningen.

Medens cyklus bliver afviklet, er drejeknappen for spindel-override uvirksom. Drejeknappen for tilspændings-override er kun begrænset aktiv (fastlagt af maskinfabrikanten).

For højregevind aktiveres spindlen med **M3**, for venstregevind med **M4**.

Hvis De indlæser gevindstigningen af gevindboringen i kolonne**Stigning**, sammenligner TNC´en gevindstigningen i værktøjs-tabellen, med den i Cyklus definerede gevindstigning. TNC`en giver en fejlmelding, hvis værdierne ikke stemmer overens. I Cyklus 206 beregner TNC´en gevindstigningen baseret på det programmerede omdr. og den i Cyklus definerede tilspænding.

Pas på kollisionsfare!

Med maskin-parameter **displayDepthErr** indstiller De, om TNC´en ved indlæsningen af en positiv dybde skal afgive en fejlmelding (on) eller ej (off).

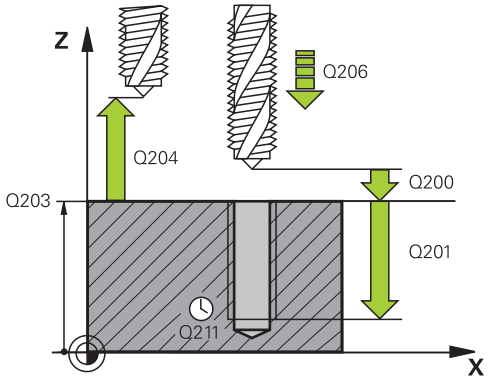
Pas på, at TNC´en med **positiv indlæst dybde** vender beregningen af forpositionen om. Værktøjet kører altså i værktøjs-aksen med ilgang til sikkerheds-afstanden **under** emne-overfladen!

Cyklusparameter

- **Q200 SIKKERHEDS-AFSTAND ?** (inkremental): Afstand mellem værktøjsspids og emne-overflade. Indlæseområde 0 til 99999.9999

Guideline: 4x gevindstigning

- **Q201 Gevinddybde?** (inkremental): Afstand mellem emne-overflade og bunden af gevindet Indlæseområde -99999.9999 til 99999.9999
- **Q206 TILSPAENDING TIL FRAESEDYBDE ?**: Kørselshastigheden for værktøjet ved gevindboring. Indlæseområde 0 til 99999.999 alternativ **FAUTO**
- **Q211 DVÆLETID NEDE ?**: Indlæs værdi mellem 0 og 0,5 sekunder, for at undgå en fastkiling af værktøjet ved udkørsel Indlæseområde 0 til 3600.0000
- **Q203 KOORDINAT. VAERKTOEJS OVERFLADE?** (absolut): Koordinater emne-overflade Indlæseområde -99999.9999 til 99999.9999
- **Q204 2. SIKKERHEDS-AFSTAND ?** (inkremental): Koordinater spindelakse, i hvilke der ingen kollision kan ske mellem værktøj og emne (opsp.anordning) Indlæseområde 0 til 99999.9999



NC-blokke

```
25 CYCL DEF 206 GEVINDBORINGNY
    Q200=2      ;SIKKERHEDS-AFSTAND
    Q201=-20    ;GEVINDDYBDE
    Q206=150    ;TILSPAENDING DYBDE.
    Q211=0.25   ;DVAELETID NEDE
    Q203=+205   ;KOOR. OVERFLADE
    Q204=50     ;2. SIKKERHEDS-AFST.
```

Beregning af tilspænding: F = S x p

F: Tilspænding mm/min)
S: Spindel-omdr.tal (omdr./min)
p: Gevindstigning (mm)

Frikørsel ved program-afbrydelse

Hvis De under gevindboringen trykker den externe stop-taste, viser TNC'en en softkey, med hvilken De kan frikøre værktøjet.

4.3 GEVINDBORING uden konenserende patron GS (Cyklus 207, DIN/ISO: G207)

Cyklusafvikling

TNC'en skærer gevindet enten i en eller i flere arbejdsgange uden længdekompenserende patron.

1 TNC`en positionerer værktøjet i spindelaksen i ilgang **FMAX** til sikkerheds-afstanden over emne-overfladen
2 Værktøjet kører i en arbejdsgang til boredybde
3 Derefter bliver spindelomdr. omvendt og værktøjet bevæger sig ud af boringen til sikkerheds-afstanden. Hvis De har indlæst en 2. sikkerheds-afstand, kører TNC´en værktøjet med **FMAX** derhen
4 På sikkerheds-afstanden stopper TNC´en spindelen

Pas på ved programmeringen!

Maskine og TNC skal af maskinfabrikanten være forberedt.

Cyklus kan kun anvendes på maskiner med styret spindel.

Programmér positionerings-blokken på startpunktet (boringsmidten) af bearbejdningsplanet med radiuskorrektur **R0**.

Fortegnet for cyklusparameter dybden fastlægger arbejdsretningen. Hvis De programmerer dybden = 0, så udfører TNC´en ikke cyklus.

TNC'en beregner tilspændingen i afhængighed af omdrejningstallet. Hvis De under gevindboringen drejer drejeknappen for tilspændings-override, tilpasser TNC´en automatisk tilspændingen

Drejeknappen for tilspændings-override er ikke aktiv.

Hvis De programmerer før denne Cyklus M3 (hhv. M4), drejer spindlen efter Cyklus-slut (med den i TOOL-CALL-Blok programmerede omdr.).

Hvis De ikke programmerer før denne Cyklus M3 (hhv. M4), forbliver spindlen efter Cyklus-slut stående. Før den næste bearbejdning indkobles spindelen med M3 (hhv. M4) igen.

Hvis De indlæser gevindstigningen af gevindboringen i kolonne**Stigning**, sammenligner TNC´en gevindstigningen i værktøjs-tabellen, med den i Cyklus definerede gevindstigning. TNC`en giver en fejlmelding, hvis værdierne ikke stemmer overens.

Pas på kollisionsfare!

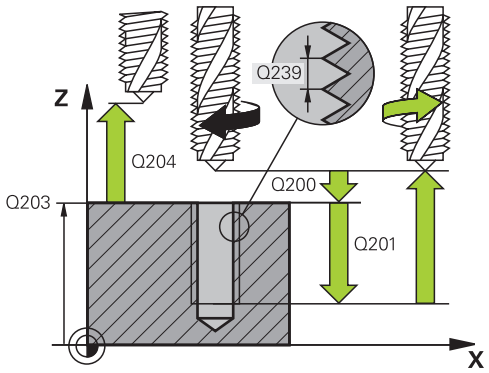
Med maskin-parameter **displayDepthErr** indstiller De, om TNC´en ved indlæsningen af en positiv dybde skal afgive en fejlmelding (on) eller ej (off).

Pas på, at TNC´en med **positiv indlæst dybde** vender beregningen af forpositionen om. Værktøjet kører altså i værktøjs-aksen med ilgang til sikkerheds-afstanden **under** emne-overfladen!

4.3 GEVINDBORING uden konenserende patron GS (Cyklus 207, DIN/ISO: G207)

Cyklusparameter

- **Q200 SIKKERHEDS-AFSTAND ?** (inkremental): Afstand mellem værktøjsspids og emne-overflade. Indlæseområde 0 til 99999.9999
- **Q201 Gevinddybde?** (inkremental): Afstand mellem emne-overflade og bunden af gevindet Indlæseområde -99999.9999 til 99999.9999
- **Q239 GEVINDSTIGNING ?**: Stigning af gevindet. Fortegnet fastlægger højre- og venstregevind:
  + = Højregeving
  – = venstre gevind
  Indlæseområde -99.9999 til 99.9999
- **Q203 KOORDINAT. VAERKTOEJS OVERFLADE?** (absolut): Koordinater emne-overflade Indlæseområde -99999.9999 til 99999.9999
- **Q204 2. SIKKERHEDS-AFSTAND ?** (inkremental): Koordinater spindelakse, i hvilke der ingen kollision kan ske mellem værktøj og emne (opsp.anordning) Indlæseområde 0 til 99999.9999



NC-blokke

26 CYCL DEF 207 GEV.-BORING GS NY	
Q200=2	;SIKKERHEDS-AFSTAND
Q201=-20	;GEVINDDYBDE
Q239=+1	;GEVINDSTIGNING
Q203=+205	;KOOR. OVERFLADE
Q204=50	;2. SIKKERHEDS-AFST.

Frikørsel ved program-afbrydelse

Frikør i driftsart hånd

Hvis De ønsker at afbryde processen med gevindskæring, trykker De tasten NC-Stop. Der vises en Softkey for frikørsel fra gevind nederst i Softkeyliste. Når De taster denne Softkey og NC-start, kører værktøjet ud af boringen tilbage til startpunkt for bearbejdningen. Spindlen stopper automatisk, og TNC´en giver en melding.

Frikør i driftsart programafvikling blokfølge, enkeltblok

Hvis De ønsker at afbryde processen med gevindskæring, trykker De tasten NC-Stop. TNC`en viser Softkey **MANUEL BETJENING** . Efter De har trykket **MANUEL BETJENING** , kan de kører værktøjet fri i den aktive spindelakse. I tilfældet af at De efter en afbrydelse af bearbejdningen vil starte pány, taster De Softkey **KØRSEL POSITION** og NC-Start. TNC´en bevæger værktøjet igen til positionen før NC-Stop.

De kan kører værktøjet, ved frikørsel, i positiv og negativ retning af værktøjsaksen. Vær opmærksom på ved frikørsel - kollisionsfare!

4.4 GEVINDBORING SPÅNBRUD (Cyklus 209, DIN/ISO: G209, Software-Option 19)

Cyklusafvikling

TNC´en skærer gevindet med flere fremrykninger til den indlæste dybde. Med en parameter kan De fastlægge, om der ved spånbrud skal køres helt ud af boringen eller ikke.

1 TNC´en positionerer værktøjet i spindelaksen i ilgang **FMAX** i den indlæste sikkerheds-afstand over emne-overfladen og gennemfører der en spindelorientering
2 Værktøjet kører til den indlæste fremryk-dybde, vender spindelomdrejningsretningen og kører – alt efter definitionen – et bestemt stykke tilbage eller ud af boringen for afspåning. Såfremt De har defineret en faktor for omdrejningstalforhøjelse, kører TNC´en med et tilsvarende højere spindelomdrejningstal ud af boringen
3 Herefter bliver spindelomdrejningsretningen igen vendt og kørt til den næste fremrykdybde
4 TNC´en gentager disse forløb (2 til 3), til den indlæste boredybde er nået
5 Herefter bliver værktøjet trukket tilbage til sikkerheds-afstanden. Hvis De har indlæst en 2. sikkerheds-afstand, kører TNC´en værktøjet derhen med **FMAX**
6 På sikkerheds-afstanden stopper TNC´en spindelen

4.4 GEVINDBORING SPÅNBRUD (Cyklus 209, DIN/ISO: G209, Software-Option 19)

Pas på ved programmeringen!

Maskine og TNC skal af maskinfabrikanten være forberedt.

Cyklus kan kun anvendes på maskiner med styret spindel.

Programmér positionerings-blokken på startpunktet (boringsmidten) af bearbejdningsplanet med radiuskorrektur **R0**.

Fortegnet for cyklusparameter gevinddybde fastlægger arbejdretningen.

TNC'en beregner tilspændingen i afhængighed af omdrejningstallet. Hvis De under gevindboringen drejer drejeknappen for tilspændings-override, tilpasser TNC´en automatisk tilspændingen

Med parameter CfgThreadSpindle>sourceOverride kan De indstille, om potentiometer for tilspænding ved gevindskæring skal være aktiv eller ikke.

Hvis De med cyklus-parameter **Q403** har defineret en omdr.talfaktor for hurtig udkørsel, så begrænser TNC´en omdr.tallet for det aktive geartrin.

Hvis De programmerer før denne Cyklus M3 (hhv. M4), drejer spindlen efter Cyklus-slut (med den i TOOL-CALL-Blok programmerede omdr.).

Hvis De ikke programmerer før denne Cyklus M3 (hhv. M4), forbliver spindlen efter Cyklus-slut stående. Før den næste bearbejdning indkobles spindelen med M3 (hhv. M4) igen.

Hvis De indlæser gevindstigningen af gevindboringen i kolonne**Stigning**, sammenligner TNC´en gevindstigningen i værktøjs-tabellen, med den i Cyklus definerede gevindstigning. TNC`en giver en fejlmelding, hvis værdierne ikke stemmer overens.

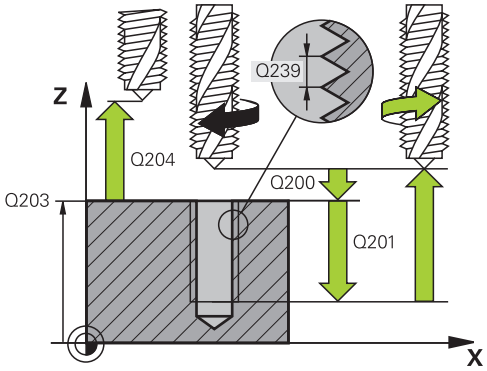
Pas på kollisionsfare!

Med maskin-parameter **displayDepthErr** indstiller De, om TNC´en ved indlæsningen af en positiv dybde skal afgive en fejlmelding (on) eller ej (off).

Pas på, at TNC´en med **positiv indlæst dybde** vender beregningen af forpositionen om. Værktøjet kører altså i værktøjs-aksen med ilgang til sikkerheds-afstanden **under** emne-overfladen!

Cyklusparameter

- **Q200 SIKKERHEDS-AFSTAND ?** (inkremental): Afstand mellem værktøjsspids og emne-overflade. Indlæseområde 0 til 99999.9999
- **Q201 Gevinddybde?** (inkremental): Afstand mellem emne-overflade og bunden af gevindet Indlæseområde -99999.9999 til 99999.9999
- **Q239 GEVINDSTIGNING ?**: Stigning af gevindet. Fortegnet fastlægger højre- og venstregevind:
  + = Højregeving
  – = venstre gevind
  Indlæseområde -99.9999 til 99.9999
- **Q203 KOORDINAT. VAERKTOEJS OVERFLADE?** (absolut): Koordinater emne-overflade Indlæseområde -99999.9999 til 99999.9999
- **Q204 2. SIKKERHEDS-AFSTAND ?** (inkremental): Koordinater spindelakse, i hvilke der ingen kollision kan ske mellem værktøj og emne (opsp.anordning) Indlæseområde 0 til 99999.9999
- **Q257 Boredybde ved spån-brud?** (inkremental): Fremrykning. efter at TNC`en har gennemført et spånbrud. Ingen spånbrud, hvis 0 indlæses Indlæseområde 0 til 99999.9999
- **Q256 Tilbage-kørsel ved spån-brud?**: TNC´en multiplicerer stigningen Q239 med den indlæste værdi og kører værktøjet ved spånbrud med denne udregnede værdi tilbage. Hvis De indlæser Q256 = 0, så kører TNC´en for afspåning helt ud af boringen (til sikkerheds-afstand) Indlæseområde 0.000 til 99999.999
- **Q336 Vinkel for spindel orientering?** (absolut): Vinkel, til hvilken TNC`en positionerer værktøjet før gevindskærings-forløbet. Herved kan De evt. efterskære gevindet Indlæseområde -360.0000 til 360.0000
- **Q403 Faktor for omdr.tal ændring?**: Faktoren, med hvilken TNC´en forhøjer spindelomdr.tallet - og hermed også udkørselstilspændingen - ved udkørsel af boringen Indlæseområde 0,0001 til 10 Maksimal stigning til den maksimale hastighed for aktive gearniveau



NC-blokke

26 CYCL DEF 209 GEVIND/ SPAAN BRKG	
Q200=2	;SIKKERHEDS-AFSTAND
Q201=-20	;GEVINDDYBDE
Q239=+1	;GEVINDSTIGNING
Q203=+205	;KOOR. OVERFLADE
Q204=50	;2. SIKKERHEDS-AFST.
Q257=5	;DYBDE FOR SPAANBRUD
Q256=+1	;AFST. FOR SPAANBRUD
Q336=50	;VINKEL AF SPINDEL
Q403=1.5	;FAKTOR OMDR.TAL

4.4 GEVINDBORING SPÅNBRUD (Cyklus 209, DIN/ISO: G209, Software-Option 19)

Frikørsel ved program-afbrydelse

Frikør i driftsart Positionering med Håndindlæsning

Hvis De ønsker at afbryde processen med gevindskæring, trykker De tasten NC-Stop. Der vises en Softkey for frikørsel fra gevind nederst i Softkeyliste. Når De taster denne Softkey og NC-start, kører værktøjet ud af boringen tilbage til startpunkt for bearbejdningen. Spindlen stopper automatisk, og TNC´en giver en melding.

Frikør i driftsart programafvikling blokfølge, enkeltblok

Hvis De ønsker at afbryde processen med gevindskæring, trykker De tasten NC-Stop. TNC`en viser Softkey **MANUEL BETJENING** . Efter De har trykket **MANUEL BETJENING** , kan de kører værktøjet fri i den aktive spindelakse. I tilfældet af at De efter en afbrydelse af bearbejdningen vil starte pány, taster De Softkey **KØRSEL POSITION** og NC-Start. TNC´en bevæger værktøjet igen til positionen før NC-Stop.

De kan kører værktøjet, ved frikørsel, i positiv og negativ retning af værktøjsaksen. Vær opmærksom på ved frikørsel - kollisionsfare!

4.5 Grundlaget for gevindfræsning

Forudsætninger

- Maskinen skal være udrustet med en spindel med indvendig køling (kølesmøremiddel min. 30 bar, trykluft min. 6 bar)
- Da der ved gevindfræsning som regel opstår forvrængninger af gevindprofilet, er det i regelen nødvendigt med værktøjsspecifikke korrekturer, som De tager fra værktøjskataloget eller kan få oplyst hos maskinleverandøren. Korrekturen sker ved **TOOL CALL** med delta-radius **DR**
- Cyklerne 262, 263, 264 og 267 er kun anvendelige med højredrejende værktøjer. For cyklus 265 kan De benytte højre- og venstredrejende værktøjer
- Arbejdsretningen fremkommer fra følgende indlæseparametre: Fortegn for gevindstigning Q239 (+ = højregevind /– = venstregevind) og fræseart Q351 (+1 = medløb /–1 = modløb). Ved hjælp af efterfølgende tabeller ses forbindelsen mellem indlæseparametrene ved højredrejende værktøjer.

Indv. gevind	Stigning	Fræseart	Arbejdsretning
højregevind	+	+1(RL)	Z+
venstregevind	–	–1(RR)	Z+
højregevind	+	–1(RR)	Z–
venstregevind	–	+1(RL)	Z–

Udv. gevind	Stigning	Fræseart	Arbejdsretning
højregevind	+	+1(RL)	Z–
venstregevind	–	–1(RR)	Z–
højregevind	+	–1(RR)	Z+
venstregevind	–	+1(RL)	Z+

TNC´en henfører den programmerede tilspænding ved gevindfræsning til værktøjs-skæret. Men da TNC´en viser tilspændingen henført til midtpunktsbanen, stemmer den viste værdi ikke overens med den programmerede værdi.

Omløbsretningen for gevindet ændrer sig, hvis De afvikler en gevindfræsecyklus i forbindelse med cyklus 8 SPEJLING i kun een akse.

4.5 Grundlaget for gevindfræsning

!

Pas på kollisionsfare!

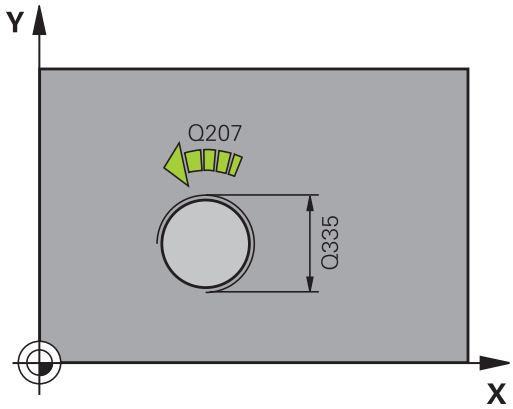
De programmerer ved dybdefremrykning altid de samme fortegn, da cyklerne indeholder flere afviklinger, der er uafhængige af hinanden. Rangfølgen efter hvilke arbejdsretningen bliver afgjort, er beskrevet for de enkelte cykler. Vil De f.eks.kun gentage en cyklus undersænkningsforløb, så indlæser De ved gevinddybden 0, arbejdsretningen bliver så bestemt med undersænkningsdybden.

Forhold ved værktøjsbrud!

Hvis der under gevindskæringen sker et værktøjsbrud, så standser De programafviklingen, skifter til driftsart positionering med manuel indlæsning og kører der værktøjet i en lineær-bevægelse til midten af boringen. Herefter kan De frikøre værktøjet i fremrykaksen og udskifte det.

4.6 GEVINDFRÆSNING (Cyklus 262, DIN/ISO: G262, Software-Option 19)

Cyklusafvikling



1 TNC`en positionerer værktøjet i spindelaksen i ilgang **FMAX** til indlæste sikkerheds-afstanden over emne-overfladen
2 Værktøjet kører med den programmerede tilspænding forpositionering til startplanet, som fremkommer ved fortegnet for gevindstigning, fræseart og antal gænger for eftersætning
3 I tilslutning hertil kører værktøjet tangentialt i en Helix-bevægelse til den indvendige gevind-diameter Hermed bliver før Helix-tilkørselsbevægelsen endnu en udjævningsbevægelse gennemført i værktøjsaksen, for at begynde med gevindbanen på det programmerede startplan
4 Afhængig af parameter eftersættelse fræser værktøjet gevindet, i flere sæt eller i en kontinuerlig skrueliniebevægelse
5 Herefter kører værktøjet tangentialt fra konturen tilbage til start-punktet i bearbejdningsplanet.
6 Ved enden af cyklus kører TNC`en værktøjet i ilgang til sikkerheds-afstanden eller – hvis indlæst – til den 2. sikkerheds-afstand

4.6 GEVINDFRÆSNING (Cyklus 262, DIN/ISO: G262, Software-Option 19)

Pas på ved programmeringen!

Programmér positionerings-blokken på startpunktet (boringsmidten) af bearbejdningsplanet med radiuskorrektur **R0**.

Fortegnet for cyklusparameter gevinddybde fastlægger arbejdretningen.

Hvis De programmerer dybden = 0, så udfører TNC´en ikke cyklus.

Tilkørselsbevægelsen til den nominelle gevinddiameter sker i en halvcirkel ud fra midten. Er værktøjs-diameteren med den 4gange stigning mindre end den nominelle gevinddiameter bliver en sideværts forpositionering udført.

Pas på, at TNC´en før tilkørselsbevægelsen gennemfører en udligningsbevægelse i værktøjs-aksen. Størrelsen af udligningsbevægelsen er afhængig af gevindstigningen. Pas på at der er tilstrækkelig plads i boringen!

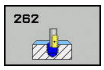
Hvis De ændrer gevinddybden, ændrer TNC`en automatisk startpunktet for Helix-bevægelsen.

Pas på kollisionsfare!

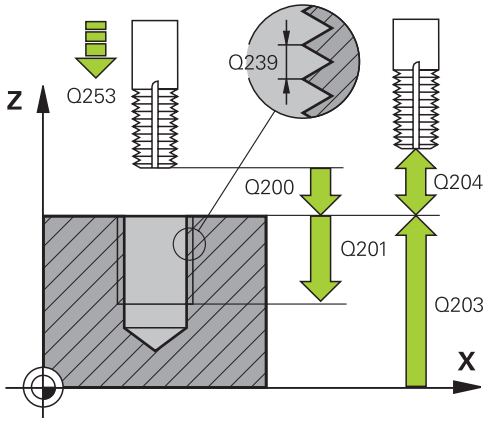
Med maskin-parameter **displayDepthErr** indstiller De, om TNC´en ved indlæsningen af en positiv dybde skal afgive en fejlmelding (on) eller ej (off).

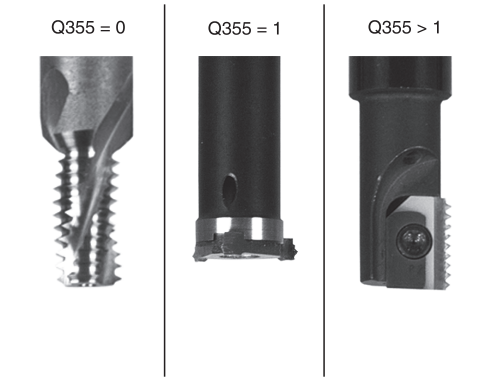
Pas på, at TNC´en med **positiv indlæst dybde** vender beregningen af forpositionen om. Værktøjet kører altså i værktøjs-aksen med ilgang til sikkerheds-afstanden **under** emne-overfladen!

Cyklusparameter



- **Q335 Nominal diameter?**: Gevinddiameter
  Indlæseområde 0 til 99999.9999
- **Q239 GEVINDSTIGNING ?**: Stigning af gevindet. Fortegnet fastlægger højre- og venstregevind:
  + = Højregeving
  – = venstre gevind
  Indlæseområde -99.9999 til 99.9999
- **Q201 Gevinddybde?** (inkremental): Afstand mellem emne-overflade og bunden af gevindet
  Indlæseområde -99999.9999 til 99999.9999
- **Q355 Gevinantal pr. skridt?**: Antal gevindgange værktøjet skal forskydes med:
  0 = en skruelinje af gevinddybden
  1 = kontinuerlig skruelinje i hele gevindlængden
  >1 = flere Helixbaner med til- og væk-kørsel , derimellem forskyder TNC´en værktøjet med Q355 gange stigningen. Indlæseområde 0 til 99999
- **Q253 Tilspænding for for-positioning?**: Kørselshastigheden for værktøjet ved indstikning i emnet hhv. ved udkørsel af emnet i mm/min. Indlæseområde 0 til 99999.9999 alternativ **FMAX**, **FAUTO**
- **Q351 Retning? Climb=+1, Up-cut=-1**: Type af fræsebearbejdning ved M3
  +1 = Medløbsfræsning
  –1 = Modløbsfræsning (Hvis De indlæser 0, er bearbejdningen medløbs)
- **Q200 SIKKERHEDS-AFSTAND ?** (inkremental): Afstand mellem værktøjsspids og emne-overflade. Indlæseområde 0 til 99999.9999
- **Q203 KOORDINAT. VAERKTOEJS OVERFLADE?** (absolut): Koordinater emne-overflade
  Indlæseområde -99999.9999 til 99999.9999





NC-blokke

```
25 CYCL DEF 262 GEVINDSKAERING
    Q335=10     ;NOMINAL DIAMETER
    Q239=+1.5 ;GEVINDSTIGNING
    Q201=-20    ;GEVINDDYBDE
    Q355=0      ;GEVIND PR. SKRIDT
```

4.6 GEVINDFRÆSNING (Cyklus 262, DIN/ISO: G262, Software-Option 19)

- **Q204 2. SIKKERHEDS-AFSTAND ?** (inkremental): Koordinater spindelakse, i hvilke der ingen kollision kan ske mellem værktøj og emne (opsp.anordning) Indlæseområde 0 til 99999.9999
- **Q207 TILSPAENDING FRAESNING ?**: Kørselshastigheden for værktøjet ved fræsning i mm/min Indlæseområde 0 til 99999.999 alternativ **FAUTO**
- **Q512 Tilspænding tilkørsel?**: Kørselshastighed for værktøjet ved tilkørsel i mm/min. Ved små gevinddiameter kan De ved reducering af tilkørsels tilspænding, mindske faren for værktøjsbrud. Indlæseområde 0 til 99999.999 alternativ **FAUTO**

Q253=750	;F FOR-POSITIONERING
Q351=+1	;FRAESETYPE
Q200=2	;SIKKERHEDS-AFSTAND
Q203=+30	;KOOR. OVERFLADE
Q204=50	;2. SIKKERHEDS-AFST.
Q207=500	;TILSPAENDING FRAESE
Q512=0	;TILSPAEND. TILKORSEL

4.7 SÆNKGEVINDFRÆSNING (Cyklus 263; DIN/ISO: G263, Software-Option 19)

Cyklusafvikling

1 TNC`en positionerer værktøjet i spindelaksen i ilgang **FMAX** til indlæste sikkerheds-afstanden over emne-overfladen

Undersænkning

2 Værktøjet kører med tilspænding forpositionering til undersænk.dybde minus sikkerhedsafstand og herefter med tilspænding undersænkning til undersænkningsdybden

3 Hvis der er indlæst en sikkerheds-afstand side, positionerer TNC´en værktøjet ligesom i tilspænding forpositionering til undersænkningsdybden

4 Herefter kører TNC´en alt efter pladsforholdene ud fra midten eller med sideværts forpositionering blødt til kernediameteren og med forpositionering til siden og udfører en cirkelbevægelse

Endeflade undersænkning

5 Værktøjet kører med tilspænding forpositionering til undersænkningsdybde på endefladen

6 TNC´en positionerer værktøjet ukorrigeret fra midten med en halvcirkel til forskydningen på endefladen og udfører en cirkelbevægelse med tilspænding undersænkning

7 Herefter kører TNC´en værktøjet igen på en halvcirkel til boringsmidten

Gevindfræsning

8 TNC´en kører værktøjet med den programmerede tilspænding forpositionering til startplanet for gevindet som fremkommer ved fortegnet for gevindstigningen og fræsearten

9 Herefter kører værktøjet i en Helix-bevægelse til den indvendige gevinddiameter og fræser med en 360°- skrueliniebevægelse gevindet

10 Herefter kører værktøjet tangentialt fra konturen tilbage til start-punktet i bearbejdningsplanet.

11 Ved enden af cyklus kører TNC`en værktøjet i ilgang til sikkerheds-afstanden eller – hvis indlæst – til den 2. sikkerheds-afstand

4.7 SÆNKGEVINDFRÆSNING (Cyklus 263; DIN/ISO: G263, Software-Option 19)

Pas på ved programmeringen!

Programmér positionerings-blokken på startpunktet (boringsmidten) af bearbejdningsplanet med radiuskorrektur **R0**.

Fortegnet for cyklusparameter gevinddybde, undersænkningsdybde hhv. dybde på endeflade fastlægger arbejdsretningen. Arbejdsretningen bliver besluttet efter følgende rækkefølge:
1. Gevinddybde
2. Undersænkningsdybde
3. Dybde endeflade

Hvis De lægger en af dybdeparametrene på 0, udfører TNC´en ikke dette arbejdsskridt.

Når De vil undersænke på endefladen, så definerer De parameteren undersænkningsdybde med 0.

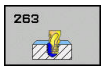
De programmerer gevinddybden med mindst en trediedel af gevindestigningen mindre end undersænkningsdybden.

Pas på kollisionsfare!

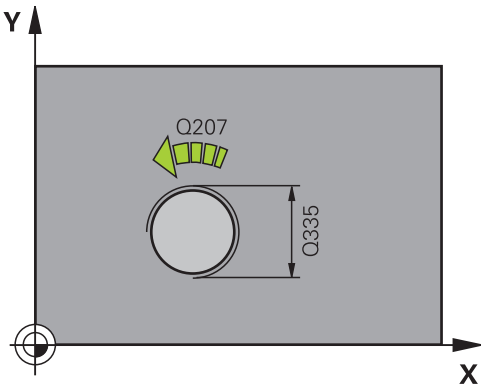
Med maskin-parameter **displayDepthErr** indstiller De, om TNC´en ved indlæsningen af en positiv dybde skal afgive en fejlmelding (on) eller ej (off).

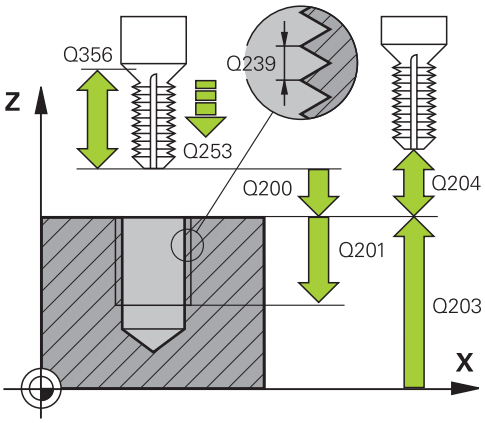
Pas på, at TNC´en med **positiv indlæst dybde** vender beregningen af forpositionen om. Værktøjet kører altså i værktøjs-aksen med ilgang til sikkerheds-afstanden **under** emne-overfladen!

Cyklusparameter



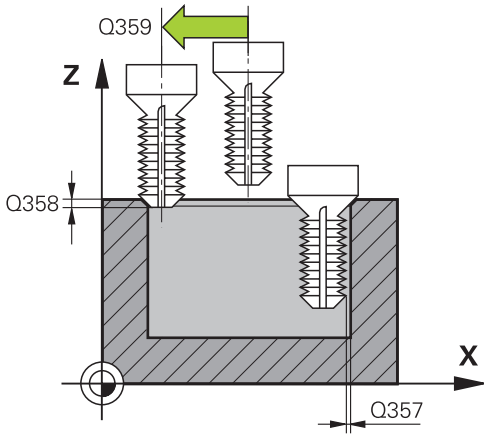
- **Q335 Nominal diameter?**: Gevinddiameter
  Indlæseområde 0 til 99999.9999
- **Q239 GEVINDSTIGNING ?**: Stigning af gevindet. Fortegnet fastlægger højre- og venstregevind:
  + = Højregeving
  – = venstre gevind
  Indlæseområde -99.9999 til 99.9999
- **Q201 Gevinddybde?** (inkremental): Afstand mellem emne-overflade og bunden af gevindet
  Indlæseområde -99999.9999 til 99999.9999
- **Q356 Undersænknings dybde?** (inkremental): Afstand mellem emne-overflade og værktøjsspids
  Indlæseområde -99999.9999 til 99999.9999
- **Q253 Tilspænding for for-positioning?**: Kørselshastigheden for værktøjet ved indstikning i emnet hhv. ved udkørsel af emnet i mm/min.
  Indlæseområde 0 til 99999.9999 alternativ **FMAX**, **FAUTO**
- **Q351 Retning? Climb=+1, Up-cut=-1**: Type af fræsebearbejdning ved M3
  +1 = Medløbsfræsning
  –1 = Modløbsfræsning (Hvis De indlæser 0, er bearbejdningen medløbs)
- **Q200 SIKKERHEDS-AFSTAND ?** (inkremental): Afstand mellem værktøjsspids og emne-overflade.
  Indlæseområde 0 til 99999.9999
- **Q357 Sikkerhedsafstand side?** (inkremental): Afstand mellem værktøjsskæret og boringens væg
  Indlæseområde 0 til 99999.9999
- **Q358 Undersænkningsdybde front?** (inkremenatl): Afstand mellem emne-overflade og værktøjsspidsen ved endeflade undersænkningsforløb
  Indlæseområde -99999.9999 til 99999.9999
- **Q359 Undersænknings offset ved front?** (inkremental): Afstanden med hvilken TNC´en forskyder værktøjsmidten fra boringsmidten
  Indlæseområde 0 til 99999.9999





4.7 SÆNKGEVINDFRÆSNING (Cyklus 263; DIN/ISO: G263, Software-Option 19)

- **Q203 KOORDINAT. VAERKTOEJS OVERFLADE?** (absolut): Koordinater emne-overflade Indlæseområde -99999.9999 til 99999.9999
- **Q204 2. SIKKERHEDS-AFSTAND ?** (inkremental): Koordinater spindelakse, i hvilke der ingen kollision kan ske mellem værktøj og emne (opsp.anordning) Indlæseområde 0 til 99999.9999
- **Q254 Tilspænding for udboring?**: Kørselshastighed for værktøjet ved undersænkning i mm/min. Indlæseområde 0 til 99999.9999 alternativ **FAUTO**, **FU**
- **Q207 TILSPAENDING FRAESNING ?**: Kørselshastigheden for værktøjet ved fræsning i mm/min Indlæseområde 0 til 99999.999 alternativ **FAUTO**
- **Q512 Tilspænding tilkørsel?**: Kørselshastighed for værktøjet ved tilkørsel i mm/min. Ved små gevinddiameter kan De ved reducering af tilkørsels tilspænding, mindske faren for værktøjsbrud. Indlæseområde 0 til 99999.999 alternativ **FAUTO**



NC-blokke

25 CYCL DEF 263 GEVIND UNDERSKAERING	
Q335=10	**;NOMINAL DIAMETER**
Q239=+1.5	**;GEVINDSTIGNING**
Q201=-16	**;GEVINDDYBDE**
Q356=-20	**;UNDERSAENKNING DYBDE**
Q253=750	**;F FOR-POSITIONERING**
Q351=+1	**;FRAESETYPE**
Q200=2	**;SIKKERHEDS-AFSTAND**
Q357=0.2	**;AFSTAND TIL SIDE**
Q358=+0	**;DYBDE VED FRONT**
Q359=+0	**;OFFSET VED FRONT**
Q203=+30	**;KOOR. OVERFLADE**
Q204=50	**;2. SIKKERHEDS-AFST.**
Q254=150	**;F UDBORING**
Q207=500	**;TILSPAENDING FRAESE**
Q512=0	**;TILSPAEND. TILKORSEL**

4.8 BOREGEVINDFRÆSNING (Cyklus 264; DIN/ISO: G264, Software-Option 19)

Cyklusafvikling

1 TNC`en positionerer værktøjet i spindelaksen i ilgang **FMAX** til indlæste sikkerheds-afstanden over emne-overfladen

Boring

2 Værktøjet borer med den indlæste tilspænding til den første fremryk-dybde

3 Hvis der er indlæst spånbrud, kører TNC´en værktøjet tilbage med den indlæste udkørselsværdi. Hvis De arbejder uden spånbrud, så kører TNC´en værktøjet i ilgang tilbage til sikkerheds-afstanden og tilkører herefter igen med **FMAX** indtil den indlæste forstopafstand over den første fremryk-dybde

4 Herefter borer værktøjet med tilspænding til den næste fremryk-dybde.

5 TNC´en gentager disse forløb (2-4), indtil boredybden er nået

Endeflade undersænkning

6 Værktøjet kører med tilspænding forpositionering til undersænkningsdybde på endefladen

7 TNC´en positionerer værktøjet ukorrigeret fra midten med en halvcirkel til forskydningen på endefladen og udfører en cirkelbevægelse med tilspænding undersænkning

8 Herefter kører TNC´en værktøjet igen på en halvcirkel til boringsmidten

Gevindfræsning

9 TNC´en kører værktøjet med den programmerede tilspænding forpositionering til startplanet for gevindet som fremkommer ved fortegnet for gevindstigningen og fræsearten

10 Herefter kører værktøjet i en Helix-bevægelse til den indvendige gevinddiameter og fræser med en 360°- skrueliniebevægelse gevindet

11 Herefter kører værktøjet tangentialt fra konturen tilbage til start-punktet i bearbejdningsplanet.

12 Ved enden af cyklus kører TNC`en værktøjet i ilgang til sikkerheds-afstanden eller – hvis indlæst – til den 2. sikkerheds-afstand

4.8 BOREGEVINDFRÆSNING (Cyklus 264; DIN/ISO: G264, Software-Option 19)

Pas på ved programmeringen!

Programmér positionerings-blokken på startpunktet (boringsmidten) af bearbejdningsplanet med radiuskorrektur **R0**.

Fortegnet for cyklusparameter gevinddybde, undersænkningsdybde hhv. dybde på endeflade fastlægger arbejdsretningen. Arbejdsretningen bliver besluttet efter følgende rækkefølge:
1. Gevinddybde
2. Undersænkningsdybde
3. Dybde endeflade

Hvis De lægger en af dybdeparametrene på 0, udfører TNC´en ikke dette arbejdsskridt.

De programmerer gevinddybden med mindst en trediedel af gevindstigningen mindre end boringsdybden.

Pas på kollisionsfare!

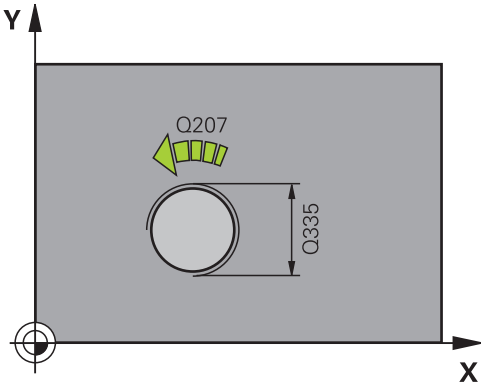
Med maskin-parameter **displayDepthErr** indstiller De, om TNC´en ved indlæsningen af en positiv dybde skal afgive en fejlmelding (on) eller ej (off).

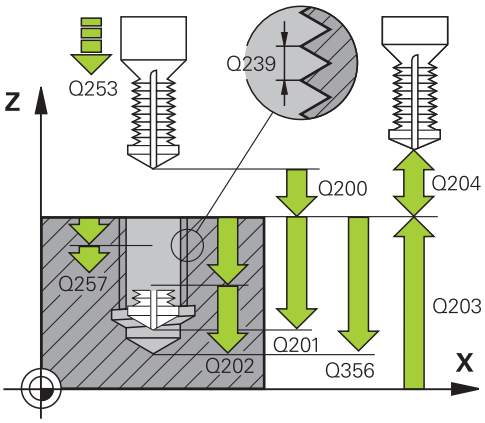
Pas på, at TNC´en med **positiv indlæst dybde** vender beregningen af forpositionen om. Værktøjet kører altså i værktøjs-aksen med ilgang til sikkerheds-afstanden **under** emne-overfladen!

Cyklusparameter

- **Q335 Nominal diameter?**: Gevinddiameter
  Indlæseområde 0 til 99999.9999
- **Q239 GEVINDSTIGNING ?**: Stigning af gevindet. Fortegnet fastlægger højre- og venstregevind:
  + = Højregeving
  – = venstre gevind
  Indlæseområde -99.9999 til 99.9999
- **Q201 Gevinddybde?** (inkremental): Afstand mellem emne-overflade og bunden af gevindet
  Indlæseområde -99999.9999 til 99999.9999
- **Q356 BOREDYBDE ?** (inkremental): Afstand mellem emne-overflade og boringsbund Indlæseområde -99999.9999 til 99999.9999
- **Q253 Tilspænding for for-positioning?**: Kørselshastigheden for værktøjet ved indstikning i emnet hhv. ved udkørsel af emnet i mm/min. Indlæseområde 0 til 99999.9999 alternativ **FMAX**, **FAUTO**
- **Q351 Retning? Climb=+1, Up-cut=-1**: Type af fræsebearbejdning ved M3
  +1 = Medløbsfræsning
  –1 = Modløbsfræsning (Hvis De indlæser 0, er bearbejdningen medløbs)
- **Q202 Maximal fremryk-dybde?** (inkremental): Målet, med hvilket værktøjet hver gang rykkes frem. **Q201 DYBDE** ikke være et multiplum af **Q202** .
  Indlæseområde 0 til 99999.9999

  Boredybden må ikke være et multiplum af fremryk-dybde. TNC´en kører i én arbejdsgang til dybden når:
  - Fremryk-dybde og dybde er ens
  - Fremryk-dybde er større end dybde
- **Q258 Øvre stop-afstand før STOP?** (inkremental): Sikkerheds-afstand for ilgang-positionering, når TNC´en efter en udkørsel af boringen igen kører værktøjet til den aktuelle fremryk-dybde
  Indlæseområde 0 til 99999.9999





NC-blokke

```
25 CYCL DEF 264 GEVINDBORING
    Q335=10    ;NOMINAL DIAMETER
    Q239=+1.5  ;GEVINDSTIGNING
    Q201=-16   ;GEVINDDYBDE
    Q356=-20   ;TOTAL HUL DYBDE
    Q253=750   ;F FOR-POSITIONERING
```

4.8 BOREGEVINDFRÆSNING (Cyklus 264; DIN/ISO: G264, Software-Option 19)

- **Q257 Boredybde ved spån-brud?** (inkremental): Fremrykning. efter at TNC`en har gennemført et spånbrud. Ingen spånbrud, hvis 0 indlæses Indlæseområde 0 til 99999.9999
- **Q256 Tilbage-kørsel ved spån-brud?** (inkremental): Værdien, med hvilken TNC`en udtrækker værktøjet ved spånbrud Indlæseområde 0.000 til 99999.999
- **Q358 Undersænkningsdybde front?** (inkremenatl): Afstand mellem emne-overflade og værktøjsspidsen ved endeflade undersænkningsforløb Indlæseområde -99999.9999 til 99999.9999
- **Q359 Undersænknings offset ved front?** (inkremental): Afstanden med hvilken TNC´en forskyder værktøjsmidten fra boringsmidten Indlæseområde 0 til 99999.9999
- **Q200 SIKKERHEDS-AFSTAND ?** (inkremental): Afstand mellem værktøjsspids og emne-overflade. Indlæseområde 0 til 99999.9999
- **Q203 KOORDINAT. VAERKTOEJS OVERFLADE?** (absolut): Koordinater emne-overflade Indlæseområde -99999.9999 til 99999.9999
- **Q204 2. SIKKERHEDS-AFSTAND ?** (inkremental): Koordinater spindelakse, i hvilke der ingen kollision kan ske mellem værktøj og emne (opsp.anordning) Indlæseområde 0 til 99999.9999
- **Q206 TILSPAENDING TIL FRAESEDYBDE ?**: Kørselshastigheden for værktøjet ved indstik i mm/min Indlæseområde 0 til 99999.999 alternativ **FAUTO**, **FU**
- **Q207 TILSPAENDING FRAESNING ?**: Kørselshastigheden for værktøjet ved fræsning i mm/min Indlæseområde 0 til 99999.999 alternativ **FAUTO**
- **Q512 Tilspænding tilkørsel?**: Kørselshastighed for værktøjet ved tilkørsel i mm/min. Ved små gevinddiameter kan De ved reducering af tilkørsels tilspænding, mindske faren for værktøjsbrud. Indlæseområde 0 til 99999.999 alternativ **FAUTO**

Q351=+1	;FRAESETYPE
Q202=5	;INDSTILLINGS-DYBDE
Q258=0.2	;FOER ASTAN. FOR STOP
Q257=5	;DYBDE FOR SPAANBRUD
Q256=0.2	;AFST. FOR SPAANBRUD
Q358=+0	;DYBDE VED FRONT
Q359=+0	;OFFSET VED FRONT
Q200=2	;SIKKERHEDS-AFSTAND
Q203=+30	;KOOR. OVERFLADE
Q204=50	;2. SIKKERHEDS-AFST.
Q206=150	;TILSPAENDING DYBDE.
Q207=500	;TILSPAENDING FRAESE
Q512=0	;TILSPAEND. TILKORSEL

4.9 HELIX-GEVINDFRÆSNING (Cyklus 265; DIN/ISO: G265, Software-Option 19)

Cyklusafvikling

1 TNC`en positionerer værktøjet i spindelaksen i ilgang **FMAX** til indlæste sikkerheds-afstanden over emne-overfladen

Endeflade undersænkning

2 Ved undersænkning før gevindbearbejdningen kører værktøjet med tilspænding undersænkning til undersænkningsdybden på endefladen. Ved et undersænkningsforløb efter gevindbearbejdningen kører TNC´en værktøjet til undersænkningsdybden med tilspænding forpositionerng

3 TNC´en positionerer værktøjet ukorrigeret fra midten med en halvcirkel til forskydningen på endefladen og udfører en cirkelbevægelse med tilspænding undersænkning

4 Herefter kører TNC´en værktøjet igen på en halvcirkel til boringsmidten

Gevindfræsning

5 TNC´en kører værktøjet med den programmerede tilspænding forpositionering til startplanet for gevindet

6 I tilslutning hertil kører værktøjet tangentialt i en Helix-bevægelse til den indvendige gevind-diameter

7 TNC´en kører værktøjet nedad på en kontinuerlig skruelinie, indtil gevinddybden er nået

8 Herefter kører værktøjet tangentialt fra konturen tilbage til start-punktet i bearbejdningsplanet.

9 Ved enden af cyklus kører TNC`en værktøjet i ilgang til sikkerheds-afstanden eller – hvis indlæst – til den 2. sikkerheds-afstand

4.9 HELIX-GEVINDFRÆSNING (Cyklus 265; DIN/ISO: G265, Software-Option 19)

Pas på ved programmeringen!

Programmér positionerings-blokken på startpunktet (boringsmidten) af bearbejdningsplanet med radiuskorrektur **R0**.

Fortegnet for cyklusparameter gevinddybde hhv. dybde på endeflade fastlægger arbejdsretningen. Arbejdsretningen bliver besluttet efter følgende rækkefølge:
1. Gevinddybde
2. Dybde endeflade

Hvis De lægger en af dybdeparametrene på 0, udfører TNC´en ikke dette arbejdsskridt.

Hvis De ændrer gevinddybden, ændrer TNC`en automatisk startpunktet for Helix-bevægelsen.

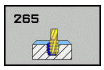
Fræsarten (mod-/medløb) er bestemt ved gevind (højre-/venstregevind) og drejeretningen af værktøjet, da kun arbejdsretning fra emneoverfladen ind i delen er mulig.

Pas på kollisionsfare!

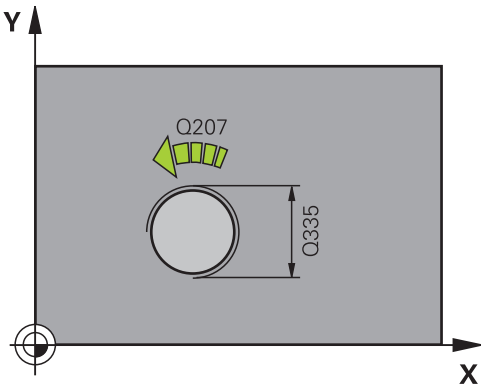
Med maskin-parameter **displayDepthErr** indstiller De, om TNC´en ved indlæsningen af en positiv dybde skal afgive en fejlmelding (on) eller ej (off).

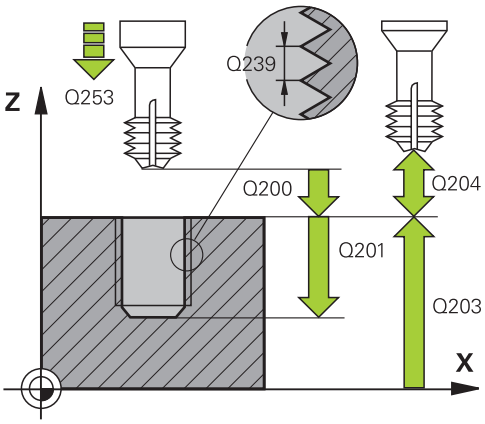
Pas på, at TNC´en med **positiv indlæst dybde** vender beregningen af forpositionen om. Værktøjet kører altså i værktøjs-aksen med ilgang til sikkerheds-afstanden **under** emne-overfladen!

Cyklusparameter



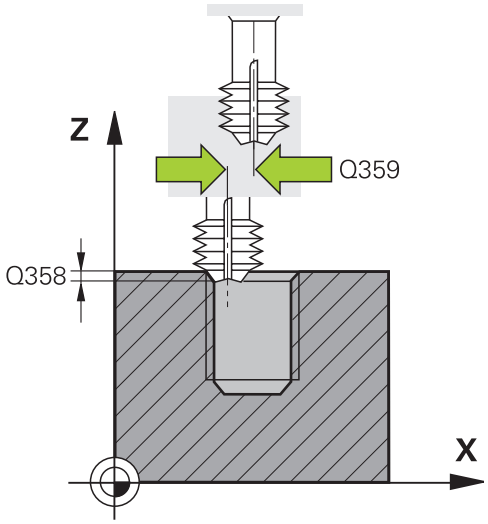
- **Q335 Nominal diameter?**: Gevinddiameter
  Indlæseområde 0 til 99999.9999
- **Q239 GEVINDSTIGNING ?**: Stigning af gevindet. Fortegnet fastlægger højre- og venstregevind:
  + = Højregeving
  – = venstre gevind
  Indlæseområde -99.9999 til 99.9999
- **Q201 Gevinddybde?** (inkremental): Afstand mellem emne-overflade og bunden af gevindet
  Indlæseområde -99999.9999 til 99999.9999
- **Q253 Tilspænding for for-positioning?**: Kørselshastigheden for værktøjet ved indstikning i emnet hhv. ved udkørsel af emnet i mm/min.
  Indlæseområde 0 til 99999.9999 alternativ **FMAX**, **FAUTO**
- **Q358 Undersænkningsdybde front?** (inkremenatl): Afstand mellem emne-overflade og værktøjsspidsen ved endeflade undersænkningsforløb
  Indlæseområde -99999.9999 til 99999.9999
- **Q359 Undersænknings offset ved front?** (inkremental): Afstanden med hvilken TNC´en forskyder værktøjsmidten fra boringsmidten
  Indlæseområde 0 til 99999.9999
- **Q360 Undersænkning (før/efter:0/1)?** : Udførelse af en fase
  0 = før en gevindbearbejdning
  1 = efter en gevindbearbejdning
- **Q200 SIKKERHEDS-AFSTAND ?** (inkremental): Afstand mellem værktøjsspids og emne-overflade.
  Indlæseområde 0 til 99999.9999
- **Q203 KOORDINAT. VAERKTOEJS OVERFLADE?** (absolut): Koordinater emne-overflade
  Indlæseområde -99999.9999 til 99999.9999





4.9 HELIX-GEVINDFRÆSNING (Cyklus 265; DIN/ISO: G265, Software-Option 19)

- **Q204 2. SIKKERHEDS-AFSTAND ?** (inkremental): Koordinater spindelakse, i hvilke der ingen kollision kan ske mellem værktøj og emne (opsp.anordning) Indlæseområde 0 til 99999.9999
- **Q254 Tilspænding for udboring?**: Kørselshastighed for værktøjet ved undersænkning i mm/min. Indlæseområde 0 til 99999.9999 alternativ **FAUTO**, **FU**
- **Q207 TILSPAENDING FRAESNING ?**: Kørselshastigheden for værktøjet ved fræsning i mm/min Indlæseområde 0 til 99999.999 alternativ **FAUTO**



NC-blokke

```
25 CYCL DEF 265 HELIX-
   GEVINDBORING
   Q335=10    ;NOMINAL DIAMETER
   Q239=+1.5  ;GEVINDSTIGNING
   Q201=-16   ;GEVINDDYBDE
   Q253=750   ;F FOR-POSITIONERING
   Q358=+0    ;DYBDE VED FRONT
   Q359=+0    ;OFFSET VED FRONT
   Q360=0     ;UNDERSAENKNING
   Q200=2     ;SIKKERHEDS-AFSTAND
   Q203=+30   ;KOOR. OVERFLADE
   Q204=50    ;2. SIKKERHEDS-AFST.
   Q254=150   ;F UDBORING
   Q207=500   ;TILSPAENDING FRAESE
```

4.10 UDVÆNDIGGEVIND-FRÆSNING (Cyklus 267; DIN/ISO: G267, Software-Option 19)

Cyklusafvikling

1 TNC`en positionerer værktøjet i spindelaksen i ilgang **FMAX** til indlæste sikkerheds-afstanden over emne-overfladen

Endeflade undersænkning

2 TNC´en kører til startpunktet for endeflade undersænkning gående ud fra midten af tappen i hovedaksen i bearbejdningsplanet. Stedet for startpunktet fremkommer fra gevindradius, værktøjsradius og stigning

3 Værktøjet kører med tilspænding forpositionering til undersænkningsdybde på endefladen

4 TNC´en positionerer værktøjet ukorrigeret fra midten med en halvcirkel til forskydningen på endefladen og udfører en cirkelbevægelse med tilspænding undersænkning

5 Herefter kører TNC´en værktøjet igen på en halvcirkel til boringsmidten

Gevindfræsning

6 TNC´en positionerer værktøjet til startpunktet hvis der ikke forud er blevet undersænket på endefladen. Startpunkt gevindfræsning = startpunkt undersænkning endeflade

7 Værktøjet kører med den programmerede tilspænding forpositionering til startplanet, som fremkommer ved fortegnet for gevindstigning, fræseart og antal gænger for eftersætning

8 I tilslutning hertil kører værktøjet tangentialt i en Helix-bevægelse til den indvendige gevind-diameter

9 Afhængig af parameter eftersættelse fræser værktøjet gevindet, i flere sæt eller i en kontinuerlig skrueliniebevægelse

10 Herefter kører værktøjet tangentialt fra konturen tilbage til start-punktet i bearbejdningsplanet.

11 Ved enden af cyklus kører TNC`en værktøjet i ilgang til sikkerheds-afstanden eller – hvis indlæst – til den 2. sikkerheds-afstand

4.10 UDVÆNDIGGEVIND-FRÆSNING (Cyklus 267; DIN/ISO: G267, Software-Option 19)

Pas på ved programmeringen!

Programmér positionerings-blokken på startpunktet (tappens midte) af bearbejdningsplanet med radiuskorrektur **R0**.

Den nødvendige forskydning for undersænkning på endefladen skal være fremskaffet i forvejen. De skal angive værdien fra tappens midte til værktøjsmidten (ukorrigeret værdi).

Fortegnet for cyklusparameter gevinddybde hhv. dybde på endeflade fastlægger arbejdsretningen. Arbejdsretningen bliver besluttet efter følgende rækkefølge:
1. Gevinddybde
2. Dybde endeflade

Hvis De lægger en af dybdeparametrene på 0, udfører TNC´en ikke dette arbejdsskridt.

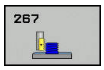
Fortegnet for cyklusparameter gevinddybde fastlægger arbejdretningen.

Pas på kollisionsfare!

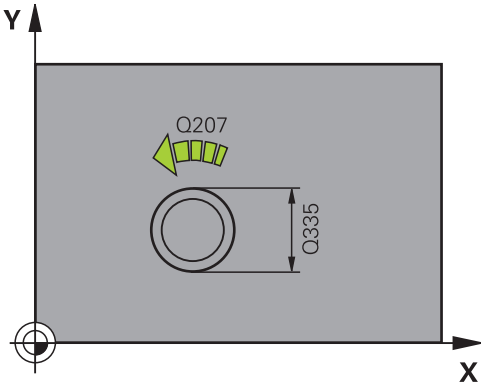
Med maskin-parameter **displayDepthErr** indstiller De, om TNC´en ved indlæsningen af en positiv dybde skal afgive en fejlmelding (on) eller ej (off).

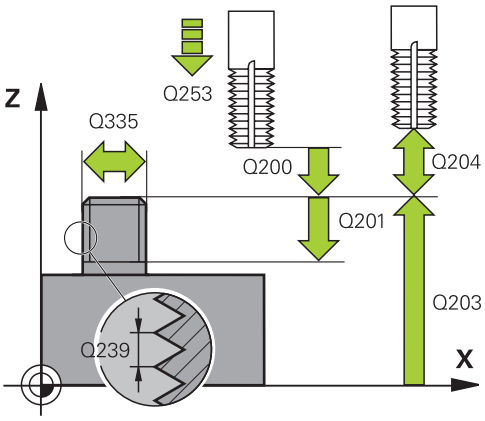
Pas på, at TNC´en med **positiv indlæst dybde** vender beregningen af forpositionen om. Værktøjet kører altså i værktøjs-aksen med ilgang til sikkerheds-afstanden **under** emne-overfladen!

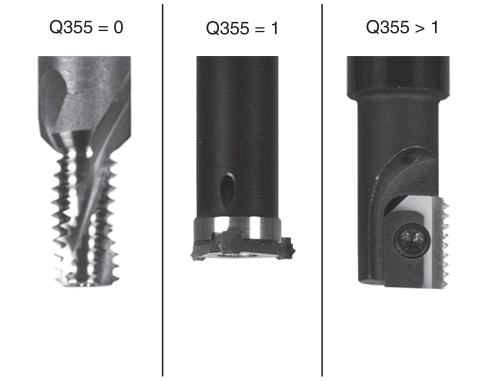
Cyklusparameter



- **Q335 Nominal diameter?**: Gevinddiameter
  Indlæseområde 0 til 99999.9999
- **Q239 GEVINDSTIGNING ?**: Stigning af gevindet. Fortegnet fastlægger højre- og venstregevind:
  + = Højregeving
  – = venstre gevind
  Indlæseområde -99.9999 til 99.9999
- **Q201 Gevinddybde?** (inkremental): Afstand mellem emne-overflade og bunden af gevindet
  Indlæseområde -99999.9999 til 99999.9999
- **Q355 Gevinantal pr. skridt?**: Antal gevindgange værktøjet skal forskydes med:
  0 = en skruelinje af gevinddybden
  1 = kontinuerlig skruelinje i hele gevindlængden
  >1 = flere Helixbaner med til- og væk-kørsel , derimellem forskyder TNC´en værktøjet med Q355 gange stigningen. Indlæseområde 0 til 99999
- **Q253 Tilspænding for for-positioning?**: Kørselshastigheden for værktøjet ved indstikning i emnet hhv. ved udkørsel af emnet i mm/min. Indlæseområde 0 til 99999.9999 alternativ **FMAX**, **FAUTO**
- **Q351 Retning? Climb=+1, Up-cut=-1**: Type af fræsebearbejdning ved M3
  +1 = Medløbsfræsning
  –1 = Modløbsfræsning (Hvis De indlæser 0, er bearbejdningen medløbs)
- **Q200 SIKKERHEDS-AFSTAND ?** (inkremental): Afstand mellem værktøjsspids og emne-overflade. Indlæseområde 0 til 99999.9999
- **Q358 Undersænkningsdybde front?** (inkremenatl): Afstand mellem emne-overflade og værktøjsspidsen ved endeflade undersænkningsforløb
  Indlæseområde -99999.9999 til 99999.9999
- **Q359 Undersænknings offset ved front?** (inkremental): Afstanden med hvilken TNC´en forskyder værktøjsmidten fra boringsmidten
  Indlæseområde 0 til 99999.9999
- **Q203 KOORDINAT. VAERKTOEJS OVERFLADE?** (absolut): Koordinater emne-overflade
  Indlæseområde -99999.9999 til 99999.9999
- **Q204 2. SIKKERHEDS-AFSTAND ?** (inkremental): Koordinater spindelakse, i hvilke der ingen kollision kan ske mellem værktøj og emne (opsp.anordning)
  Indlæseområde 0 til 99999.9999







NC-blokke

```
25 CYCL DEF 267 UDV.
    GEVINDFRAESNING
    Q335=10    ;NOMINAL DIAMETER
    Q239=+1.5 ;GEVINDSTIGNING
```

4.10 UDVÆNDIGGEVIND-FRÆSNING (Cyklus 267; DIN/ISO: G267, Software-Option 19)

- **Q254 Tilspænding for udboring?**: Kørselshastighed for værktøjet ved undersænkning i mm/min. Indlæseområde 0 til 99999.9999 alternativ **FAUTO**, **FU**
- **Q207 TILSPAENDING FRAESNING ?**: Kørselshastigheden for værktøjet ved fræsning i mm/min Indlæseområde 0 til 99999.999 alternativ **FAUTO**
- **Q512 Tilspænding tilkørsel?**: Kørselshastighed for værktøjet ved tilkørsel i mm/min. Ved små gevinddiameter kan De ved reducering af tilkørsels tilspænding, mindske faren for værktøjsbrud. Indlæseområde 0 til 99999.999 alternativ **FAUTO**

```
Q201=-20   ;GEVINDDYBDE
Q355=0     ;GEVIND PR. SKRIDT
Q253=750   ;F FOR-POSITIONERING
Q351=+1    ;FRAESETYPE
Q200=2     ;SIKKERHEDS-AFSTAND
Q358=+0    ;DYBDE VED FRONT
Q359=+0    ;OFFSET VED FRONT
Q203=+30   ;KOOR. OVERFLADE
Q204=50    ;2. SIKKERHEDS-AFST.
Q254=150   ;F UDBORING
Q207=500   ;TILSPAENDING FRAESE
Q512=0     ;TILSPAEND. TILKORSEL
```

4.11 Programmeringseksempler

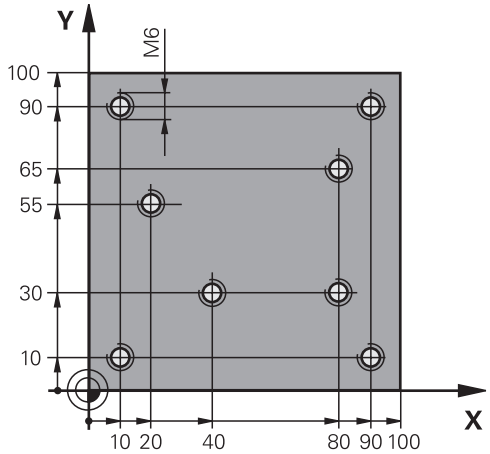
Eksempel: Gevindboring

Boringskoordinaterne er gemt i punkt-tabellen TAB1.PNT og bliver kaldt af TNC´en med **CYCL CALL PAT**.

Værktøjs-radien er valgt således, at alle arbejdsskridt kan ses i testgrafikken.

Program-afvikling

- Centrering
- Boring
- Gevindboring



0 BEGIN PGM 1 MM	
1 BLK FORM 0.1 Z X+0 Y+0 Z-20	Råemne-definition
2 BLK FORM 0.2 X+100 Y+100 Z+0	
3 TOOL CALL 1 Z S5000	Værktøjs-kald centrerer
4 L Z+10 R0 F5000	Kør værktøjet til sikker højde (F programmeres med værdi), TNC`en positionerer efter hver cyklus til sikker højde
5 SEL PATTERN "TAB1"	Fastlæg punkt-tabel
6 CYCL DEF 240 CENTRERING	Cyklus-definition centrering
Q200=2 ;SIKKERHEDS-AFSTAND	
Q343=1 ;VAELG DIAMETER/DYBDE	
Q201=-3.5 ;DYBDE	
Q344=-7 ;DIAMETER	
Q206=150 ;TILSPAENDING DYBDE.	
Q11=0 ;DVAELETID NEDE	
Q203=+0 ;KOOR. OVERFLADE	Nødvendigt at indlæse 0, virker fra punkt-tabel
Q204=0 ;2. SIKKERHEDS-AFST.	Nødvendigt at indlæse 0, virker fra punkt-tabel
10 CYCL CALL PAT F5000 M3	Cyklus-kald i forbindelse med punkt-tabel TAB1.PNT, tilspænding mellem punkterne: 5000 mm/min
11 L Z+100 R0 FMAX M6	Værktøj frikøres, værktøjs-veksel
12 TOOL CALL 2 Z S5000	Værktøjs-kald bor
13 L Z+10 R0 F5000	Kør værktøj til sikker højde (F programmeres med en værdi)
14 CYCL DEF 200 BORING	Cyklus-definition boring
Q200=2 ;SIKKERHEDS-AFSTAND	
Q201=-25 ;DYBDE	
Q206=150 ;TILSPAENDING DYBDE.	
Q202=5 ;INDSTILLINGS-DYBDE	
Q210=0 ;DVAELETID OPPE	
Q203=+0 ;KOOR. OVERFLADE	Nødvendigt at indlæse 0, virker fra punkt-tabel

Q204=0	;2. SIKKERHEDS-AFST.	Nødvendigt at indlæse 0, virker fra punkt-tabel
Q211=0.12	;DVAELETID NEDE	
Q395=0	;HENF. DYBDE	
15 CYCL CALL PAT F5000 M3		Cyklus-kald i forbindelse med punkt-tabel TAB1.PNT.
16 L Z+100 R0 FMAX M6		Værktøj frikøres, værktøjs-veksel
17 TOOL CALL 3 Z S200		Værktøjs-kald gevindborer
18 L Z+50 R0 FMAX		Kør værktøj til sikker højde
19 CYCL DEF 206 GEVINDBORING		Cyklus-definition gevindboring
Q200=2	;SIKKERHEDS-AFSTAND	
Q201=-25	;GEVINDDYBDE	
Q206=150	;TILSPAENDING DYBDE.	
Q211=0	;DVAELETID NEDE	
Q203=+0	;KOOR. OVERFLADE	Nødvendigt at indlæse 0, virker fra punkt-tabel
Q204=0	;2. SIKKERHEDS-AFST.	Nødvendigt at indlæse 0, virker fra punkt-tabel
20 CYCL CALL PAT F5000 M3		Cyklus-kald i forbindelse med punkt-tabel TAB1.PNT.
21 L Z+100 R0 FMAX M2		Værktøj frikøres, program-slut
22 END PGM 1 MM		

Punkt-tabel 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]

5

Bearbejd-ningscykler: Lommefræsning / tapfræsning / notfræsning

5.1 Grundlaget

Oversigt

TNC'en stiller følgende Cyklus til rådighed for lomme-, tap- og notbearbejdningerog Tapbearbejdning :

Softkey	Cyklus	Side
	251 FIRKANTLOMME Skrubbe-/slette-cyklus med valg af bearbejdningsomfanget og helixformet indstikning	139
	252 FIRKANTLOMME Skrubbe-/slette-cyklus med valg af bearbejdningsomfanget og helixformet indstikning	144
	253 NOTFRÆSNING Skrubbe-/slette-cyklus med valg af bearbejdningsomfanget og pendlende indstikning	149
	254 RUNDNOT Skrubbe-/slette-cyklus med valg af bearbejdningsomfanget og pendlende indstikning	154
	256 FIRKANTTAP Skrubbe-/slette-cyklus med sideværts fremrykning, når flere ganges omløb kræves	159
	257 CIRKELTAP Skrubbe-/slette-cyklus med sideværts fremrykning, når flere ganges omløb kræves	163
	233 PLANFRÆSNING Planflade beabejdning med op til 3 begrænsninger	172

5.2 FIRKANTLOMME (Cyklus 251, DIN/ISO: G251, Software-Option 19)

Cyklusafvikling

Med firkantlomme-cyklus 251 kan De bearbejde en firkantet lomme fuldstændigt. Afhængig af cyklus-parameteren står følgende bearbejdnings alternativer til rådighed:

- Kompletbearbejdning: Skrubbe, slette dybde, slette side
- Kun skrubbe
- Kun sletfræse dybde og sletfræse side
- Kun sletfræse dybde
- Kun slette side

Skrubbe

1 Værktøjet indstikker i lommens midte i emnet og kører til den første fremrykdybde. Indstiksstrategien fastlægger De med parameteren Q366
2 TNC´en rømmer lommen indefra og ud under hensyntagen til overlapningsfaktoren (parameter Q370) og sletovermålet (parameter Q368 og Q369)
3 Ved enden af udrømmeforløbet kører TNC´en værktøjet tangentialt væk fra lommens væg, kører til sikkerheds-afstanden over den aktuelle fremryk-dybde og derfra i ilgang tilbage til lommens midte
4 Disse forløb gentager sig, indtil den programmerede fræsedybde er nået

Sletfræse

5 Såfremt sletovermålet er defineret, stikker TNC´en, og kører til konturen. Tilkørslen foregår med en radius, som muligør en bløb tilkørsel. TNC´en sletfræser derefter lommens væg, hvis det er indlæst i flere fremrykninger.
6 Herefter sletfræser TNC´en bunden af lommen indefra og ud. Bunden af lommen bliver hermed tilkørt tangentialt

Pas på ved programmeringen!

Med inaktiv værktøjs-tabel skal De altid indstikke vinkelret (Q366=0), da De ikke kan definere en indstiksvinkel.

Forpositionér værktøjet på startpositionen i bearbejdningsplanet med radiuskorrektur **R0**. Vær opmærksom på parameter Q367 (placering).

TNC´en forpositionerer automatisk værktøjet i værktøjs-aksen. **Q204 2. SIKKERHEDS-AFST.** bemærkes.

Fortegnet for cyklusparameter dybden fastlægger arbejdsretningen. Hvis De programmerer dybden = 0, så udfører TNC´en ikke cyklus.

TNC´en positionerer værktøjet ved enden af cyklus´en igen tilbage til startpositionen.

TNC`en positionerer værktøjet ved enden af et udrømme-forløb i ilgang tilbage til lommens midte Værktøjet står hermed med sikkerheds-afstanden over den aktuelle fremryk-dybde. Sikkerheds-afstanden indlæses således, at værktøjet ved kørsel ikke kommer i klemme med afkørte spåner.

Ved indstikning med en Helix afgiver TNC´en en fejlmelding, hvis den internt beregnede Helix-diameter er mindre end den dobbelte værktøjs-diameter. Hvis De anvender en fræser med centrumsskær, kan De udkoble denne overvågning med maskin-parameteren **suppressPlungeErr** .

TNC´en reducerer fremrykningdybde til den i værktøjs-tabellen definerede skærelængde LCUTS, hvis skærelængden er kortere end den i Cyklus angive fremrykningsdybde Q202

Pas på kollisionsfare!

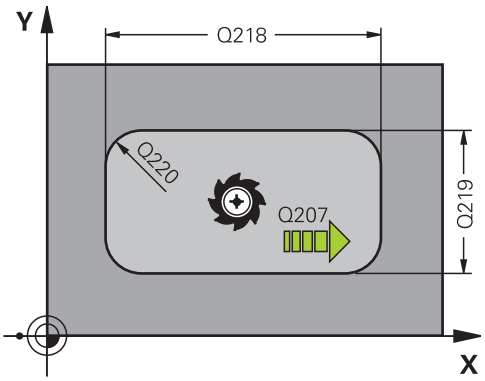
Med maskin-parameter **displayDepthErr** indstiller De, om TNC´en ved indlæsningen af en positiv dybde skal afgive en fejlmelding (on) eller ej (off).

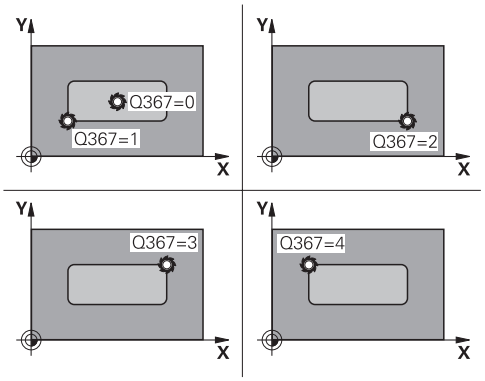
Pas på, at TNC´en med **positiv indlæst dybde** vender beregningen af forpositionen om. Værktøjet kører altså i værktøjs-aksen med ilgang til sikkerheds-afstanden **under** emne-overfladen!

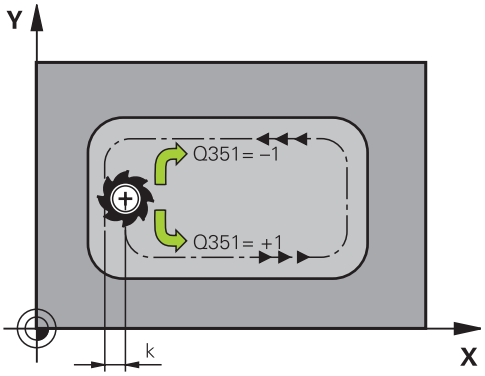
Hvis De kalder cyklus´en med bearbejdnings-omfang 2 (kun sletfræse), så positioneres der til den første fremryk-dybde + sikkerhedsafstand i ilgang!

Cyklusparameter

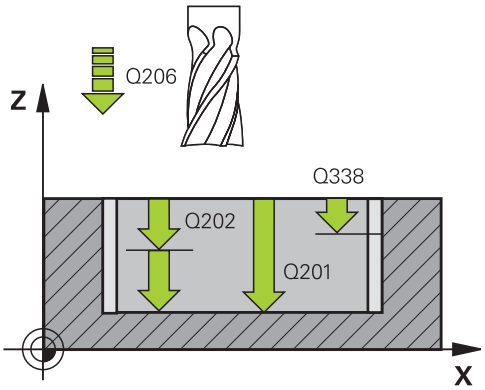
- **Q215 BEARBEJDNINGS-OMFANG (0/1/2) ?**: Bearbejdnings-omfang fastlægges:
  0: skrub- og slet-fræse
  1: kun skrubning
  2: kun slette
  sletside og sletdybde bliver kun udført, når hver sletovermål (Q368, Q369) er definiert
- **Q218 1. SIDELÆNGDE ?** (inkremantel): Længden af lommen, parallelt med en hovedakse i bearbejdningsplanet Indlæseområde 0 til 99999,9999
- **Q219 2. SIDELÆNGDE ?** (inkremental): Længden af lommen, parallelt med sideaksen i bearbejdningsplanet Indlæseområde 0 til 99999,9999
- **Q220 HJØRNERADIUS ?**: Radius på lommehjørne Hvis indlæst med 0, sætter TNC´en hjørneradius lig værktøjs-radius Indlæseområde 0 til 99999,9999
- **Q368 SLETTILLAEG FOR SIDE ?** (inkremental): Sletmål i bearbejdningsplanet. Indlæseområde 0 til 99999.9999
- **Q224 DREJNINGSVINKEL ?** (absolut): Vinklen, med hvilken den totale bearbejdning bliver drejet. Drejecentrum ligger i positionen, på hvilken værktøjet står ved cyklus-kald Indlæseområde -360,0000 til 360,0000
- **Q367 Lommens position (0/1/2/3/4)?**: Position af lomme til forhold til positionen af værktøjet ved Cyklus-kald:
  0: Værktøjsposition = lommemidte
  1: Værktøjsposition = nederste venstre hjørne
  2: Værktøjsposition = nederste højre hjørne
  3: Værktøjsposition = øverste højre lommde
  4: Værktøjsposition = øverste venstre hjørne
- **Q207 TILSPAENDING FRAESNING ?**: Kørselshastigheden for værktøjet ved fræsning i mm/min Indlæseområde 0 til 99999.999 alternativ **FAUTO**, **FU**, **FZ**
- **Q351 Retning? Climb=+1, Up-cut=-1**: Arten af fræsebearbejdning med M3
  +1 = medløbsfræsning
  -1 = modløbsfræsning
  PREDEF: TNC´en anvender værdien fra GLOBAL DEF-blok (Hvis De indlæser 0, er bearbejdningen medløbs)
- **Q201 DYBDE ?** (inkremental): Afstand emne-overflade - bunden af lomme. Indlæseområde -99999.9999 til 99999.9999

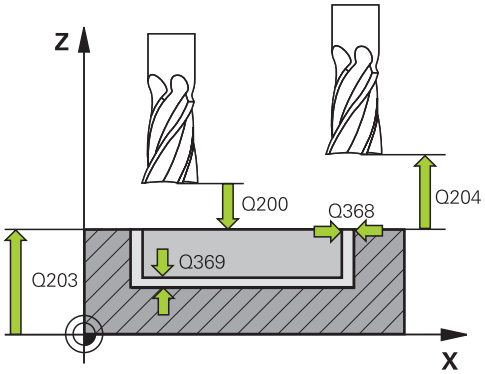






- **Q202 UDSPAANINGSDYBDE ?** (inkremental): Målet, med hvilket værktøjet hver gang rykkes frem; værdien indlæses større end 0 Indlæseområde 0 til 99999,9999
- **Q368 SLETTILLAEG FOR BUND ?** (inkremental): Sletovermål for dybden. Indlæseområde 0 til 99999,9999
- **Q206 TILSPAENDING TIL FRAESEDYBDE ?**: Kørselshastigheden for værktøjet ved kørsel i dybde i mm/min Indlæseområde 0 til 99999.999 alternativt **FAUTO**, **FU**, **FZ**
- **Q338 Indgreb for sletspån?** (inkremental): Målet med hvilket værktøjet i spindelaksen bliver fremrykket ved sletning. Q338=0: Sletfræs i én fremrykning Indlæseområde 0 til 99999,9999
- **Q200 SIKKERHEDS-AFSTAND ?** (inkremental): Afstand mellem værktøjsspids og emne-overflade. Indlæseområde 0 til 99999.9999 alternativ **PREDEF**
- **Q203 KOORDINAT. VAERKTOEJS OVERFLADE?** (absolut): Koordinater emne-overflade Indlæseområde -99999.9999 til 99999.9999
- **Q204 2. SIKKERHEDS-AFSTAND ?** (inkremental): Koordinater spindelakse, i hvilke der ingen kollision kan ske mellem værktøj og emne (opsp.anordning) Indlæseområde 0 til 99999.9999 alternativ **PREDEF**
- **Q370 BANE-OVERLAPNINGS FAKTOR ?**: Q370 x værktøjs-radius giver den sideværts fremrykning k. Indlæseområde 0,1 til 1,414 alternativ **PREDEF**
- **Q366 Indstiks strategi (0/1/2)?**: Arten af indstiksstrategi:
  0: indstik vinkelret Uafhængig af den i værktøjs-tabellen definerede indstiksvinkel **ANGLE** indstikker TNC´en vinkelret i
  1: helixformig indstikning. I værktøjs-tabellen skal for det aktive værktøj indstiksvinklen **ANGLE** være defineret ulig 0. Ellers afgiver TNC´en en fejlmelding
  2: pendlende indstikning. I værktøjs-tabellen skal for det aktive værktøj indstiksvinklen **ANGLE** være defineret ulig 0. Ellers afgiver TNC´en en fejlmelding. Pendellængden er afhængig af indstiksvinklen, som minimum værdi anvender TNC`en den dobbelte værktøjs-diameter
  PREDEF: TNCén anvender værdien fra GLOBAL DEF-blok





NC-blokke

8 CYCL DEF 251 FIRKANTLOMME	
Q215=0	**;BEARBEJDNINGS-OMFANG**
Q218=80	**;1. SIDE-LAENGDE**
Q219=60	**;2. SIDE-LAENGDE**
Q220=5	**;HJOERNERADIUS**
Q368=0.2	**;TILLAEG FOR SIDE**
Q224=+0	**;DREJEVINKEL**
Q367=0	**;LOMME POSITION**
Q207=500	**;TILSPAENDING FRAESE**
Q351=+1	**;FRAESETYPE**
Q201=-20	**;DYBDE**
Q202=5	**;INDSTILLINGS-DYBDE**
Q369=0.1	**;TILLAEG FOR BUND**
Q206=150	**;TILSPAENDING DYBDE.**
Q385=5	**;INDGREB FOR SLETSPAN**
Q200=2	**;SIKKERHEDS-AFSTAND**
Q203=+0	**;KOOR. OVERFLADE**
Q204=50	**;2. SIKKERHEDS-AFST.**
Q370=1	**;BANE-OVERLAPNING**
Q366=1	**;INDSTIKKE**
Q385=500	**;SLETTE TILSPAENDING**

- **Q385 Slette tilspænding?**: Kørselshastighed for værktøjet ved side- og dybdesletfræsning i mm/min. Indlæseområde 0 til 99999.999 alternativt **FAUTO**, **FU**, **FZ**
- **Q439 Relativ tilspænding (0-3)**: Fastlæg, hvor den programmerede tilspænding henfører sig:
  0: Tilspændingen henfører sig til midtpunktsbanen af værktøjet
  1: Tilspændingen henfører sig til kun ved sletnings sideaf værktøjsskæret, ellers på midtpunktsbanen
  2: Tilspædingen henfører sig til sletsiden **og** Sletdybden af værktøjsskæret, eller til midtpunktsbanen
  3: Tilspændingen henfører sig altid til værktøjsskæret

```
Q439=0      ;RELATIV
            TILSPAENDING
9 L X+50 Y+50 R0 FMAX M3 M99
```

5.3 CIRKELLOMME (Cyklus 252; DIN/ISO: G252, Software-Option 19)

Cyklusafvikling

Med cirkulær lomme-cyklus 252 kan De bearbejde en cirkulær lomme. Afhængig af cyklus-parameteren står følgende bearbejdnings alternativer til rådighed:

- Kompletbearbejdning: Skrubbe, slette dybde, slette side
- Kun skrubbe
- Kun sletfræse dybde og sletfræse side
- Kun sletfræse dybde
- Kun slette side

Skrubbe

1 TNC´en kører værktøjet først med ilgang til sikkerheds-afstanden Q200 over emnet
2 Værktøjet indstikker i lommens midte i emnet med værdien for fremrykningsdybde. Indstiksstrategien fastlægger De med parameteren Q366
3 TNC´en rømmer lommen indefra og ud under hensyntagen til overlapningsfaktoren (parameter Q370) og sletovermålet (parameter Q368 og Q369)
4 Ved afslutning af udrømmeforløbet kører TNC´en værktøjet i bearbejdningsplanet tangentialt væk fra lommens væg til sikkerhedshøjde Q200, hæver i ilgang med Q200 tilbage og kører i ilgang til lommens midte
5 Skridt 2 til -4 gentager sig, til den programmerede fræsedybde er nået. Derved bliver sletfræseovermål Q369 tilgodeset
6 Når der kun er programmeret skrubning (Q215=1) kører værktøjet tangentialt til sikkerhedshøjde Q200 fra lommevægen, hæver i ilgang i værktøjsakse til anden sikkerhedshøjde Q200 tilbage og kører i ilgang til lommens midte

Sletfræse

1 Såfremt sletovermålet er defineret, sletfræser TNC´en derefter lommens væg, hvis det er indlæst i flere fremrykninger.
2 TNC´en stiller værktøjet i en position i værktøjsaksen, væk fra lommevægen med sletmål Q368 og sikkerhedsafstanden Q200.
3 TNC´en udrømmer lommen indefra og ud fra diameteren Q223
4 Derefter stiller TNC´en værktøjet igen i en position i værktøjsaksen, væk fra lommevægen med sletmål Q368 og sikkerhedsafstanden Q200 og gentager sletningen af sidevægen i en ny dybde
5 TNC´en gentager disse forløb indtil den programmerede diameter er færdig
6 Efter at diameter Q223 er lavet, kører TNC´en værktøjet tangntialt tilbage med sletmål Q368 plus sikkerhedsafstand Q200 i bearbejdningsplanet, kører i ilgang værktøjsakse til sikkerhedshøjde Q200 tilbage og til slut i midten af lommen.
7 Herefter kører TNC´en værktøjet i værktøjsaksen til dybdeb Q201 og sletbearbejder bunden af lommen indefra og ud. Bunden af lommen bliver hermed tilkørt tangentialt
8 TNC'en gentager dette forløb, indtil dybde Q201 plus Q368 er nået.
9 Til slut kører værktøjet tangentialt fra lommens væg til sikkerhedsafstand Q200, hæver i ilgang værktøjsaksen til sikkerhedsafstand Q200 og kører tilbage i ilgang til lommens midte

5.3 CIRKELLOMME (Cyklus 252; DIN/ISO: G252, Software-Option 19)

Pas på ved programmeringen!

Med inaktiv værktøjs-tabel skal De altid indstikke vinkelret (Q366=0), da De ikke kan definere en indstiksvinkel.

Forpositionér værktøjet til startpositionen (cirkelmidten) i bearbejdningsplanet med radiuskorrektur **R0**.

TNC´en forpositionerer automatisk værktøjet i værktøjs-aksen. **Q204 2. SIKKERHEDS-AFST.** bemærkes.

Fortegnet for cyklusparameter dybden fastlægger arbejdsretningen. Hvis De programmerer dybden = 0, så udfører TNC´en ikke cyklus.

TNC´en positionerer værktøjet ved enden af cyklus´en igen tilbage til startpositionen.

TNC`en positionerer værktøjet ved enden af et udrømme-forløb i ilgang tilbage til lommens midte Værktøjet står hermed med sikkerheds-afstanden over den aktuelle fremryk-dybde. Sikkerheds-afstanden indlæses således, at værktøjet ved kørsel ikke kommer i klemme med afkørte spåner.

Ved indstikning med en Helix afgiver TNC´en en fejlmelding, hvis den internt beregnede Helix-diameter er mindre end den dobbelte værktøjs-diameter. Hvis De anvender en fræser med centrumsskær, kan De udkoble denne overvågning med maskin-parameteren **suppressPlungeErr** .

TNC´en reducerer fremrykningdybde til den i værktøjs-tabellen definerede skærelængde LCUTS, hvis skærelængden er kortere end den i Cyklus angive fremrykningsdybde Q202

Pas på kollisionsfare!

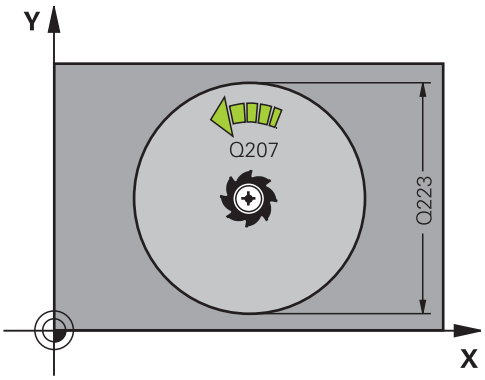
Med maskin-parameter **displayDepthErr** indstiller De, om TNC´en ved indlæsningen af en positiv dybde skal afgive en fejlmelding (on) eller ej (off).

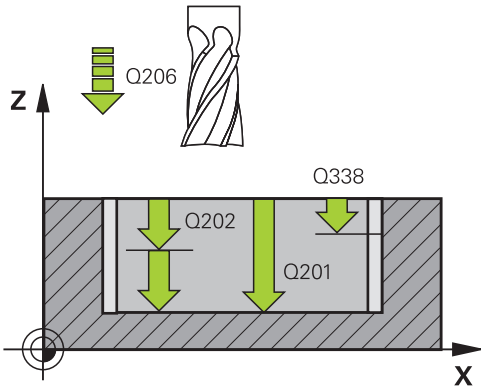
Pas på, at TNC´en med **positiv indlæst dybde** vender beregningen af forpositionen om. Værktøjet kører altså i værktøjs-aksen med ilgang til sikkerheds-afstanden **under** emne-overfladen!

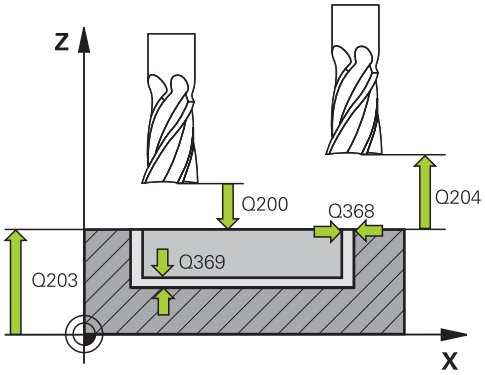
Hvis De kalder cyklus´en med bearbejdnings-omfang 2 (kun sletfræse), så positioneres der til den første fremryk-dybde + sikkerhedsafstand i ilgang!

Cyklusparameter

- **Q215 BEARBEJDNINGS-OMFANG (0/1/2) ?**: Bearbejdnings-omfang fastlægges:
  0: skrub- og slet-fræse
  1: kun skrubning
  2: kun slette
  sletside og sletdybde bliver kun udført, når hver sletovermål (Q368, Q369) er definiert
- **Q223 Cirkel diameter?**: Diameter på færdig bearbejdet lomme. Indlæseområde 0 til 99999.9999
- **Q368 SLETTILLAEG FOR SIDE ?** (inkremental): Sletmål i bearbejdningsplanet. Indlæseområde 0 til 99999.9999
- **Q207 TILSPAENDING FRAESNING ?**: Kørselshastigheden for værktøjet ved fræsning i mm/min Indlæseområde 0 til 99999.999 alternativ **FAUTO**, **FU**, **FZ**
- **Q351 Retning? Climb=+1, Up-cut=-1**: Arten af fræsebearbejdning med M3
  +1 = medløbsfræsning
  -1 = modløbsfræsning
  PREDEF: TNC´en anvender værdien fra GLOBAL DEF-blok (Hvis De indlæser 0, er bearbejdningen medløbs)
- **Q201 DYBDE ?** (inkremental): Afstand emne-overflade - bunden af lomme. Indlæseområde -99999.9999 til 99999.9999
- **Q202 UDSPAANINGSDYBDE ?** (inkremental): Målet, med hvilket værktøjet hver gang rykkes frem; værdien indlæses større end 0 Indlæseområde 0 til 99999,9999
- **Q368 SLETTILLAEG FOR BUND ?** (inkremental): Sletovermål for dybden. Indlæseområde 0 til 99999,9999
- **Q206 TILSPAENDING TIL FRAESEDYBDE ?**: Kørselshastigheden for værktøjet ved kørsel i dybde i mm/min Indlæseområde 0 til 99999.999 alternativt **FAUTO**, **FU**, **FZ**







- **Q338 Indgreb for sletspån?** (inkremental): Målet med hvilket værktøjet i spindelaksen bliver fremrykket ved sletning. Q338=0: Sletfræs i én fremrykning Indlæseområde 0 til 99999,9999
- **Q200 SIKKERHEDS-AFSTAND ?** (inkremental): Afstand mellem værktøjsspids og emne-overflade. Indlæseområde 0 til 99999.9999 alternativ **PREDEF**
- **Q203 KOORDINAT. VAERKTOEJS OVERFLADE?** (absolut): Koordinater emne-overflade Indlæseområde -99999.9999 til 99999.9999
- **Q204 2. SIKKERHEDS-AFSTAND ?** (inkremental): Koordinater spindelakse, i hvilke der ingen kollision kan ske mellem værktøj og emne (opsp.anordning) Indlæseområde 0 til 99999.9999 alternativ **PREDEF**
- **Q370 BANE-OVERLAPNINGS FAKTOR ?**: Q370 x værktøjs-radius giver den sideværts fremrykning k. Indlæseområde 0,1 til 1,9999 alternativ **PREDEF**
- **Q366 Indstiks strategi (0/1)?**: Arten af indstiksstrategi:
  - 0 = vinkelret indstikning. I værktøjs-tabellen skal for det aktive værktøj indstiksvinklen **ANGLE** være defineret 0 eller 90. I modsat fald afgiver TNC´en en fejlmelding
  - 1 = helixformet indstikning. I værktøjs-tabellen skal for det aktive værktøj indstiksvinklen **ANGLE** være defineret ulig 0. I modsat fald afgiver TNC ´en en fejlmelding
  - Alternativ **PREDEF**
- **Q385 Slette tilspænding?**: Kørselshastighed for værktøjet ved side- og dybdesletfræsning i mm/min. Indlæseområde 0 til 99999.999 alternativt **FAUTO**, **FU**, **FZ**
- **Q439 Relativ tilspænding (0-3)**: Fastlæg, hvor den programmerede tilspænding henfører sig:
  0: Tilspændingen henfører sig til midtpunktsbanen af værktøjet
  1: Tilspændingen henfører sig til kun ved sletnings sideaf værktøjsskæret, ellers på midtpunktsbanen
  2: Tilspædingen henfører sig til sletsiden **og** Sletdybden af værktøjsskæret, eller til midtpunktsbanen
  3: Tilspændingen henfører sig altid til værktøjsskæret

NC-blokke

```
8 CYCL DEF 252 RUND
   LOMMEFRAESNING
   Q215=0      ;BEARBEJDNINGS-
                OMFANG
   Q223=60     ;CIRKEL DIAMETER
   Q368=0.2    ;TILLAEG FOR SIDE
   Q207=500    ;TILSPAENDING FRAESE
   Q351=+1     ;FRAESETYPE
   Q201=-20    ;DYBDE
   Q202=5      ;INDSTILLINGS-DYBDE
   Q369=0.1    ;TILLAEG FOR BUND
   Q206=150    ;TILSPAENDING DYBDE.
   Q385=5      ;INDGREB FOR
                SLETSPAN
   Q200=2      ;SIKKERHEDS-AFSTAND
   Q203=+0     ;KOOR. OVERFLADE
   Q204=50     ;2. SIKKERHEDS-AFST.
   Q370=1      ;BANE-OVERLAPNING
   Q366=1      ;INDSTIKKE
   Q385=500    ;SLETTE TILSPAENDING
   Q439=3      ;RELATIV
                TILSPAENDING
9 L X+50 Y+50 R0 FMAX M3 M99
```

5.4 NOTFRÆSNING (Cyklus 253, DIN/ISO: G253), Software-Option 19

Cyklusafvikling

Med cyklus 253 kan De bearbejde en not fuldstændigt. Afhængig af cyklus-parameteren står følgende bearbejdnings alternativer til rådighed:

- Kompletbearbejdning: Skrubbe, slette dybde, slette side
- Kun skrubbe
- Kun sletfræse dybde og sletfræse side
- Kun sletfræse dybde
- Kun slette side

Skrubbe

1 Værktøjet pendler gående ud fra venstre notcirkel-midtpunkt med den i værktøjs-tabellen definerede indstiksvinkel til den første fremryk-dybde. Indstiksstrategien fastlægger De med parameteren Q366

2 TNC`en rømmer Noten indefra og ud under hensyntagen til sletovermålet (parameter Q368 og Q369)

3 TNC´en trækker værktøjet tilbage til sikkerhedsafstand Q200. Når Not bredden svarer til fræsediameter, positionerer TNC´en værktøjet efter hver fremføring udenfor Noten.

4 Disse forløb gentager sig, indtil den programmerede fræsedybde er nået

Sletfræse

5 Såfremt sletovermålet er defineret, sletfræser TNC´en derefter lommens væg, hvis det er indlæst i flere fremrykninger. Notens væg bliver herved tilkørt tangentialt i højre notcirkel

6 Herefter sletfræser TNC´en bunden af lommen indefra og ud.

Pas på ved programmeringen!

Med inaktiv værktøjs-tabel skal De altid indstikke vinkelret (Q366=0), da De ikke kan definere en indstiksvinkel.

Forpositionér værktøjet på startpositionen i bearbejdningsplanet med radiuskorrektur **R0**. Vær opmærksom på parameter Q367 (placering).

TNC´en forpositionerer automatisk værktøjet i værktøjs-aksen. **Q204 2. SIKKERHEDS-AFST.** bemærkes.

Ved enden af cyklus positionerer TNC´en værktøjet i bearbejdningsplanet udelukkende tilbage til midten af noten, i den anden akse i bearbejdningsplanet udfører TNC`en ingen positionering. Hvis De definerer en Not-position ulig 0, så positionerer TNC`en værktøjet udelukkende i værktøjs-aksen på den 2.. Sikkerhedsafstand. Før et fornyet Cyklus-kald køres værktøjet igen til startpositionen, hhv. altid programmere absolutte kørselsbevægelser efter cyklus-kaldet.

Fortegnet for cyklusparameter dybden fastlægger arbejdsretningen. Hvis De programmerer dybden = 0, så udfører TNC´en ikke cyklus.

Er Notbredden større end den dobbelte værktøjsdiameter, så rømmer TNC´en noten ligeledes indefra og ud. De kan altså også med små værktøjer fræse vilkårlige noter.

TNC´en reducerer fremrykningdybde til den i værktøjs-tabellen definerede skærelængde LCUTS, hvis skærelængden er kortere end den i Cyklus angive fremrykningsdybde Q202

Pas på kollisionsfare!

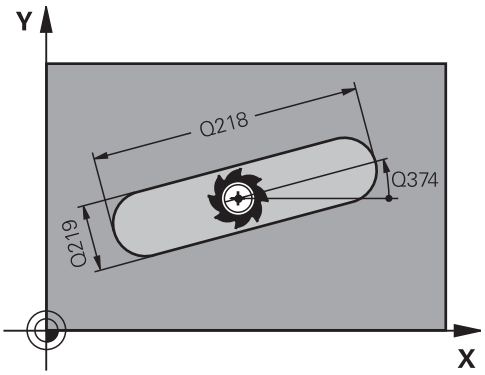
Med maskin-parameter **displayDepthErr** indstiller De, om TNC´en ved indlæsningen af en positiv dybde skal afgive en fejlmelding (on) eller ej (off).

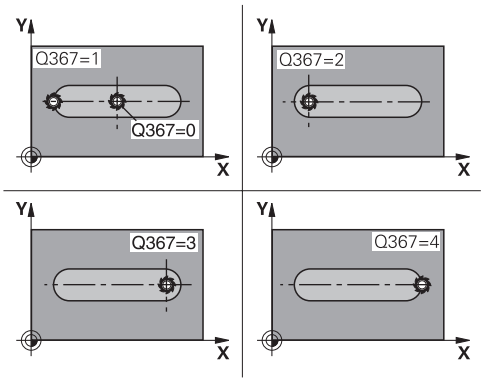
Pas på, at TNC´en med **positiv indlæst dybde** vender beregningen af forpositionen om. Værktøjet kører altså i værktøjs-aksen med ilgang til sikkerheds-afstanden **under** emne-overfladen!

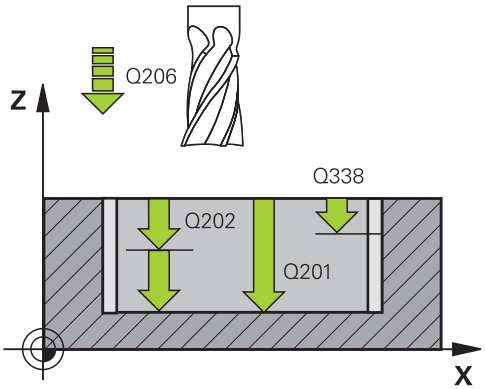
Hvis De kalder cyklus´en med bearbejdnings-omfang 2 (kun sletfræse), så positionerer TNC´en værktøjet i midten af lommen i ilgang til den første fremryk-dybde!

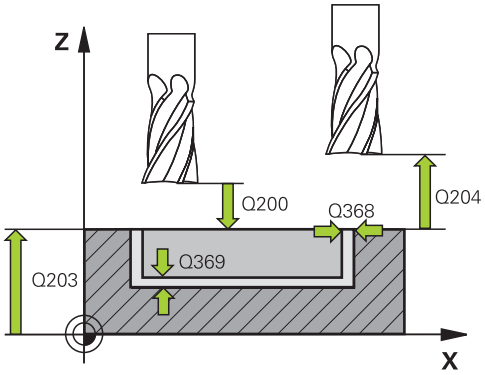
Cyklusparameter

- **Q215 BEARBEJDNINGS-OMFANG (0/1/2) ?**: Bearbejdnings-omfang fastlægges:
  0: skrub- og slet-fræse
  1: kun skrubning
  2: kun slette
  sletside og sletdybde bliver kun udført, når hver sletovermål (Q368, Q369) er definiert
- **Q218 Længde af not?** (værdien parallelt med hovedaksen i bearbejdningsplanet): indlæs den længste side af noten Indlæseområde 0 til 99999,9999
- **Q219 Bredde af noten?** (værdien parallelt med sideaksen i bearbejdningsplanet): Indlæs bredde af noten; hvis notbredden er indlæst lig værktøjs-diameteren, så skrubber TNC´en kun (lang hul fræsning) Maksimal notbredde ved skrubning: Den dobbelte værktøjs-diameter Indlæseområde 0 til 99999,9999
- **Q368 SLETTILLAEG FOR SIDE ?** (inkremental): Sletmål i bearbejdningsplanet. Indlæseområde 0 til 99999.9999
- **Q374 DREJNINGSVINKEL ?** (absolut): Vinklen, med hvilken den totale not bliver drejet. Drejecentrum ligger i positionen, på hvilken værktøjet står ved cyklus-kald Indlæseområde -360.000 til 360.000
- **Q367 Position af not (0/1/2/3/4)?**: position af Not i forhold til positionen af værktøjet ved Cyklus-kald:
  0: Værktøjsposition = Notmidte
  1: Værktøjsposition = venstre ende på not
  2: Værktøjsposition = Centrum venstre Notcirkel
  3: Værktøjsposition = centrum højre Notcirkel
  4: Værktøjsposition = højre ende af Not
- **Q207 TILSPAENDING FRAESNING ?**: Kørselshastigheden for værktøjet ved fræsning i mm/min Indlæseområde 0 til 99999.999 alternativ **FAUTO**, **FU**, **FZ**
- **Q351 Retning? Climb=+1, Up-cut=-1**: Arten af fræsebearbejdning med M3
  +1 = medløbsfræsning
  -1 = modløbsfræsning
  PREDEF: TNC´en anvender værdien fra GLOBAL DEF-blok (Hvis De indlæser 0, er bearbejdningen medløbs)
- **Q201 DYBDE ?** (inkremental): Afstand emne-overflade - Notbund. Indlæseområde -99999.9999 til 99999.9999
- **Q202 UDSPAANINGSDYBDE ?** (inkremental): Målet, med hvilket værktøjet hver gang rykkes frem; værdien indlæses større end 0 Indlæseområde 0 til 99999,9999









- **Q368 SLETTILLAEG FOR BUND ?** (inkremental): Sletovermål for dybden. Indlæseområde 0 til 99999,9999
- **Q206 TILSPAENDING TIL FRAESEDYBDE ?**: Kørselshastigheden for værktøjet ved kørsel i dybde i mm/min Indlæseområde 0 til 99999.999 alternativt **FAUTO**, **FU**, **FZ**
- **Q338 Indgreb for sletspån?** (inkremental): Målet med hvilket værktøjet i spindelaksen bliver fremrykket ved sletning. Q338=0: Sletfræs i én fremrykning Indlæseområde 0 til 99999,9999
- **Q200 SIKKERHEDS-AFSTAND ?** (inkremental): Afstand mellem værktøjsspids og emne-overflade. Indlæseområde 0 til 99999.9999 alternativ **PREDEF**
- **Q203 KOORDINAT. VAERKTOEJS OVERFLADE?** (absolut): Koordinater emne-overflade Indlæseområde -99999.9999 til 99999.9999
- **Q204 2. SIKKERHEDS-AFSTAND ?** (inkremental): Koordinater spindelakse, i hvilke der ingen kollision kan ske mellem værktøj og emne (opsp.anordning) Indlæseområde 0 til 99999.9999 alternativ **PREDEF**
- **Q366 Indstiks strategi (0/1/2)?**: Arten af indstiksstrategi:
  - 0 = vinkelret indstikning. Indstiksvinklen ANGEL i værktøjstabellen bliver ikke evalueret.
  - 1, 2 = pendlende indstikning. I værktøjs-tabellen skal for det aktive værktøj indstiksvinklen **ANGLE** være defineret ulig 0. I modsat fald afgiver TNC ´en en fejlmelding
  - Alternativ **PREDEF**
- **Q385 Slette tilspænding?**: Kørselshastighed for værktøjet ved side- og dybdesletfræsning i mm/min. Indlæseområde 0 til 99999.999 alternativt **FAUTO**, **FU**, **FZ**

NC-blokke

8 CYCL DEF 253 NOTFRAESNING	
Q215=0	;BEARBEJDNINGS-OMFANG
Q218=80	;NOTLAENGDE
Q219=12	;NOT BREDE
Q368=0.2	;TILLAEG FOR SIDE
Q374=+0	;DREJEVINKEL
Q367=0	;NOT POSITION
Q207=500	;TILSPAENDING FRAESE
Q351=+1	;FRAESETYPE
Q201=-20	;DYBDE
Q202=5	;INDSTILLINGS-DYBDE
Q369=0.1	;TILLAEG FOR BUND
Q206=150	;TILSPAENDING DYBDE.
Q385=5	;INDGREB FOR SLETSPAN
Q200=2	;SIKKERHEDS-AFSTAND
Q203=+0	;KOOR. OVERFLADE
Q204=50	;2. SIKKERHEDS-AFST.
Q366=1	;INDSTIKKE
Q385=500	;SLETTE TILSPAENDING
Q439=0	;RELATIV TILSPAENDING
9 L X+50 Y+50 R0 FMAX M3 M99	

- **Q439 Relativ tilspænding (0-3)**: Fastlæg, hvor den programmerede tilspænding henfører sig:
  0: Tilspændingen henfører sig til midtpunktsbanen af værktøjet
  1: Tilspændingen henfører sig til kun ved sletnings sideaf værktøjsskæret, ellers på midtpunktsbanen
  2: Tilspædingen henfører sig til sletsiden **og** Sletdybden af værktøjsskæret, eller til midtpunktsbanen
  3: Tilspændingen henfører sig altid til værktøjsskæret

5.5 RUND NOT (Cyklus 254; DIN/ISO: G254, Software-Option 19)

Cyklusafvikling

Med cyklus 254 kan De bearbejde en not fuldstændigt. Afhængig af cyklus-parameteren står følgende bearbejdnings alternativer til rådighed:

- Kompletbearbejdning: Skrubbe, slette dybde, slette side
- Kun skrubbe
- Kun sletfræse dybde og sletfræse side
- Kun sletfræse dybde
- Kun slette side

Skrubbe

1 Værktøjet pendler i Notcentrum med den i værktøjs-tabellen definerede indstiksvinkel til den første fremryk-dybde. Indstiksstrategien fastlægger De med parameteren Q366

2 TNC`en rømmer Noten indefra og ud under hensyntagen til sletovermålet (parameter Q368 og Q369)

3 TNC´en trækker værktøjet tilbage til sikkerhedsafstand Q200. Når Not bredden svarer til fræsediameter, positionerer TNC´en værktøjet efter hver fremføring udenfor Noten.

4 Disse forløb gentager sig, indtil den programmerede fræsedybde er nået

Sletfræse

5 Såfremt sletovermålet er defineret, sletfræser TNC´en derefter lommens væg, hvis det er indlæst i flere fremrykninger. Notvæggen bliver hermed tilkørt tangentialt

6 Herefter sletfræser TNC´en bunden af lommen indefra og ud.

Pas på ved programmeringen!

Med inaktiv værktøjs-tabel skal De altid indstikke vinkelret (Q366=0), da De ikke kan definere en indstiksvinkel.

Forpositionér værktøjet på startpositionen i bearbejdningsplanet med radiuskorrektur **R0**. Vær opmærksom på parameter Q367 (placering).

TNC´en forpositionerer automatisk værktøjet i værktøjs-aksen. **Q204 2. SIKKERHEDS-AFST.** bemærkes.

Ved cyklus-enden positionerer TNC`en værktøjet i bearbejdningsplanet tilbage til startpunktet (delcirkel centrum). Undtagelse: Hvis De definerer en not-position ulig 0, så positionerer TNC`en værktøjet udelukkende i værktøjs-aksen på den 2. sikkerheds-afstand. I disse tilfælde programmeres altid absolutte kørselsbevægelser efter cyklus-kaldet:

Fortegnet for cyklusparameter dybden fastlægger arbejdsretningen. Hvis De programmerer dybden = 0, så udfører TNC´en ikke cyklus.

Er Notbredden større end den dobbelte værktøjsdiameter, så rømmer TNC´en noten ligeledes indefra og ud. De kan altså også med små værktøjer fræse vilkårlige noter.

Hvis De anvender cyklus 254 rund not i forbindelse med cyklus 221, så er not-stedet 0 ikke tilladt.

TNC´en reducerer fremrykningdybde til den i værktøjs-tabellen definerede skærelængde LCUTS, hvis skærelængden er kortere end den i Cyklus angive fremrykningsdybde Q202

Pas på kollisionsfare!

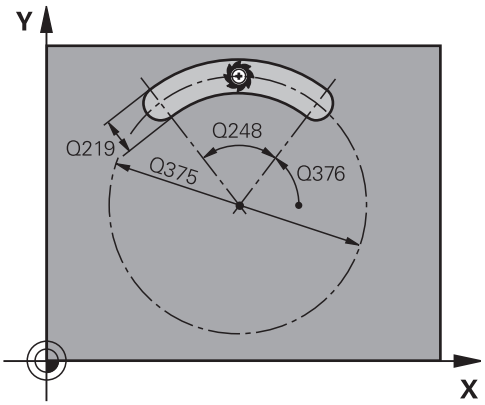
Med maskin-parameter **displayDepthErr** indstiller De, om TNC´en ved indlæsningen af en positiv dybde skal afgive en fejlmelding (on) eller ej (off).

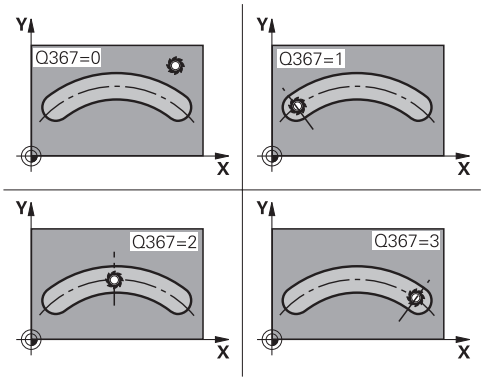
Pas på, at TNC´en med **positiv indlæst dybde** vender beregningen af forpositionen om. Værktøjet kører altså i værktøjs-aksen med ilgang til sikkerheds-afstanden **under** emne-overfladen!

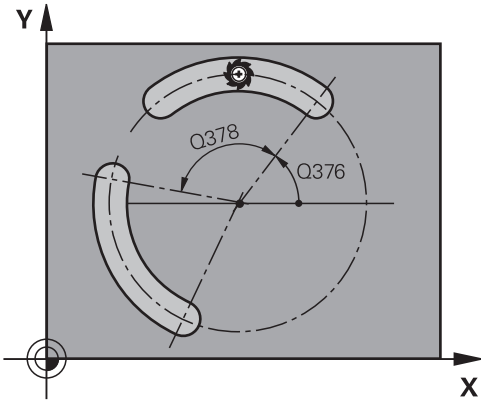
Hvis De kalder cyklus´en med bearbejdnings-omfang 2 (kun sletfræse), så positionerer TNC´en værktøjet i midten af lommen i ilgang til den første fremryk-dybde!

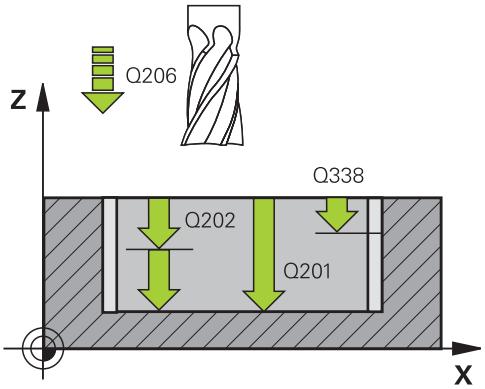
Cyklusparameter

- **Q215 BEARBEJDNINGS-OMFANG (0/1/2) ?**: Bearbejdnings-omfang fastlægges:
  0: skrub- og slet-fræse
  1: kun skrubning
  2: kun slette
  sletside og sletdybde bliver kun udført, når hver sletovermål (Q368, Q369) er definiert
- **Q219 Bredde af noten?** (værdien parallelt med sideaksen i bearbejdningsplanet): Indlæs bredde af noten; hvis notbredden er indlæst lig værktøjs-diameteren, så skrubber TNC´en kun (lang hul fræsning) Maksimal notbredde ved skrubning: Den dobbelte værktøjs-diameter Indlæseområde 0 til 99999,9999
- **Q368 SLETTILLAEG FOR SIDE ?** (inkremental): Sletmål i bearbejdningsplanet. Indlæseområde 0 til 99999.9999
- **Q375 MÅLEKREDS-DIAMETER ?**: Indlæs diameteren til delcirklen Indlæseområde 0 til 99999,9999
- **Q367 Henf. for not pos. (0/1/2/3)?**: Position for noten henført til positionen for værktøjet ved cyklus-kald:
  0: Der bliver ikke taget hensyn til værktøjs-position. Notstedet fremkommer fra den indlæste delcirkel-midte og startvinkel
  1: Værktøjsposition = centrum venstre Notcirkel. Startvinkel Q376 henfører sig til denne position. Den indlæste delcirkel-midte bliver ikke tilgodeset
  2: Værktøjsposition = centrum midteraksae Startvinkel Q376 henfører sig til denne position. Den indlæste delcirkel-midte bliver ikke tilgodeset
  3: Værktøjsposition = centrum højre Norcirkel Startvinkel Q376 henfører sig til denne position. Den indlæste delcirkel-midte bliver ikke tilgodeset
- **Q216 MIDTE 1. AKSE ?** (absolut): Midten af delcirklen i hovedaksen i bearbejdningsplanet **Kun aktiv, når Q367 = 0**. Indlæseområde -99999.9999 til 99999.9999
- **Q217 MIDTE 2. AKSE ?** (absolut): Midten af delcirklen i sideaksen i bearbejdningsplanet **Kun aktiv, når Q367 = 0**. Indlæseområde -99999.9999 til 99999.9999
- **Q376 STARTVINKEL ?** (absolut): Indlæs polarvinkel for startpunktet Indlæseområde -360.000 til 360.000
- **Q248 Åbninhsvinkel for not ?** (inkremental): Indlæs åbnings-vinkel for Noten Indlæseområde 0 til 360,000
- **Q378 VINKELSKRIDT ?** (inkremental): Vinklen, med hvilken den totale Not bliver drejet. Drejecentrum ligger i delcirkel-midten Indlæseområde -360.000 til 360.000
- **Q377 ANTAL BEARBEJDNINGER ?**: Antal bearbejdninger på delkredsen Indlæseområde 1 til 99999

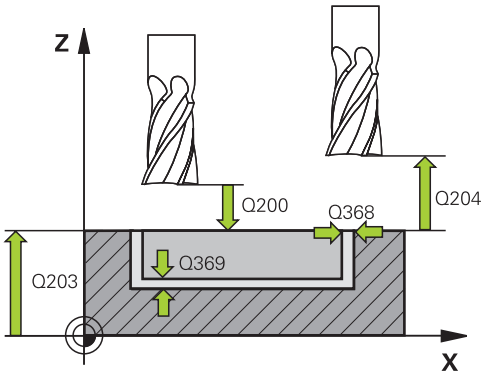








- **Q207 TILSPAENDING FRAESNING ?**: Kørselshastigheden for værktøjet ved fræsning i mm/min Indlæseområde 0 til 99999.999 alternativ **FAUTO**, **FU**, **FZ**
- **Q351 Retning? Climb=+1, Up-cut=-1**: Arten af fræsebearbejdning med M3
  +1 = medløbsfræsning
  -1 = modløbsfræsning
  PREDEF: TNC´en anvender værdien fra GLOBAL DEF-blok (Hvis De indlæser 0, er bearbejdningen medløbs)
- **Q201 DYBDE ?** (inkremental): Afstand emne-overflade - Notbund. Indlæseområde -99999.9999 til 99999.9999
- **Q202 UDSPAANINGSDYBDE ?** (inkremental): Målet, med hvilket værktøjet hver gang rykkes frem; værdien indlæses større end 0 Indlæseområde 0 til 99999,9999
- **Q368 SLETTILLAEG FOR BUND ?** (inkremental): Sletovermål for dybden. Indlæseområde 0 til 99999,9999
- **Q206 TILSPAENDING TIL FRAESEDYBDE ?**: Kørselshastigheden for værktøjet ved kørsel i dybde i mm/min Indlæseområde 0 til 99999.999 alternativt **FAUTO**, **FU**, **FZ**
- **Q338 Indgreb for sletspån?** (inkremental): Målet med hvilket værktøjet i spindelaksen bliver fremrykket ved sletning. Q338=0: Sletfræs i én fremrykning Indlæseområde 0 til 99999,9999
- **Q200 SIKKERHEDS-AFSTAND ?** (inkremental): Afstand mellem værktøjsspids og emne-overflade. Indlæseområde 0 til 99999.9999
- **Q203 KOORDINAT. VAERKTOEJS OVERFLADE?** (absolut): Koordinater emne-overflade Indlæseområde -99999.9999 til 99999.9999



NC-blokke

8 CYCL DEF 254 RUNDINGS NOT	
Q215=0	**;BEARBEJDNINGS-OMFANG**
Q219=12	**;NOT BREDE**
Q368=0.2	**;TILLAEG FOR SIDE**
Q375=80	**;DELKREDS-DIAMETER**
Q367=0	**;HENF. NOT POSITION**
Q216=+50	**;MIDTE 1. AKSE**
Q217=+2550	**;MIDTE 2. AKSE**
Q376=+45	**;STARTVINKEL**
Q248=90	**;AABNINGSVINKEL**
Q378=0	**;VINKELSKRIDT**
Q377=1	**;ANTAL BEARBEJDNINGER**
Q207=500	**;TILSPAENDING FRAESE**
Q351=+1	**;FRAESETYPE**
Q201=-20	**;DYBDE**
Q202=5	**;INDSTILLINGS-DYBDE**
Q369=0.1	**;TILLAEG FOR BUND**
Q206=150	**;TILSPAENDING DYBDE.**

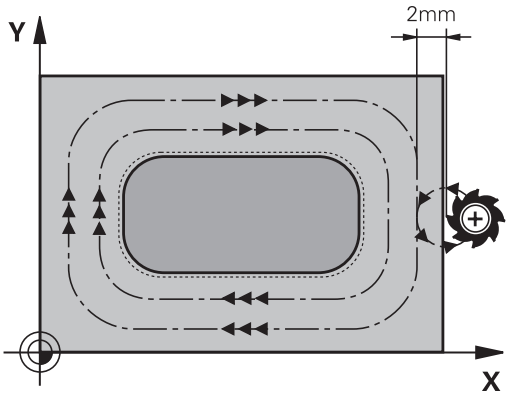
- **Q204 2. SIKKERHEDS-AFSTAND ?** (inkremental): Koordinater spindelakse, i hvilke der ingen kollision kan ske mellem værktøj og emne (opsp.anordning) Indlæseområde 0 til 99999.9999
- **Q366 Indstiks strategi (0/1/2)?**: Arten af indstiksstrategi:
  0: indstik vinkelret Indstiksvinklen ANGEL i værktøjstabellen bliver ikke evalueret.
  1, 2: pendlende indstik. I værktøjs-tabellen skal for det aktive værktøj indstiksvinklen **ANGLE** være defineret ulig 0. Ellers giver TNC´en en fejlmeddellelse
  PREDEF: TNC´en anvender værdi fra GLOBAL DEF-blok
- **Q385 Slette tilspænding?**: Kørselshastighed for værktøjet ved side- og dybdesletfræsning i mm/min. Indlæseområde 0 til 99999.999 alternativt **FAUTO**, **FU**, **FZ**
- **Q439 Relativ tilspænding (0-3)**: Fastlæg, hvor den programmerede tilspænding henfører sig:
  0: Tilspændingen henfører sig til midtpunktsbanen af værktøjet
  1: Tilspændingen henfører sig til kun ved sletnings sideaf værktøjsskæret, ellers på midtpunktsbanen
  2: Tilspædingen henfører sig til sletsiden **og** Sletdybden af værktøjsskæret, eller til midtpunktsbanen
  3: Tilspændingen henfører sig altid til værktøjsskæret

Q385=5	;INDGREB FOR SLETSPAN
Q200=2	;SIKKERHEDS-AFSTAND
Q203=+0	;KOOR. OVERFLADE
Q204=50	;2. SIKKERHEDS-AFST.
Q366=1	;INDSTIKKE
Q385=500	;SLETTE TILSPAENDING
Q439=0	;RELATIV TILSPAENDING
9 L X+50 Y+50 R0 FMAX M3 M99	

5.6 FIRKANTTAP (Cyklus 256, DIN/ISO: G256, Software-Option 19)

Cyklusafvikling

Med firkanttap-cyklus 256 kan De bearbejde en firkantet tap. Hvis et råemnemål er større end den maksimalt mulige sideværts fremrykning, så udfører TNC`en flere sideværts fremrykninger indtil det færdige mål er nået.



1 Værktøjet kører ud fra cyklus-startpositionen (tappens midte) til startpositionen for tappens bearbejdning. Startposition fastlægger De med parameteren Q437 Standardinstillingen (**Q437**=0) ligger 2 mm til højre ved siden af Tap-råemnet
2 Hvis værktøjet står på den 2. sikkerheds-afstand, kører TNC'en værktøjet i ilgang **FMAX** i sikkerheds-afstand og derfra med tilspændingen dybde-fremryk til den første fremryk-dybde
3 Herefter kører værktøjet tangentialt til tappens kontur og fræser i derefter én omgang.
4 Hvis færdigmålet ikke kan nås på en omgang, stiller TNC ´en værktøjet sideværts på den aktuelle fremryk-dybde og fræser derefter påny en omgang. TNC`en tilgodeser herved råemnemålet, færdigmålet og den tilladte sideværts fremrykning. Disse forløb gentager sig, indtil det definerede færdigmål er nået. Når De derimod ikke har valgt startpunkt sidelig, men på et hjørne, (Q437 ulig 0), fræser TNC´en spiralformet fra startpunktet indefra og ud, til færdigmål er nået.
5 Hvis det kræves yderlig fremføring i dybden, kører værktøjet tangentialtfra kontur væk tilbage til startpunkt af tapbearbejdning
6 Herefter kører TNC´en værktøjet til den næste fremryk-dybde og bearbejder tappen i denne dybde
7 Disse forløb gentager sig, indtil den programmerede fræsedybde er nået
8 Ved enden af cyklus positionerer TNC´en værktøjet udelukkende i værktøjs-aksen på den i cyklus definerede sikre højde. Slutpositionen stemmer altså ikke overens med startpositionen

Pas på ved programmeringen!

Forpositionér værktøjet på startpositionen i bearbejdningsplanet med radiuskorrektur **R0**. Vær opmærksom på parameter Q367 (placering).

TNC´en forpositionerer automatisk værktøjet i værktøjs-aksen. **Q204 2. SIKKERHEDS-AFST.** bemærkes.

Fortegnet for cyklusparameter dybden fastlægger arbejdsretningen. Hvis De programmerer dybden = 0, så udfører TNC´en ikke cyklus.

TNC´en reducerer fremrykningdybde til den i værktøjs-tabellen definerede skærelængde LCUTS, hvis skærelængden er kortere end den i Cyklus angive fremrykningsdybde Q202

Pas på kollisionsfare!

Med maskin-parameter **displayDepthErr** indstiller De, om TNC´en ved indlæsningen af en positiv dybde skal afgive en fejlmelding (on) eller ej (off).

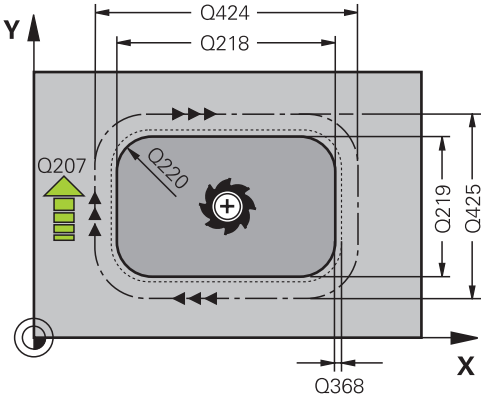
Pas på, at TNC´en med **positiv indlæst dybde** vender beregningen af forpositionen om. Værktøjet kører altså i værktøjs-aksen med ilgang til sikkerheds-afstanden **under** emne-overfladen!

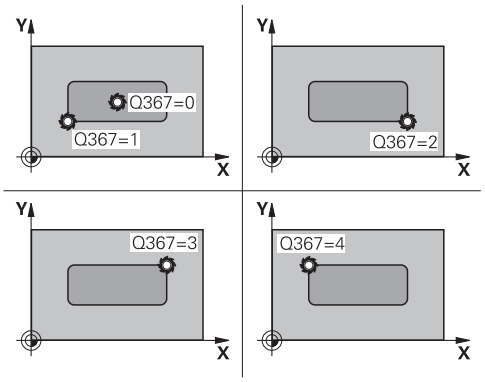
Afhængig af tilkørselsposition Q439, ved siden af Tapen gives plads for tilkørselsbevægelsen. Mindste værktøjsdiameter + 2 mm.

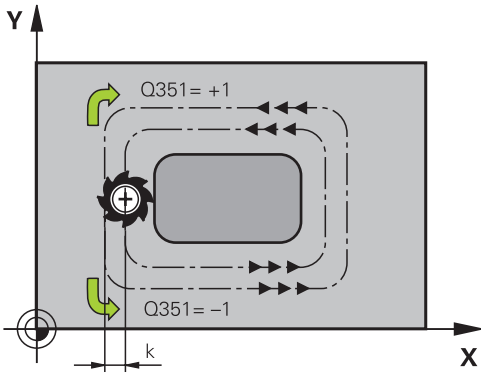
TNC´en positionerer værktøjet ved enden tilbage til sikkerheds-afstanden, hvis indlæst på den 2. sikkerheds-afstand. Slutpositionen af værktøjet efter Cyklus, stemmer altså ikke overens med startpositionen.

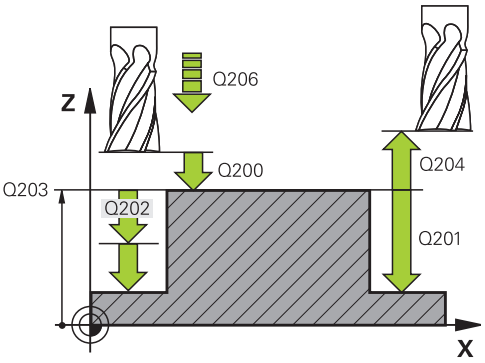
Cyklusparameter

- **Q218 1. SIDELÆNGDE ?**: Længde af tappen, parallelt med hovedaksen i bearbejdningsplanet Indlæseområde 0 til 99999,9999
- **Q424 Råemnemål sidelængde 1?**: Længden af tap-råemnet, parallelt med hovedaksen for bearbejdningsplanet. **Indlæs råemnemål sidelængde 1** større end **1.** Indgiv**Side-Længde** TNC´en udfører flere sideværts fremrykninger, når forskellen mellem råemnemål 1 og færdigmål 1 er større end den tilladte sideværts fremrykning (værktøjs-radius gange bane-overlapning **Q370**). TNC`en beregner altid en konstant sideværts fremrykning Indlæseområde 0 til 99999,9999
- **Q219 2. SIDELÆNGDE ?**: Længde af tappen, parallelt med hovedaksen i bearbejdningsplanet **Indlæs råemnemål sidelængde 2** større end **2.** Indgiv**Side-Længde** TNC´en udfører flere sideværts fremrykninger, når forskellen mellem råemnemål 2 og færdigmål 2 er større end den tilladte sideværts fremrykning (værktøjs-radius gange bane-overlapning **Q370**). TNC`en beregner altid en konstant sideværts fremrykning Indlæseområde 0 til 99999,9999
- **Q424 Råemnemål sidelængde 2?**: Længden af Tap-råemnet, parallelt med hovedaksen for bearbejdningsplanet. Indlæseområde 0 til 99999,9999
- **Q220 HJØRNERADIUS ?**: Radius på Taphjørne Indlæseområde 0 til 99999,9999
- **Q368 SLETTILLAEG FOR SIDE ?** (inkremental): Sletovermål i bearbejdningsplanet, som TNC`en ved bearbejdningen lader stå. Indlæseområde 0 til 99999,9999
- **Q224 DREJNINGSVINKEL ?** (absolut): Vinklen, med hvilken den totale bearbejdning bliver drejet. Drejecentrum ligger i positionen, på hvilken værktøjet står ved cyklus-kald Indlæseområde -360,0000 til 360,0000
- **Q367 Placering af tappen (0/1/2/3/4)?**: Position af lomme til forhold til positionen af værktøjet ved Cyklus-kald:
  0: Værktøjsposition = Tapmidte
  1: Værktøjsposition = nederste venstre hjørne
  2: Værktøjsposition = nederste højre hjørne
  3: Værktøjsposition = øverste højre hjørne
  4: Værktøjsposition = øverste venstre hjørne
- **Q207 TILSPAENDING FRAESNING ?**: Kørselshastigheden for værktøjet ved fræsning i mm/min Indlæseområde 0 til 99999.999 alternativ **FAUTO**, **FU**, **FZ**









- **Q351 Retning? Climb=+1, Up-cut=-1**: Arten af fræsebearbejdning med M3
  +1 = medløbsfræsning
  -1 = modløbsfræsning
  PREDEF: TNC´en anvender værdien fra GLOBAL DEF-blok (Hvis De indlæser 0, er bearbejdningen medløbs)
- **Q201 DYBDE ?** (inkremental): Afstand emne-overflade - Tapbund. Indlæseområde -99999.9999 til 99999.9999
- **Q202 UDSPAANINGSDYBDE ?** (inkremental): Målet, med hvilket værktøjet hver gang rykkes frem; værdien indlæses større end 0 Indlæseområde 0 til 99999,9999
- **Q206 TILSPAENDING TIL FRAESEDYBDE ?**: Kørselshastigheden for værktøjet ved kørsel i dybde i mm/min Indlæseområde 0 til 99999,999 alternativt **FMAX**, **FAUTO**, **FU**, **FZ**
- **Q200 SIKKERHEDS-AFSTAND ?** (inkremental): Afstand mellem værktøjsspids og emne-overflade. Indlæseområde 0 til 99999.9999 alternativ **PREDEF**
- **Q203 KOORDINAT. VAERKTOEJS OVERFLADE?** (absolut): Koordinater emne-overflade Indlæseområde -99999.9999 til 99999.9999
- **Q204 2. SIKKERHEDS-AFSTAND ?** (inkremental): Koordinater spindelakse, i hvilke der ingen kollision kan ske mellem værktøj og emne (opsp.anordning) Indlæseområde 0 til 99999.9999 alternativ **PREDEF**
- **Q370 BANE-OVERLAPNINGS FAKTOR ?**: Q370 x værktøjs-radius giver den sideværts fremrykning k. Indlæseområde 0,1 til 1,9999 alternativ **PREDEF**
- **Q437 Tilkørselsposition (0...4)?**: Fastlæg tilkørselsstrategi for værktøjet:
  0: Til højre for Tap (grundstilling)
  1:Nederste venstre hjørne
  2: nederste højre hjørne
  3: højre øverste hjørne
  4: venstre øverste hjørne. Hvis der efter tilkørsel med indstillingen Q437=0 opstår tilkørslesmærker på Tapoverfladen, så vælg en anden tilkørselsposition

NC-blokke

```
8 CYCL DEF 256 FIRKANTET TAP
    Q218=60    ;1. SIDE-LAENGDE
    Q424=74    ;RAEMNEMAL 1
    Q219=40    ;2. SIDE-LAENGDE
    Q425=60    ;RAEMNEMAL 2
    Q220=5     ;HJOERNERADIUS
    Q368=0.2   ;TILLAEG FOR SIDE
    Q224=+0    ;DREJEVINKEL
    Q367=0     ;TAPPENS PLAC.
    Q207=500   ;TILSPAENDING FRAESE
    Q351=+1    ;FRAESETYPE
    Q201=-20   ;DYBDE
    Q202=5     ;INDSTILLINGS-DYBDE
    Q206=150   ;TILSPAENDING DYBDE.
    Q200=2     ;SIKKERHEDS-AFSTAND
    Q203=+0    ;KOOR. OVERFLADE
    Q204=50    ;2. SIKKERHEDS-AFST.
    Q370=1     ;BANE-OVERLAPNING
    Q437=0     ;TILKORSELSPOSITION
9 L X+50 Y+50 R0 FMAX M3 M99
```

5.7 CIRKELTAP (Cyklus 257; DIN/ISO: G257, Software-Option 19)

Cyklusafvikling

Med cirkulær tap-cyklus 257 kan De bearbejde en cirkulær tap. TNC´en fremstiller cirkeltappen spiralformet udgående fra råemnediameter.

1 Hvis værktøjet står nedenfor den 2. Sikkerhedsafstand, trækker TNC´en værktøjet tilbage fra den 2.Sikkerheds-afstand
2 Værktøjet kører ud fra Tappens midte til startpositionen for Tappens bearbejdning. Startpositionen fastlægger De via Polarvinkel, henført til Tapmidten, med parameter Q376
3 TNC´en kører værktøjet i ilgang **FMAX**til sikkerheds-afstanden Q200 og derfra med Tilspænding Fremrykdybde til den første fremrykdybde
4 Derefter fremstiller TNC´en cirkeltappen spiralformet under hensyntagen til overlapningsfaktorer
5 TNC´en kører værktøjet i en tangentiel bane på 2 mm væk fra konturen
6 Er flere dybdefremrykninger nødvendige, så sker den nye dybdefremreykning på frakørselsesbevægelsens næste passende punkt
7 Disse forløb gentager sig, indtil den programmerede fræsedybde er nået
8 Ved Cyklus slut hæves værktøjet – efter den tangentiel frakørsel – i værktøjs-aksen til den i cyklus definerede 2. sikkerhedsafstand

Pas på ved programmeringen!

Forpositionér værktøjet på startpositionen i bearbejdningsplanet (tappens midte) med radiuskorrektur **R0**.

TNC´en forpositionerer automatisk værktøjet i værktøjs-aksen. **Q204 2. SIKKERHEDS-AFST.** bemærkes.

Fortegnet for cyklusparameter dybden fastlægger arbejdsretningen. Hvis De programmerer dybden = 0, så udfører TNC´en ikke cyklus.

TNC´en positionerer værktøjet ved enden af cyklus ´en igen tilbage til startpositionen.

TNC´en reducerer fremrykningdybde til den i værktøjs-tabellen definerede skærelængde LCUTS, hvis skærelængden er kortere end den i Cyklus angive fremrykningsdybde Q202

!

Pas på kollisionsfare!

Med maskin-parameter **displayDepthErr** indstiller De, om TNC´en ved indlæsningen af en positiv dybde skal afgive en fejlmelding (on) eller ej (off).

Pas på, at TNC´en med **positiv indlæst dybde** vender beregningen af forpositionen om. Værktøjet kører altså i værktøjs-aksen med ilgang til sikkerheds-afstanden **under** emne-overfladen!

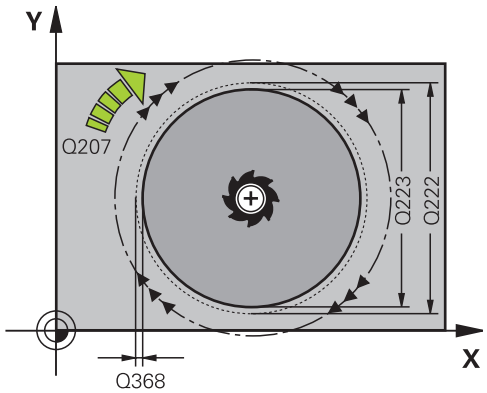
TNC´en gennemfører med denne Cyklus en frakørselsbevægelse! Efter startvinkel Q376 skal den nedenfor Tappen, være følgende plads tilgængelig: Mindste værktøjsdiameter + 2 mm. Kollisionsfare!

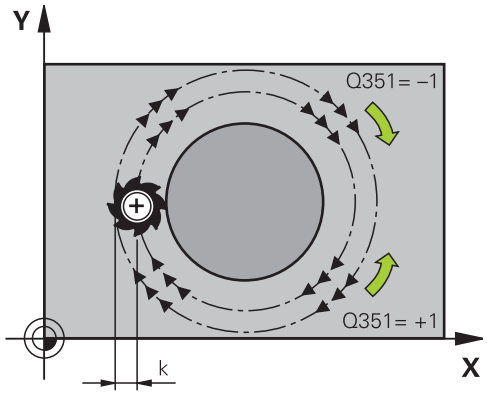
TNC´en positionerer værktøjet ved enden tilbage til sikkerheds-afstanden, hvis indlæst på den 2. sikkerheds-afstand. Slutpositionen af værktøjet efter Cyklus, stemmer altså ikke overens med startpositionen.

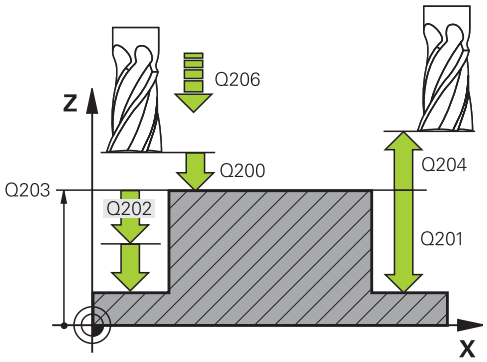
Indgiv i parameter Q376 en startvinkel mellem 0° og 360°, for at fastlægge den nøjagtige startposition. Hvis De anvende standard værdi -1, så beregner TNC ´en autimatisk en gunstig startposition. Disse kan om nødvendigt varierer!

Cyklusparameter

- **Q223 FÆRDIG EMNE-DIAMETER ?**: Diameter på færdig bearbejdet Tap. Indlæseområde 0 til 99999,9999
- **Q222 RÅ EMNE-DIAMETER ?**: Diameter på råemne. Indlæs råemne-diameteren større en færdigdel-diameteren TNC´en udfører flere sideværts fremrykninger, når forskellen mellem råemne-diameter og færdigdel -diameter er større end den tilladte sideværts fremrykning (værktøjs-radius gange bane-overlapning **Q370**). TNC`en beregner altid en konstant sideværts fremrykning Indlæseområde 0 til 99999,9999
- **Q368 SLETTILLAEG FOR SIDE ?** (inkremental): Sletmål i bearbejdningsplanet. Indlæseområde 0 til 99999.9999
- **Q207 TILSPAENDING FRAESNING ?**: Kørselshastigheden for værktøjet ved fræsning i mm/min Indlæseområde 0 til 99999.999 alternativ **FAUTO**, **FU**, **FZ**
- **Q351 Retning? Climb=+1, Up-cut=-1**: Arten af fræsebearbejdning med M3
  +1 = medløbsfræsning
  -1 = modløbsfræsning
  PREDEF: TNC´en anvender værdien fra GLOBAL DEF-blok (Hvis De indlæser 0, er bearbejdningen medløbs)
- **Q201 DYBDE ?** (inkremental): Afstand emne-overflade - Tapbund. Indlæseområde -99999.9999 til 99999.9999
- **Q202 UDSPAANINGSDYBDE ?** (inkremental): Målet, med hvilket værktøjet hver gang rykkes frem; værdien indlæses større end 0 Indlæseområde 0 til 99999,9999
- **Q206 TILSPAENDING TIL FRAESEDYBDE ?**: Kørselshastigheden for værktøjet ved kørsel i dybde i mm/min Indlæseområde 0 til 99999,999 alternativt **FMAX**, **FAUTO**, **FU**, **FZ**







- **Q200 SIKKERHEDS-AFSTAND ?** (inkremental): Afstand mellem værktøjsspids og emne-overflade. Indlæseområde 0 til 99999.9999 alternativ **PREDEF**
- **Q203 KOORDINAT. VAERKTOEJS OVERFLADE?** (absolut): Koordinater emne-overflade Indlæseområde -99999.9999 til 99999.9999
- **Q204 2. SIKKERHEDS-AFSTAND ?** (inkremental): Koordinater spindelakse, i hvilke der ingen kollision kan ske mellem værktøj og emne (opsp.anordning) Indlæseområde 0 til 99999.9999 alternativ **PREDEF**
- **Q370 BANE-OVERLAPNINGS FAKTOR ?**: Q370 x værktøjs-radius giver den sideværts fremrykning k. Indlæseområde 0,1 til 1,414 alternativ **PREDEF**
- **Q376 STARTVINKEL ?**: Polarvinkel henfører sig til Tapmidten, ud fra hvilken værktøjet tilkører Tappen. Indlæseområde: 0 til 359°

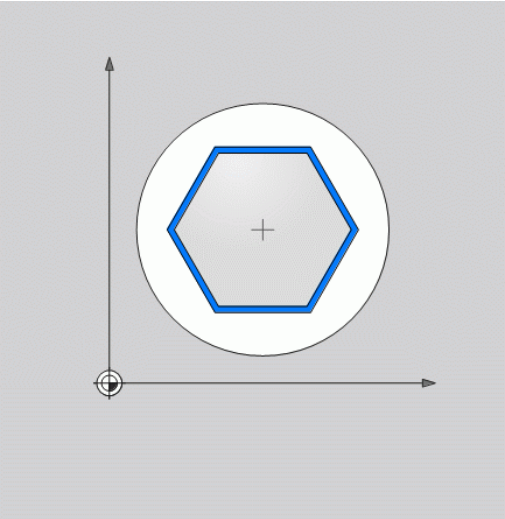
NC-blokke

```
8 CYCL DEF 257 RUND TAP
    Q223=60    ;FAERDIG-DIAMETER
    Q222=60    ;RAA EMNE-DIAMETER
    Q368=0.2   ;TILLAEG FOR SIDE
    Q207=500   ;TILSPAENDING FRAESE
    Q351=+1    ;FRAESETYPE
    Q201=-20   ;DYBDE
    Q202=5     ;INDSTILLINGS-DYBDE
    Q206=150   ;TILSPAENDING DYBDE.
    Q200=2     ;SIKKERHEDS-AFSTAND
    Q203=+0    ;KOOR. OVERFLADE
    Q204=50    ;2. SIKKERHEDS-AFST.
    Q370=1     ;BANE-OVERLAPNING
    Q376=0     ;STARTVINKEL
9 L X+50 Y+50 R0 FMAX M3 M99
```

5.8 POLYGONTAP (Cyklus 258, DIN/ISO: G258, Software-Option 19)

Cyklusafvikling

Med Cylus **POLYGONTAP** kan De fremstille regelmæssige polygoner ved udvendigbearbejdning. Fræsningen følger en spiralformet bane, udgående fra råemnets diameter.



1 Står værktøjet ved begyndelsen af bearbejdningen nedenfor den 2. stkkerhedsafstand, trækker TNC´en værktøjet tilbage til den 2. sikkerhedsafstand.
2 Udgående fra Tapmidten bevæger TNC´en værktøjet til startpositionen af Tapbearbejdningen. Startpositionen er afhængig af bland andet af råemnediameter og drejeposition af tappen. Drejepositionen bestemmer De med parameter Q224
3 Værktøjet kører med ilgang **FMAX** til sikkerhedsafstand Q200 og derfra med tilspænding dybdefremføring tilden første fremføringsdybde
4 Efterfølgende fremstiller TNC´en Polygontappen i en spiralformet kørsel under hensyntagen til baneoverlapning
5 TNC´en bevæget værktøjet i en tangentiel bane udefra og ind
6 Værktøjet hæves i retnings af spindelakse med en ilgangsbevægelse til den 2. sikkerhedsafstand
7 Når det er nødvendigt med flere dybdefrenføringer, positionerer TNC´en værktøjet igen til startpunktet af tapbearbejdningen, og kører værktøjet til dybden
8 Disse forløb gentager sig, indtil den programmerede fræsedybde er nået
9 Efter Cuklusslut følger derefter en tangentielt frakørselsbevægelse. Efterfølgende kører TNC´en værktøjet i værktøjsaksen tilden 2. sikkerhedsafstand

Pas på ved programmeringen!

Før Cyklusstart skal De forpositionerer værktøjet i bearbejdningsplanet. Kører derfor værktøjet med radiuskorrektur **R0** til midten af tappen.

TNC´en forpositionerer automatisk værktøjet i værktøjs-aksen. **Q204 2. SIKKERHEDS-AFST.** bemærkes.

Fortegnet for cyklusparameter dybden fastlægger arbejdsretningen. Hvis De programmerer dybden = 0, så udfører TNC´en ikke cyklus.

TNC´en reducerer fremrykningdybde til den i værktøjs-tabellen definerede skærelængde LCUTS, hvis skærelængden er kortere end den i Cyklus angive fremrykningsdybde Q202

Pas på kollisionsfare!

Med maskin-parameter **displayDepthErr** indstiller De, om TNC´en ved indlæsningen af en positiv dybde skal afgive en fejlmelding (on) eller ej (off).

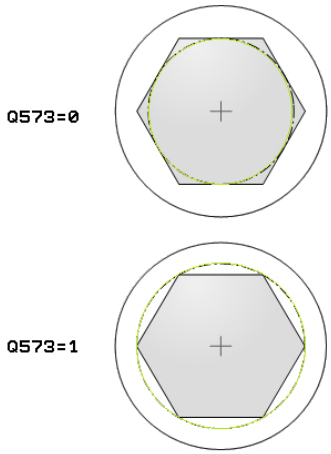
Pas på, at TNC´en med **positiv indlæst dybde** vender beregningen af forpositionen om. Værktøjet kører altså i værktøjs-aksen med ilgang til sikkerheds-afstanden **under** emne-overfladen!

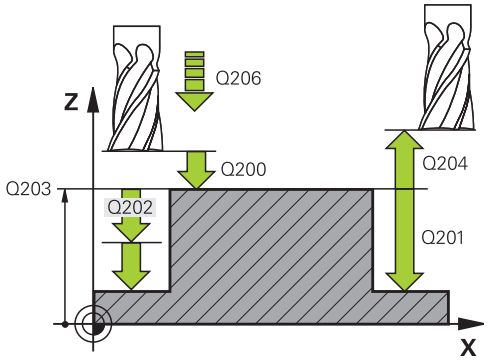
TNC´en gennemfører med denne Cyklus en frakørselsbevægelse! Efter drejeposition Q224 skal den nedenfor Tappen, være følgende plads tilgængelig: Mindst værktøjsdiameter + 2mm. Kollisionsfare!

TNC´en positionerer værktøjet ved enden tilbage til sikkerheds-afstanden, hvis indlæst på den 2. sikkerheds-afstand. Slutpositionen af værktøjet efter Cyklus, stemmer altså ikke overens med startpositionen.

Cyklusparameter

- **Q573 Indsk. cirkel/omskr. cirkel (0/1)**: Indgiv, om dimensionen skal være en indvendig cirkel eller omkreds:
  0= dimension henfører sig til en indvendig cirkel
  1= dimension henfører sig til omkreds
- **Q571 Henføringscirkel-diameter?**: Indgiv diameter af henf. cirkel. Om den indgivne diameter er for en omkreds eller indvendig cirkel, bestemmer De parameter Q573. Indlæseområde: 0 til 99999.9999
- **Q222 RÅ EMNE-DIAMETER ?**: Indgiv diameter af råemne. Råemne-diamter skal være større end henf.cirkel-diameter. TNC´en udfører flere sideværts fremrykninger, når forskellen mellem råemne-diameter og færdigdel -diameter er større end den tilladte sideværts fremrykning (værktøjs-radius gange bane-overlapning **Q370**). TNC`en beregner altid en konstant sideværts fremrykning Indlæseområde 0 til 99999,9999
- **Q572 Antal hjørner?**: Indgiv antal af hjørner af polygontappen. TNC´en fordeler altid hjørnerne ligeligt på tappen. Indlæseområde 3 til 30
- **Q224 DREJNINGSVINKEL ?**: fastlæg under hvilken vinkel det første hjørne af polygonen skal færdiggøres. Indlæseområde: -360° til +360°





- **Q220 Radius / Fase (+/-)?**: Indgiv værdi for formelement Radius eller Fase. Ved indlæsning af en positiv værdi 0 til 99999,9999 fremstiller TNC´en en runding på hvert hjørne af polygontappen. Det af Dem indgivne værdi tilsvarer til Radius. Når De indgiver en negativ værdi 0 til -99999,9999, Bliver alle konturhjørner forudsat med en Fase, derved svare den indgivne værdi til længden af Fase.
- **Q368 SLETTILLAEG FOR SIDE ?** (inkremental): Sletmål i bearbejdningsplanet. Indlæseområde 0 til 99999.9999
- **Q207 TILSPAENDING FRAESNING ?**: Kørselshastigheden for værktøjet ved fræsning i mm/min Indlæseområde 0 til 99999.999 alternativ **FAUTO**, **FU**, **FZ**
- **Q351 Retning? Climb=+1, Up-cut=-1**: Arten af fræsebearbejdning med M3
  +1 = medløbsfræsning
  -1 = modløbsfræsning
  PREDEF: TNC´en anvender værdien fra GLOBAL DEF-blok (Hvis De indlæser 0, er bearbejdningen medløbs)
- **Q201 DYBDE ?** (inkremental): Afstand emne-overflade - Tapbund. Indlæseområde -99999.9999 til 99999.9999
- **Q202 UDSPAANINGSDYBDE ?** (inkremental): Målet, med hvilket værktøjet hver gang rykkes frem; værdien indlæses større end 0 Indlæseområde 0 til 99999,9999
- **Q206 TILSPAENDING TIL FRAESEDYBDE ?**: Kørselshastigheden for værktøjet ved kørsel i dybde i mm/min Indlæseområde 0 til 99999,999 alternativt **FMAX**, **FAUTO**, **FU**, **FZ**
- **Q200 SIKKERHEDS-AFSTAND ?** (inkremental): Afstand mellem værktøjsspids og emne-overflade. Indlæseområde 0 til 99999.9999 alternativ **PREDEF**
- **Q203 KOORDINAT. VAERKTOEJS OVERFLADE?** (absolut): Koordinater emne-overflade Indlæseområde -99999.9999 til 99999.9999

NC-blokke

```
8 CYCL DEF 258 POLYGONTAP
    Q573=1      ;HENFORINGSCIRKEL
    Q571=50     ;HENFORINGSCIRKEL-
                 DIA
    Q222=120    ;RAA EMNE-DIAMETER
    Q572=10     ;ANTAL HJORNER
    Q224=40     ;DREJEVINKEL
    Q220=2      ;RADIUS / FASE
    Q368=0      ;TILLAEG FOR SIDE
    Q207=3000;TILSPAENDING FRAESE
    Q351=1      ;FRAESETYPE
    Q201=-18    ;DYBDE
    Q202=10     ;INDSTILLINGS-DYBDE
    Q206=150    ;TILSPAENDING DYBDE.
    Q200=2      ;SIKKERHEDS-AFSTAND
    Q203=+0     ;KOOR. OVERFLADE
    Q204=50     ;2. SIKKERHEDS-AFST.
    Q370=1      ;BANE-OVERLAPNING
    Q215=0      ;BEARBEJDNINGS-
                 OMFANG
    Q369=0      ;TILLAEG FOR BUND
    Q338=0      ;INDGREB FOR
                 SLETSPAN
    Q385=500    ;SLETTE TILSPAENDING
9 L X+50 Y+50 R0 FMAX M3 M99
```

- **Q204 2. SIKKERHEDS-AFSTAND ?** (inkremental): Koordinater spindelakse, i hvilke der ingen kollision kan ske mellem værktøj og emne (opsp.anordning) Indlæseområde 0 til 99999.9999 alternativ **PREDEF**
- **Q370 BANE-OVERLAPNINGS FAKTOR ?**: Q370 x værktøjs-radius giver den sideværts fremrykning k. Indlæseområde 0,1 til 1,414 alternativ **PREDEF**
- **Q215 BEARBEJDNINGS-OMFANG (0/1/2) ?**: Bearbejdnings-omfang fastlægges:
  0: skrub- og slet-fræse
  1: kun skrubning
  2: kun slette
  sletside og sletdybde bliver kun udført, når hver sletovermål (Q368, Q369) er definiert
- **Q368 SLETTILLAEG FOR BUND ?** (inkremental): Sletovermål for dybden. Indlæseområde 0 til 99999,9999
- **Q338 Indgreb for sletspån?** (inkremental): Målet med hvilket værktøjet i spindelaksen bliver fremrykket ved sletning. Q338=0: Sletfræs i én fremrykning Indlæseområde 0 til 99999,9999
- **Q385 Slette tilspænding?**: Kørselshastighed for værktøjet ved side- og dybdesletfræsning i mm/min. Indlæseområde 0 til 99999.999 alternativt **FAUTO**, **FU**, **FZ**

5.9 PLANRÆSNING (Cyklus 233, DIN/ISO: G233, Software-Option 19)

Cyklusafvikling

Med cyklus 233 kan De planfræse en plan flade i flere fremrykninger og med hensyntagen til et slet-overmål. Yderlig kan De i Cyklus også definerer sidevægen, som der skal tages hensyn til ved bearbejdning af planområde. I Cyklus står forskellige bearbejdningsstrategier til rådighed:

- **Strategi Q389=0**: Mæanderformet bearbejdning, sideværts fremrykning udenfor fladen der skal bearbejdes
- **Strategi Q389=1:**: Meanderformet bearbejdning, sideværts fremrykning på kanten af bearbejdende flade
- **Strategi Q389=2:**: Linjevis med overløb bearbejdning, sideværts fremrykning ved tilbagetrækning i ilgang
- **Strategi Q389=3:**: Linjevis uden overløb bearbejdning, sideværts fremrykning ved tilbagetrækning i ilgang
- **Strategi Q389=4:**: Spiralformet bearbejdning udefra og ind

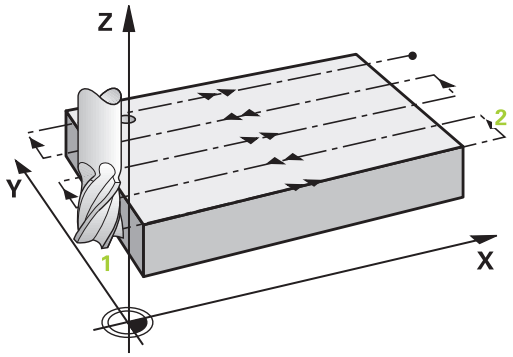
1 TNC´en positionerer værktøjet i ilgang **FMAX** fra den aktuelle position i bearbejdningsplanet startpunktet **1**; Startpunktet i bearbejdningsplanet ligger forskudt med værktøjs-radius og den sidelige sikkerhedsafstand i siden af emnet

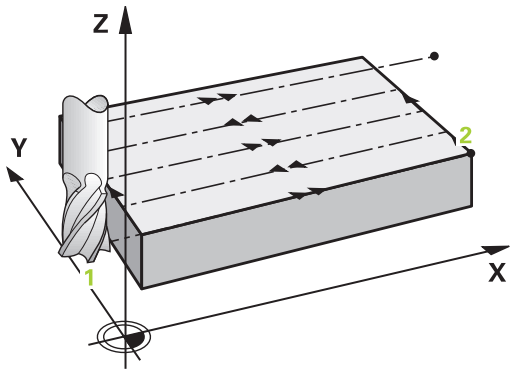
2 Derefter positionerer TNC´en værktøjet i ilgang **FMAX** i spindelaksen til sikkerhedsafstand

3 Herefter kører værktøjet med tilspænding fræsning Q207 i spindelaksen til den af TNC´en beregnede første fremryk-dybde

Strategi Q389=0 og Q389 =1

Strategien Q389=0 og Q389=1 differentierer sig ved overløb ved planfræsning. Ved Q389=0 ligger endepunktet udenfor fladen, ved Q389=1 på kanten af fladen. TNC´en beregner endepunkt **2** ud fra sidelængden og den sideværts sikkerhedsafstand. Ved strategi Q389=0 kører TNC´en værktøjet yderlig ud med værktøjsradius over planfladen.





4 TNC´en kører værktøjet med den programmerede tilspænding fræse til endepunktet **2**

5 Derefter forskyder TNC´en værktøjet med tilspænding forpositionering på tværs til startpunktet for den næste linje; TNC´en beregner forskydningen fra den programmerede bredde, værktøjs-radius og den maksimale bane-overlapnings-faktor og den sideværts sikkerhedsafstand

6 Til slut kører TNC'en værktøjet med fræsetilspænding tilbage i den modsatrettet retning

7 Forløbet gentager sig, indtil den indlæste flade er fuldstændigt bearbejdet.

8 Derefter positionerer TNC´en værktøjet i ilgang **FMAX** tilbage til startpunkt **1**

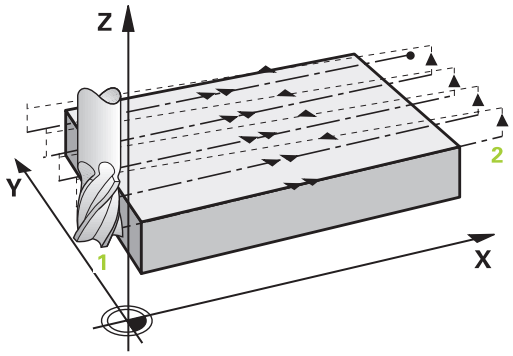
9 Hvis der skal bruges flere fremføringer, kører TNC´en værktøjet med positioner-tilspænding i spindelakse til den næste fremryknings-dybde

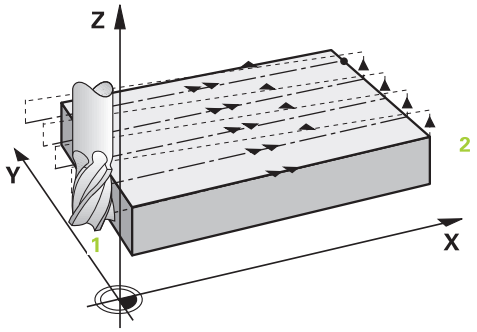
10 Forløbet gentager sig, indtil alle fremrykninger er udført. Ved den sidste fremrykning bliver kun den indlæste sletovermål fræset med tilspænding slette

11 Til slut kører TNC'en værktøjet med **FMAX** tilbage til den 2. sikkerheds-afstand

Strategi Q389=2 og Q389 =3

Strategien Q389=2 og Q389=3 differentierer sig ved overløb ved planfræsning. Ved Q389=2 ligger endepunktet udenfor fladen, ved Q389=3 på kanten af fladen. TNC´en beregner endepunkt **2** ud fra sidelængden og den sideværts sikkerhedsafstand. Ved strategi Q389=2 kører TNC´en værktøjet yderlig ud med værktøjsradius over planfladen.





4 Herefter kører værktøjet med den programmerede tilspænding fræse til endepunktet **2**
5 TNC´en kører værktøjet i spindelaksen til sikkerheds-afstanden over den aktuelle fremryk-dybde og kører med **FMAX**direkte tilbage til startpunktet for den næste linje. TNC´en beregner forskydningen ud fra den programmerede bredde, værktøjs-radius og den maximale bane-overlapnings-faktor og den sideværts sikkerhedsafstand
6 Herefter kører værktøjet igen til den aktuelle fremryk-dybde og herefter igen i retning af endepunktet **2**
7 Forløbet gentager sig, indtil den indlæste flade er fuldstændigt bearbejdet. Ved afslutning af sidste bane positionerer TNC´en værktøjet i ilgang **FMAX** tilbage til startpunkt **1**
8 Hvis der skal bruges flere fremføringer, kører TNC´en værktøjet med positioner-tilspænding i spindelakse til den næste fremryknings-dybde
9 Forløbet gentager sig, indtil alle fremrykninger er udført. Ved den sidste fremrykning bliver kun den indlæste sletovermål fræset med tilspænding slette
10 Til slut kører TNC'en værktøjet med **FMAX** tilbage til den 2. sikkerheds-afstand

Strategi Q389=4:

4 Herefter kører værktøjet med den programmerede **Tilspænding fræse** med en tangenital tilkørselsbevægelse til startpubktet for fræsebanen.

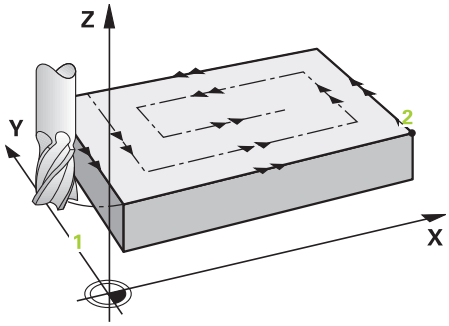
5 TNC´en bearbejder planfladen med tilspænding fræse udfra og ind med stadig kortere fræsebaner. Ved den konstante sideværtslige fremføring er værktøjet altid permanent i indgreb.

6 Forløbet gentager sig, indtil den indlæste flade er fuldstændigt bearbejdet. Ved afslutning af sidste bane positionerer TNC´en værktøjet i ilgang **FMAX** tilbage til startpunkt **1**

7 Hvis der skal bruges flere fremføringer, kører TNC´en værktøjet med positioner-tilspænding i spindelakse til den næste fremryknings-dybde

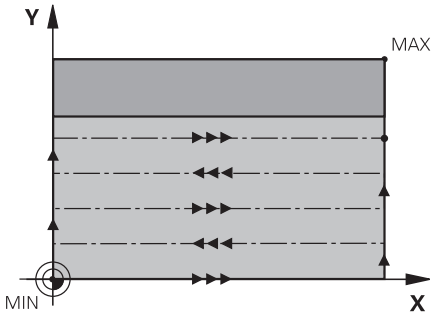
8 Forløbet gentager sig, indtil alle fremrykninger er udført. Ved den sidste fremrykning bliver kun den indlæste sletovermål fræset med tilspænding slette

9 Til slut kører TNC'en værktøjet med **FMAX** tilbage til **2. Sikkerheds-afstand**



Begrænsning

Med den begrænsning kan De afgrænse bearbejdningen af planflade, f.eks. tage hensyn til sidevægge eller afsnit ved bearbejdning. En ved en begrænset defineret sidevæg bliver bearbejdet til dimensionen, så det fra startpunkt og sidelængde resulterer i planfladen. Ved skrubbearbejdning tager TNC´en hensyn til overmål - ved sletning tjener overmål til forpositionerer værktøjet.



Pas på ved programmeringen!

Forpositionér værktøjet på startpositionen i bearbejdningsplanet med radiuskorrektur **R0**. Vær opmærksom på bearbejdnings retningen.

TNC´en forpositionerer automatisk værktøjet i værktøjs-aksen. **Q204 2. SIKKERHEDS-AFST.** bemærkes.

Den **Q204 2. SIKKERHEDS-AFST.** indlæses således, at der ingen kollision kan ske med emnet eller spændejernet.

Når **Q227 STARTPUNKT 3. AKSE** og **Q386 ENDEPUNKT 3. AKSE** indlæst på samme måde, så udfører TNC´en ikke cyklus`en (dybde = 0 programmeret).

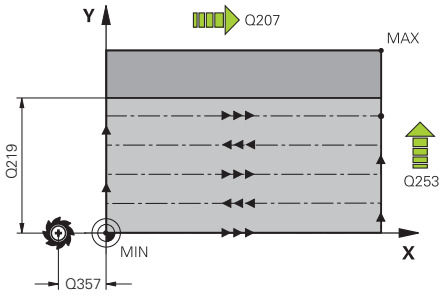
Pas på kollisionsfare!

Med maskin-parameter **displayDepthErr** indstiller De, om TNC´en ved indlæsningen af en positiv dybde skal afgive en fejlmelding (on) eller ej (off).

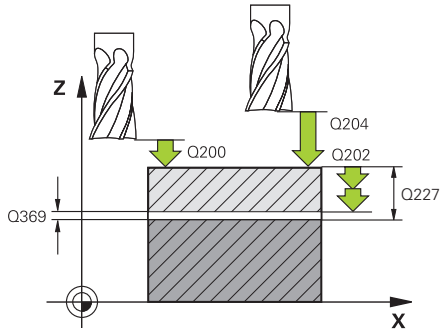
Pas på, at TNC´en ved Startpunkt Slutpunkt vender beregningen af forpositionering om. Værktøjet kører altså i værktøjs-aksen med ilgang til sikkerheds-afstanden under emne-overfladen!

Cyklusparameter

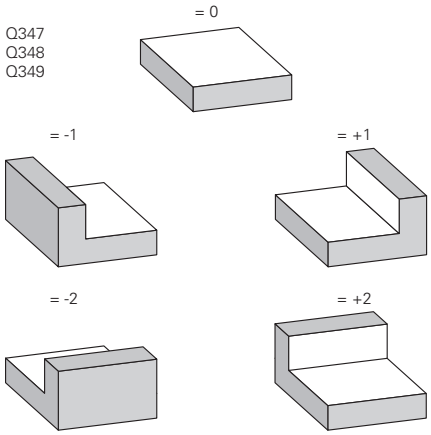
- **Q215 BEARBEJDNINGS-OMFANG (0/1/2) ?**:
  Bearbejdnings-omfang fastlægges:
  0: skrub- og slet-fræse
  1: kun skrubning
  2: kun slette
  sletside og sletdybde bliver kun udført, når hver sletovermål (Q368, Q369) er definiert



- **Q389 Bearbejdningsstrategi (0-4)**: Fastlæg, hvordan styringen skal bearbejde fladen:
  0: Meanderformig bearbejdning, sidefremføring i Positioner-tilspænding udenfor den bearbejdede flade
  1: Meanderförmig bearbejdning, sidefremføring i fræsetilspænding til kant af den bearbejdende flade
  2: Bearbejd blokvis, Tilbageføring og sideværs fremføring i positioner-tilspænding udenfor den bearbejdede flade
  3: Blokvis bearbejdning, tilbageføring og sideværs positioner-tilspænding på kanten af den bearbejdede flade
  4: Spiralformet bearbejdning, samtidig fremføring udefra og ind



- **Q350 Fræseretning?**: Aksen for bearbejdningseplanet, i hvilket bearbejdningen skal ske:
  1:Hovedakse = bearbejdningsretning
  2:Sideakse = bearbejdningsretning



- **Q218 1. SIDELÆNGDE ?** (inkremental): Længden på bearbejdende fladen i hovedaksen af bearbejdningsplan , henført til startpunkt 1. akse. Indlæseområde -99999.9999 til 99999.9999
- **Q219 2. SIDELÆNGDE ?** (inkremental): Længden af fladen der skal bearbejdes i sideaksen i bearbejdningsplanet. Med fortegnet kan De fastlægge retningen af den første tværfremrykning henført til **STARTPUNKT 2.** Fastlæg**STARTPUNKT 2. AKSE** . Indlæseområde -99999.9999 til 99999.9999

- **Q227 STARTPUNKT 3. AKSE ?** (absolut): Koordinater til emne-overfladen, fra hvilken fremrykningerne skal beregnes Indlæseområde -99999.9999 til 99999.9999
- **Q386 Endepunkt 3. akse?** (absolut): Koordinater i spindelaksen, på hvilke fladen skal planfræses Indlæseområde -99999.9999 til 99999.9999
- **Q368 SLETTILLAEG FOR BUND ?** (inkremental): Værdien, med hvilken den sidste fremrykning skal køres Indlæseområde 0 til 99999,9999
- **Q202 UDSPAANINGSDYBDE ?** (inkremental): Målet, med hvilket værktøjet hver gang rykkes frem; værdien indlæses større end 0 Indlæseområde 0 til 99999,9999
- **Q370 BANE-OVERLAPNINGS FAKTOR ?**: Maksimale sideværts fremrykning k. TNC´en beregner den faktiske sideværts fremrykning fra der 2. sidelængde (Q219) og værktøjs-radius således, at der hver gang bliver bearbejdet med konstant sideværts fremrykning. Indlæseområde: 0.1 til 1.9999
- **Q207 TILSPAENDING FRAESNING ?**: Kørselshastigheden for værktøjet ved fræsning i mm/min Indlæseområde 0 til 99999.999 alternativ **FAUTO**, **FU**, **FZ**
- **Q385 Slette tilspænding?**: Kørselshastighed for værktøjet ved fræsning af sidste fremrykning i mm/min. Indlæseområde 0 til 99999.9999 alternativt **FAUTO**, **FU**, **FZ**
- **Q253 Tilspænding for for-positioning?**: Kørselshastighed af værktøjet ved tilkørsel til startposition og ved kørsel til den næste linje i mm/min; hvis De kører på tværs i materialet (Q389=1), så kører TNC´en tværfremrykningen med fræsetilspænding Q207 Indlæseområde 0 til 99999.9999 alternativt **FMAX**, **FAUTO**
- **Q357 Sikkerhedsafstand side?** (inkremental): Sideværts afstand for værktøjet fra emnet ved tilkørsel til den første fremryk-dybde og afstanden, på hvilken den sideværts fremrykning bliver kørt ved bearbejdningsstrategi Q389=0 og Q389=2 Indlæseområde 0 til 99999,9999
- **Q200 SIKKERHEDS-AFSTAND ?** (inkremental): Afstand mellem værktøjsspids og emne-overflade. Indlæseområde 0 til 99999.9999 alternativ **PREDEF**

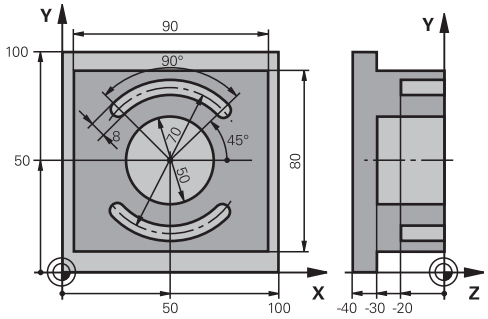
NC-blokke

```
8 CYCL DEF 233 PLANFRAESNING
    Q215=0      ;BEARBEJDNINGS-
                 OMFANG
    Q389=2      ;FRAESESTRATEGI
    Q350=1      ;FRAESERETNING
    Q218=120    ;1. SIDE-LAENGDE
    Q219=80     ;2. SIDE-LAENGDE
    Q227=0      ;STARTPUNKT 3. AKSE
    Q386=-6     ;ENDEPUNKT 3. AKSE
    Q369=0.2    ;TILLAEG FOR BUND
    Q202=3      ;MAX. FREMRYK-DYBDE
    Q370=1      ;BANE-OVERLAPNING
    Q207=500    ;TILSPAENDING FRAESE
    Q385=500    ;SLETTE TILSPAENDING
    Q253=750    ;F FOR-POSITIONERING
    Q357=2      ;AFSTAND TIL SIDE
    Q200=2      ;SIKKERHEDS-AFSTAND
    Q204=50     ;2. SIKKERHEDS-AFST.
    Q347=0      ;1.BEGRAENSNING
    Q348=0      ;2.BEGRAENSNING
    Q349=0      ;3.BEGRAENSNING
    Q220=2      ;HJOERNERADIUS
    Q368=0      ;TILLAEG FOR SIDE
    Q338=0      ;INDGREB FOR
                 SLETSPAN
9 L X+0 Y+0 R0 FMAX M3 M99
```

- **Q204 2. SIKKERHEDS-AFSTAND ?** (inkremental): Koordinater spindelakse, i hvilke der ingen kollision kan ske mellem værktøj og emne (opsp.anordning) Indlæseområde 0 til 99999.9999 alternativ **PREDEF**
- **Q347 1.Begrænsning?**: Vælg emne-side, hvor planfladen ved en sidevæg skal begrænses (ikke muligt ved spiralformet bearbejdning. Afhængig af plcering af sidevæggen, begrænser TNC ´en bearbejdning af planflade på de tilsvarende startpunkt-koordinater eller sidelængde: (ikke mulig ved spiralformet bearbejdning):
  Indlæse **0**: ingen begrænsning
  Indlæse **-1**: Begrænsning i negativ hovedakse
  Indlæse **+1**: Begrænsning i positiv hovedakse
  Indlæse **-2**: Begrænsning i negativ sideakse
  Indlæse **+2**: Begrænsning i positiv sideakse
- **Q348 2.Begrænsning?**: Se Parameter 1. Begrænsning Q347:
- **Q348 3.Begrænsning?**: Se Parameter 1. Begrænsning Q347:
- **Q220 HJØRNERADIUS ?**: Radius for hjærne ved begrænsning (Q347 - 349). Indlæseområde 0 til 99999,9999
- **Q368 SLETTILLAEG FOR SIDE ?** (inkremental): Sletmål i bearbejdningsplanet. Indlæseområde 0 til 99999.9999
- **Q338 Indgreb for sletspån?** (inkremental): Målet med hvilket værktøjet i spindelaksen bliver fremrykket ved sletning. Q338=0: Sletfræs i én fremrykning Indlæseområde 0 til 99999,9999

5.10 Programmeringseksempler

Eksempel: Fræsning af lomme, tappe og noter



0 BEGINN PGM C210 MM		
1 BLK FORM 0.1 Z X+0 Y+0 Z-40		Råemne-definition
2 BLK FORM 0.2 X+100 Y+100 Z+0		
3 TOOL CALL 1 Z S3500		Værktøjs-kald skrubning/sletfræsning
4 L Z+250 R0 FMAX		Frikøre værktøj
5 CYCL DEF 256 FIRKANTET TAP		Cyklus-definition udvendig bearbejdning
Q218=90	;1. SIDE-LAENGDE	
Q424=100	;RAEMNEMAL 1	
Q219=80	;2. SIDE-LAENGDE	
Q425=100	;RAEMNEMAL 2	
Q220=0	;HJOERNERADIUS	
Q368=0	;TILLAEG FOR SIDE	
Q224=0	;DREJEVINKEL	
Q367=0	;TAPPENS PLAC.	
Q207=250	;TILSPAENDING FRAESE	
Q351=+1	;FRAESETYPE	
Q201=-30	;DYBDE	
Q202=5	;INDSTILLINGS-DYBDE	
Q206=250	;TILSPAENDING DYBDE.	
Q200=2	;SIKKERHEDS-AFSTAND	
Q203=+0	;KOOR. OVERFLADE	
Q204=20	;2. SIKKERHEDS-AFST.	
Q370=1	;BANE-OVERLAPNING	
Q437=0	;TILKORSELSPOSITION	
6 L X+50 Y+50 R0 M3 M99		Cyklus-kald udvendig bearbejdning
7 CYCL DEF 252 RUND LOMMEFRAESNING		Cyklus-definition cirkulær lomme
Q215=0	;BEARBEJDNINGS-OMFANG	
Q223=50	;CIRKEL DIAMETER	
Q368=0.2	;TILLAEG FOR SIDE	
Q207=500	;TILSPAENDING FRAESE	

Q351=+1	;FRAESETYPE	
Q201=-30	;DYBDE	
Q202=5	;INDSTILLINGS-DYBDE	
Q369=0.1	;TILLAEG FOR BUND	
Q206=150	;TILSPAENDING DYBDE.	
Q385=5	;INDGREB FOR SLETSPAN	
Q200=2	;SIKKERHEDS-AFSTAND	
Q203=+0	;KOOR. OVERFLADE	
Q204=50	;2. SIKKERHEDS-AFST.	
Q370=1	;BANE-OVERLAPNING	
Q366=1	;INDSTIKKE	
Q385=750	;SLETTE TILSPAENDING	
Q439=0	;RELATIV TILSPAENDING	
8 L X+50 Y+50 R0 FMAX M99		Cyklus-kald cirkulær lomme
9 L Z+250 R0 FMAX M6		Værktøjs-veksel
10 TOOL CALL 2 Z S5000		Værktøjs-kald notfræser
11 CYCL DEF 254 RUNDINGS NOT		Cyklus-definition noter
Q215=0	;BEARBEJDNINGS-OMFANG	
Q219=8	;NOT BREDE	
Q368=0.2	;TILLAEG FOR SIDE	
Q375=70	;DELKREDS-DIAMETER	
Q367=0	;HENF. NOT POSITION	Ingen forpositionering i X/Y nødvendig
Q216=+50	;MIDTE 1. AKSE	
Q217=+2550	;MIDTE 2. AKSE	
Q376=+45	;STARTVINKEL	
Q248=90	;AABNINGSVINKEL	
Q378=180	;VINKELSKRIDT	Startpunkt 2. Not
Q377=2	;ANTAL BEARBEJDNINGER	
Q207=500	;TILSPAENDING FRAESE	
Q351=+1	;FRAESETYPE	
Q201=-20	;DYBDE	
Q202=5	;INDSTILLINGS-DYBDE	
Q369=0.1	;TILLAEG FOR BUND	
Q206=150	;TILSPAENDING DYBDE.	
Q385=5	;INDGREB FOR SLETSPAN	
Q200=2	;SIKKERHEDS-AFSTAND	
Q203=+0	;KOOR. OVERFLADE	
Q204=50	;2. SIKKERHEDS-AFST.	
Q366=1	;INDSTIKKE	
Q385=500	;SLETTE TILSPAENDING	
Q439=0	;RELATIV TILSPAENDING	
12 CYCL CALL FMAX M3		Cyklus-kald noter

13 L Z+250 R0 FMAX M2	Værktøj frikøres, program-slut
14 END PGM C210 MM	

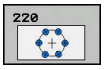
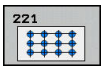
6

Bearbejdnings-cykler: Mønsterde-finitioner

6.1 Grundlag

Oversigt

TNC´en stiller 2 cykler til rådighed, med hvilke De direkte kan fremstille punktmønstre:

Softkey	Cyklus	Side
	220 PUNKTMØNSTER PA CIRKEL	185
	221 PUNKTMØNSTER PÅ LINIE	188

Følgende bearbejdningscykler kan De kombinere med cyklerne 220 og 221:

Når De skal fremstille uregelmæssige punktmønstre, så anvender De punkt-tabeller med **CYCL CALL PAT** (se "Punkt-Tabeller", Side 65).

Med funktionen **PATTERN DEF** står flere regelmæssige punktemønstre til rådighed (se "Mønster-definition PATTERN DEF", Side 58).

Cyklus 200	BORING
Cyklus 201	REIFNING
Cyklus 202	UDDREJNING
Cyklus 203	UNIVERSAL-BORING
Cyklus 204	UNDERSÆNKNING-BAGFRA
Cyklus 205	UNIVERSAL-DYBDEBORING
Cyklus 206	GEVINDBORING NY med komp.patron
Cyklus 207	GEVINDBORING GS NY uden komp.patron
Cyklus 208	BOREFRÆSNING
Cyklus 209	GEVINDBORING SPÅNBRUD
Cyklus 240	CENTRERING
Cyklus 251	FIRKANTLOMME
Cyklus 252	CIRKULÆR LOMME
Cyklus 253	NOTFRÆSNING
Cyklus 254	RUND NOT (kan kun kombineres med cyklus 221)
Cyklus 256	FIRKANTEDE TAPPE
Cyklus 257	CIRKULÆRE TAPPE
Cyklus 262	GEVINDFRÆSNING
Cyklus 263	UNDERSÆNK.GEVINDFRÆSNING
Cyklus 264	BOREGEVINDFRÆSNING
Cyklus 265	HELIX-BOREGEVINDFRÆSNING
Cyklus 267	UDV.-GEVINDFRÆSNING

6.2 PUNKT MØNSTER PÅ CIRKEL (Cyklus 220, DIN/ISO: G220, Software-Option 19)

Cyklusafvikling

1 TNC´en positionerer værktøjet i ilgang fra den aktuelle position til startpunktet for første bearbejdning.

Rækkefølge:

- Kør til 2. sikkerheds-afstand (spindelakse)
- Kør til startpunkt i bearbejdningsplanet
- Kør til sikkerheds-afstand over emne-overflade (spindelakse)

2 Fra denne position udfører TNC'en den sidst definerede bearbejdningscyklus

3 Herefter positionerer TNC´en værktøjet med en retlinje-bevægelse eller med en cirkel-bevægelse til startpunktet for den næste bearbejdning; værktøjet står hermed på sikkerheds-afstanden (eller 2. sikkerhedsafstand)

4 Disse forløb (1 til 3) gentager sig, indtil alle bearbejdninger er udført

Pas på ved programmeringen!

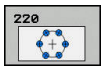
Cyklus 220 er DEF-aktiv, det betyder, at cyklus 220 automatisk kalder den sidst definerede bearbejdningscyklus.

Hvis De kombinerer en af bearbejdningscyklerne 200 til 209 og 251 til 267 med Cyklus 220, virker sikkerheds-afstanden ef emne-overflade og den 2. sikkerhedsafstand.

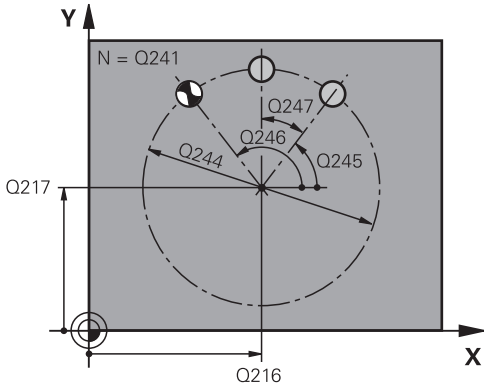
Hvis De vil afvikle denne Cyklus i driftsart enkeltblokdrift, standser styring mellem punkter i et punktmønster.

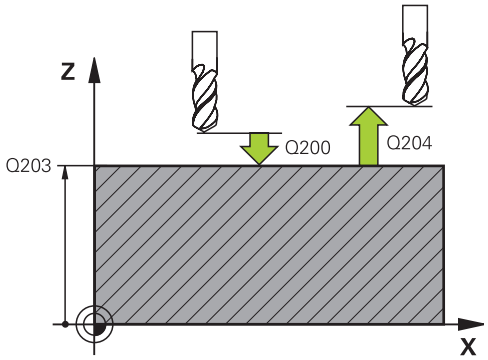
6.2 PUNKT MØNSTER PÅ CIRKEL (Cyklus 220, DIN/ISO: G220, Software-Option 19)

Cyklusparameter



- **Q216 MIDTE 1. AKSE ?** (absolut): Delcirkel-midtpunkt i hovedaksen i bearbejdningsplanet Indlæseområde -99999.9999 til 99999.9999
- **Q217 MIDTE 2. AKSE ?** (absolut): Delcirkel-midtpunkt i sideaksen i bearbejdningsplanet Indlæseområde -99999.9999 til 99999.9999
- **Q244 MÅLEKREDS-DIAMETER ?**: Diameteren til delcirklen Indlæseområde 0 til 99999,9999
- **Q245 STARTVINKEL ?** (absolut): Vinklen mellem hovedakse i bearbejdningsplanet og startpunktet for første bearbejdning af delcirklen. Indlæseområde -360.000 til 360.000
- **Q246 SLUTVINKEL ?** (absolut): Vinklen mellem hovedakse i bearbejdningsplan og startpunkt for den sidste bearbejdning på delcirklen (gælder ikke for helcirkler); indlæs slutvinkel ulig startvinkel; hvis slutvinklen indlæses større end startvinklen, så sker bearbejningen modurs, i stedet for bearbejdning medurs Indlæseområde -360.000 til 360.000
- **Q247 VINKELSKRIDT ?** (inkremental): Vinklen mellem to bearbejdninger på delcirklen; hvis vinkelskridtet er lig nul, så beregner TNC`en vinkelskridtet fra startvinkel, slutvinkel og antal bearbejdninger; når et vinkelskridt er indlæst, så tager TNC`en ikke hensyn til slutvinkel; fortegnet for vinkelskridtet fastlægger bearbejdningsretning (- = medurs) Indlæseområde -360.000 til 360.000
- **Q377 ANTAL BEARBEJDNINGER ?**: Antal bearbejdninger på delkredsen Indlæseområde 1 til 99999
- **Q200 SIKKERHEDS-AFSTAND ?** (inkremental): Afstand mellem værktøjsspids og emne-overflade. Indlæseområde 0 til 99999.9999
- **Q203 KOORDINAT. VAERKTOEJS OVERFLADE?** (absolut): Koordinater emne-overflade Indlæseområde -99999.9999 til 99999.9999





NC-blokke

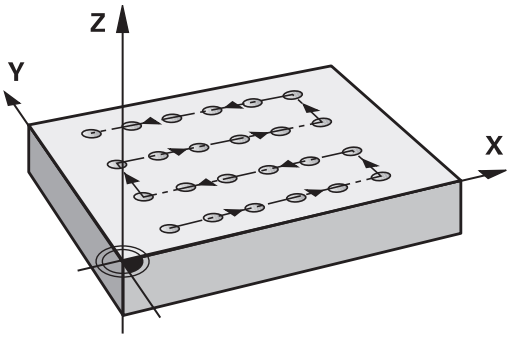
```
53 CYCL DEF 220 POLAR MOENSTER
    Q216=+50  ;MIDTE 1. AKSE
    Q217=+50  ;MIDTE 2. AKSE
    Q224=80   ;DELKREDS-DIAMETER
    Q245=+0   ;STARTVINKEL
    Q246=+360;SLUTVINKEL
    Q247=+0   ;VINKELSKRIDT
```

- **Q204 2. SIKKERHEDS-AFSTAND ?** (inkremental): Koordinater spindelakse, i hvilke der ingen kollision kan ske mellem værktøj og emne (opsp.anordning) Indlæseområde 0 til 99999.9999
- **Q301 Kør til fri-højde (0/1)?**: Fastlæg, hvordan værktøjet skal kører mellem bearbejdningerne:
  0: Kør til sikker højde mellem bearbejdningerne
  1: Kør til 2. sikkerhedsafstand mellem bearbejdningerne
- **Q365 Kørselsart? retlinie=0/cirkel=1**: Fastlæg, med hvilken banefunktion værktøjet skal kører mellem bearbejdningerne:
  0: Kør på en lige linje mellem bearbejdningerne
  1: Kør cirkulærer mellem bearbejdningerne på delcirkel-diameteren

Q241=8	;ANTAL BEARBEJDNINGER
Q200=2	;SIKKERHEDS-AFSTAND
Q203=+30	;KOOR. OVERFLADE
Q204=50	;2. SIKKERHEDS-AFST.
Q301=1	;KOER TIL FRI-HOEJDE
Q365=0	;KOERSELSART

6.3 PUNKT MØNSTER PÅ LINJE (Cyklus 221, DIN/ISO: G221, Software-Option 19)

Cyklusafvikling



1 TNC' en positionerer automatisk værktøjet fra den aktuelle position til startpunktet for den første bearbejdning

Rækkefølge:

- Kør til 2. sikkerheds-afstand (spindelakse)
- Kør til startpunkt i bearbejdningsplanet
- Kør til sikkerheds-afstand over emne-overflade (spindelakse)

2 Fra denne position udfører TNC'en den sidst definerede bearbejdningscyklus

3 Herefter positionerer TNC´en værktøjet i positiv retning af hovedaksen til startpunktet for den næste bearbejdning; værktøjet står herved på sikkerheds-afstand (eller 2. sikkerheds-afstand)

4 Disse forløb (1 til 3) gentager sig, indtil alle bearbejdninger på den første linie er udført; værktøjet står på sidste punkt af første linie.

5 Herefter kører TNC'en værktøjet til sidste punkt på anden linie og gennemfører der bearbejdningen.

6 Derfra positionerer TNC'en værktøjet i negativ retning af hovedaksen til startpunktet for den næste bearbejdning

7 Disse forløb (6) gentager sig, indtil alle bearbejdninger i den anden linie er udført.

8 Herefter kører TNC'en værktøjet til startpunktet for den næste linie

9 I en pendlende bevægelse bliver alle yderligere linier bearbejdet

Pas på ved programmeringen!

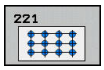
Cyklus 221 er DEF-aktiv, det betyder, at cyklus 221 automatisk kalder den sidst definerede bearbejdningscyklus.

Når De kombinerer en af bearbejdnings Cyklus 200 til 209 og 251 til 267 med Cyklus 221, virker sikkerhedsafstand, emne-overfladen, for 2. sikkerhedsafstand og drejeposition fra Cyklus 221.

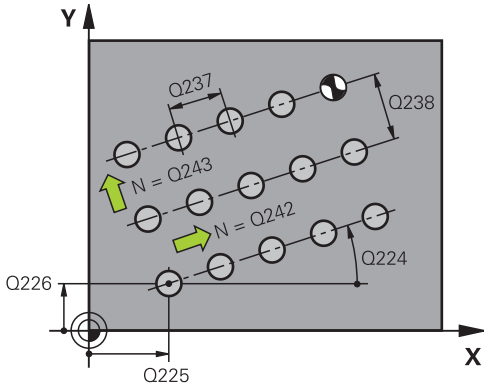
Hvis De anvender cyklus 254 rund not i forbindelse med cyklus 221, så er not-stedet 0 ikke tilladt.

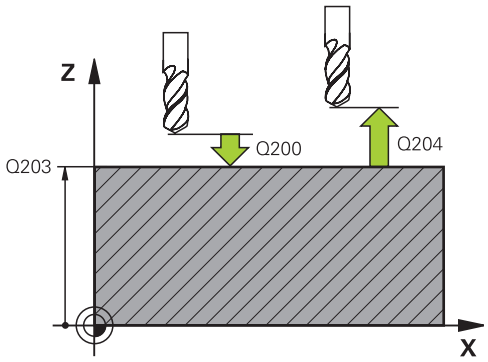
Hvis De vil afvikle denne Cyklus i driftsart enkeltblokdrift, standser styring mellem punkter i et punktmønster.

Cyklusparameter



- **Q227 STARTPUNKT 1. AKSE ?** (absolut): Koordinater til startpunktet i hovedaksen i bearbejdningsplanet
- **Q226 STARTPUNKT 2. AKSE ?** (absolut): Koordinater til startpunktet i sideaksen i bearbejdningsplanet
- **Q237 AFSTAND 1. AKSE ?** (inkremental): Afstand mellem de enkelte punkter på linjen
- **Q238 AFSTAND 2. AKSE ?** (inkremental): Afstanden mellem de enkelte linjer
- **Q242 ANTAL SPALTER ?**: Antal bearbejdninger på linjen
- **Q242 ANTAL LINIER ?**: Antal linjer
- **Q224 DREJNINGSVINKEL ?** (absolut): Vinklen, med hvilken hele billedmønsteret bliver drejet; drejecentrum ligger i startpunktet
- **Q200 SIKKERHEDS-AFSTAND ?** (inkremental): Afstand mellem værktøjsspids og emne-overflade. Indlæseområde 0 til 99999.9999
- **Q203 KOORDINAT. VAERKTOEJS OVERFLADE?** (absolut): Koordinater emne-overflade Indlæseområde -99999.9999 til 99999.9999
- **Q204 2. SIKKERHEDS-AFSTAND ?** (inkremental): Koordinater spindelakse, i hvilke der ingen kollision kan ske mellem værktøj og emne (opsp.anordning) Indlæseområde 0 til 99999.9999
- **Q301 Kør til fri-højde (0/1)?**: Fastlæg, hvordan værktøjet skal kører mellem bearbejdningerne:
  0: Kør til sikker højde mellem bearbejdningerne
  1: Kør til 2. sikkerhedsafstand mellem bearbejdningerne



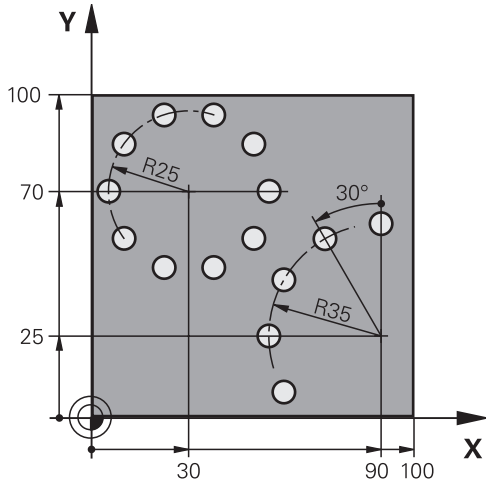


NC-blokke

54 CYCL DEF 221 KARTESISK MOENST	
Q225=+15	;STARTPUNKT 1. AKSE
Q226=+15	;STARTPUNKT 2. AKSE
Q237=+10	;AFSTAND 1. AKSE
Q238=+8	;AFSTAND 2. AKSE
Q242=6	;ANTAL SPALTER
Q243=4	;ANTAL LINIER
Q224=+15	;DREJEVINKEL
Q200=2	;SIKKERHEDS-AFSTAND
Q203=+30	;KOOR. OVERFLADE
Q204=50	;2. SIKKERHEDS-AFST.
Q301=1	;KOER TIL FRI-HOEJDE

6.4 Programmeringseksempler

Eksempel: Hulkreds



0 BEGIN PGM BORB MM		
1 BLK FORM 0.1 Z X+0 Y+0 Z-40		Råemne-definition
2 BLK FORM 0.2 X+100 Y+100 Z+0		
3 TOOL CALL 1 Z S3500		Værktøjs-kald
4 L Z+250 R0 FMAX M3		Frikøre værktøj
5 CYCL DEF 200 BORING		Cyklus-definition boring
Q200=2	;SIKKERHEDS-AFSTAND	
Q201=-15	;DYBDE	
Q206=250	;TILSPAENDING DYBDE.	
Q202=4	;INDSTILLINGS-DYBDE	
Q210=0	;DVAELETID OPPE	
Q203=+0	;KOOR. OVERFLADE	
Q204=0	;2. SIKKERHEDS-AFST.	
Q211=0.25	;DVAELETID NEDE	
Q395=0	;HENF. DYBDE	
6 CYCL DEF 220 POLAR MOENSTER		Cyklus-definition hulcirkel 1, CYCL 200 bliver automatisk kaldt, Q200, Q203 og Q204 virker fra cyklus 220
Q216=+30	;MIDTE 1. AKSE	
Q217=+70	;MIDTE 2. AKSE	
Q224=50	;DELKREDS-DIAMETER	
Q245=+0	;STARTVINKEL	
Q246=+360	;SLUTVINKEL	
Q247=+0	;VINKELSKRIDT	
Q241=810	;ANTAL BEARBEJDNINGER	
Q200=2	;SIKKERHEDS-AFSTAND	
Q203=+0	;KOOR. OVERFLADE	
Q204=100	;2. SIKKERHEDS-AFST.	

Q301=1	;KOER TIL FRI-HOEJDE	
Q365=0	;KOERSELSART	
7 CYCL DEF 220 POLAR MOENSTER		Cyklus-definition hulcirkel 2, CYCL 200 bliver automatisk kaldt, Q200, Q203 og Q204 virker fra cyklus 220
Q216=+90	;MIDTE 1. AKSE	
Q217=+25	;MIDTE 2. AKSE	
Q224=70	;DELKREDS-DIAMETER	
Q245=+90	;STARTVINKEL	
Q246=+360	;SLUTVINKEL	
Q247=30	;VINKELSKRIDT	
Q241=85	;ANTAL BEARBEJDNINGER	
Q200=2	;SIKKERHEDS-AFSTAND	
Q203=+0	;KOOR. OVERFLADE	
Q204=2100	;2. SIKKERHEDS-AFST.	
Q301=1	;KOER TIL FRI-HOEJDE	
Q365=0	;KOERSELSART	
8 L Z+250 R0 FMAX M2		Værktøj frikøres, program-slut
9 END PGM BORB MM		

7

Bearbejd-
ningscykler:
Konturlomme

7.1 SL-Cykler

Grundlaget

Med SL-cykler kan De sammensætte komplekse konturer af indtil 12 delkonturer (lommer eller Øér). De enkelte delkonturer indlæser De som underprogrammer. Fra listen af delkonturer (underprogram-numre), som De angiver i cyklus 14 KONTUR, beregner TNC´en den totale kontur.

> Hukommelsen for en SL-cyklus er begrænset. De kan i en SL-cyklus programmere maksimalt 16384 konturelementer.
>
> SL-cykler gennemfører internt omfangsrige og komplekse beregninger og derudfra resulterende bearbejdninger. Af sikkerhedsgrunde gennemføres i alle tilfælde før afviklingen en grafisk program-test! Herved kan De på enkel vis fastslå, om den af TNC`en fremskaffede bearbejdning forløber rigtigt.
>
> Hvis De anvender lokale Q-parameter **QL** i et kontur-underprogram, skal De også henvise eller bregne indenfor kontur-underprogrammet.

Egenskaber ved underprogrammer

- Koordinat-omregninger er tilladt. Bliver de programmeret indenfor delkonturen, virker de også i efterfølgende underprogrammer, men skal efter cykluskaldet ikke tilbagestilles
- TNC´en genkender en lomme, hvis De indvendig omløber konturen, f.eks. beskrivelse af konturen medurs med radius-korrektur RR
- TNC´en genkender en Ø, hvis De omløber konturen udvendig, f.eks. beskrivelse af konturen medurs med radius-korrektur RL
- Underprogrammer må ikke indeholde koordinater i spindelaksen
- De programmerer i første blok af underprogrammet altid begge akser.
- Hvis De anvender Q-parametre, så gennemføres de pågældende beregninger og anvisninger kun indenfor det pågældende kontur-underprogram

Skema: Afvikle med SL-cykler

```
0 BEGIN PGM SL2 MM
...
12 CYCL DEF 14 KONTUR ...
13 CYCL DEF 20 KONTUR-DATA ...
...
16 CYCL DEF 21 VORBORING ...
17 CYCL CALL
...
18 CYCL DEF 22 SKRUBNING ...
19 CYCL CALL
...
22 CYCL DEF 23 SLETSPÅN DYBDE ...
23 CYCL CALL
...
26 CYCL DEF 24 SLETSPÅN SIDE ...
27 CYCL CALL
...
50 L Z+250 R0 FMAX M2
51 LBL 1
...
55 LBL 0
56 LBL 2
...
60 LBL 0
...
99 END PGM SL2 MM
```

Egenskaber ved bearbejdningscykler

- TNC´en positionerer automatisk før hver Cyklus på sikkerheds-afstand - positioner værktøjet før Cyklus-kald på en sikker position
- Hvert dybde-niveau bliver fræset uden værktøjs-løft; Ø´er bliver omkørt sideværts
- Radius til "indvendige-hjørner" er programmerbar - værktøjet bliver ikke stående, friskærings-mærker bliver forhindret (gælder for yderste bane ved udfræsning og side-sletfræsning)
- Ved side-sletfræsning kører TNC'en til konturen på en tangential cirkelbane
- Ved dybde-sletfræsning kører TNC'en ligeledes værktøjet på en tangential cirkelbane til emnet (f.eks: Spindelakse Z: Cirkelbane i planet Z/X)
- TNC´en bearbejder konturen gennemgående i medløb hhv. i modløb.

Målangivelserne for bearbejdninger, som fræsedybde, overmål og sikkerheds-afstand indlæser De centralt i cyklus 20 som KONTUR-DATA.

Oversigt

Softkey	Cyklus	Side
14 LBL 1...N	14 KONTUR (tvingende nødvendig)	196
20 OMRÅDE DATA	20 KONTUR-DATA (tvingende nødvendig)	201
21	21 FORBORING (alternativt anvendelig)	203
22	22 SKRUBNING (tvingende nødvendig)	205
23	23 SLETFRÆS DYBDE (alternativt anvendelig)	209
24	24 SLETFRÆSE SIDE (alternativt anvendelig)	211

Udvidede cykler:

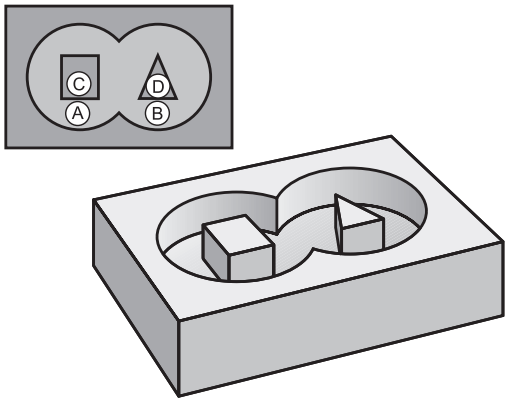
Softkey	Cyklus	Side
25	25, KONTURKÆDE	214
270	270 KONTURKÆDE-DATA	216

7.2 KONTUR (Cyklus 14, DIN/ISO: G37)

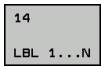
Pas på ved programmeringen!

I cyklus 14 KONTUR oplister De alle underprogrammer, som skal overlappe en totalkontur.

> Cyklus 14 er DEF-aktiv, det betyder at den er virksom fra sin definition i programmet
>
> I cyklus 14 kan De maximalt opliste 12 underprogrammer (delkonturer)



Cyklusparameter

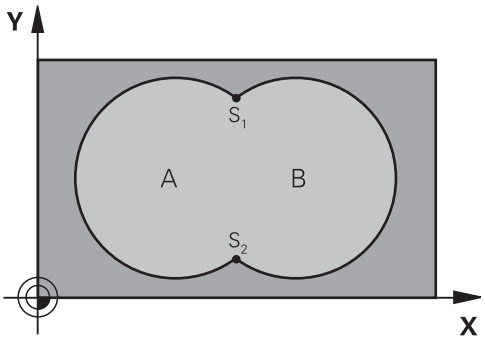


- **Label-numre for konturen**: Indlæs alle label-numre for de enkelte underprogrammer, som skal overlappe en kontur. Hvert nummer bekræftes med tasten ENT og afslut indlæsningen med tasten **END** . Indlæsning af indtil 12 underprogramnumre 1 til 65535

7.3 Overlappende konturer

Grundlaget

De kan overlappe lommer og Ø´er på en ny kontur. Hermed kan De fladerne for en lomme med en overlappet lomme forstørre eller formindske en Ø.



NC-blokke

```
12 CYCL DEF 14.0 KONTUR
13 CYCL DEF 14.1
   KONTURLABEL1/2/3/4
```

Underprogrammer: Overlappede lommer

De efterfølgende programmeringseksempler er kontur-underprogrammer, som er blevet kaldt i et hovedprogram af Cyklus 14 KONTUR.

Lommerne A og B overlapper hinanden.

TNC'en beregner skæringspunkterne S1 og S2. De må ikke være programmeret.

Lommerne er programmeret som helcirkler.

Underprogram 1: Lomme A

```
51 LBL 1
52 L X+10 Y+50 RR
53 CC X+35 Y+50
54 C X+10 Y+50 DR-
55 LBL 0
```

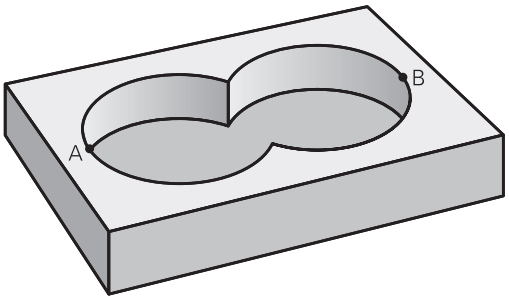
Underprogram 2: Lomme B

```
56 LBL 2
57 L X+90 Y+50 RR
58 CC X+65 Y+50
59 C X+90 Y+50 DR-
60 LBL 0
```

"Sum"-flader

Begge delflader A og B inklusive den fælles overdækkede flade skal bearbejdes:

- Fladerne A og B skal være lommer.
- Den første lomme (i cyklus 14) skal begynde udenfor den anden.



Flade A:

```
51 LBL 1
52 L X+10 Y+50 RR
53 CC X+35 Y+50
54 C X+10 Y+50 DR-
55 LBL 0
```

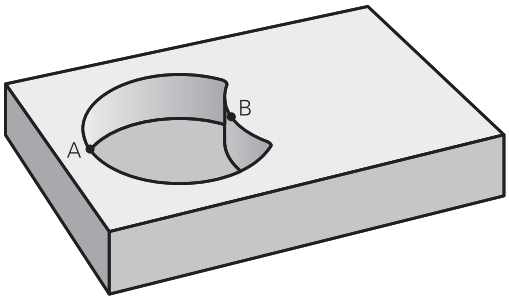
Flade B:

```
56 LBL 2
57 L X+90 Y+50 RR
58 CC X+65 Y+50
59 C X+90 Y+50 DR-
60 LBL 0
```

"Forskels" -flade

Flade A skal bearbejdes uden den af B overdækkede andel:

- Flade A skal være en lomme og B skal være en Ø.
- A skal begynde udenfor B.
- B skal begynde indenfor A



Flade A:

```
51 LBL 1
52 L X+10 Y+50 RR
53 CC X+35 Y+50
54 C X+10 Y+50 DR-
55 LBL 0
```

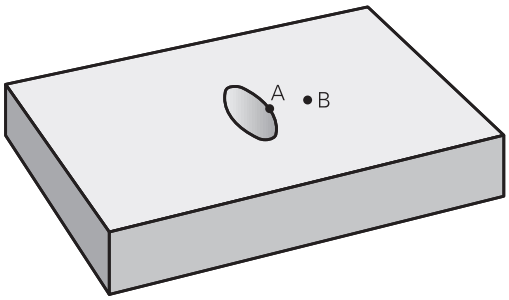
Flade B:

```
56 LBL 2
57 L X+40 Y+50 RL
58 CC X+65 Y+50
59 C X+40 Y+50 DR-
60 LBL 0
```

"Snit"-flader

Den af A og B overdækkede flade skal bearbejdes. (enkle overdækkede flader skal forblive ubearbejdet.)

- A og B skal være lommer.
- A skal begynde indenfor B.



Flade A:

```
51 LBL 1
52 L X+60 Y+50 RR
53 CC X+35 Y+50
54 C X+60 Y+50 DR-
55 LBL 0
```

Flade B:

```
56 LBL 2
57 L X+90 Y+50 RR
58 CC X+65 Y+50
59 C X+90 Y+50 DR-
60 LBL 0
```

7.4 KONTUR-DATA (Cyklus 20; DIN/ISO: G120, Software-Option 19)

Pas på ved programmeringen!

I cyklus 20 angiver De bearbejdnings-informationerne for under-programmer med delkonturer.

Cyklus 20 er DEF-aktiv, det betyder cyklus 20 er fra sin definition aktiv i bearbejdnings-programmet.

De i cyklus 20 angivne bearbejdnings-informationer gælder for cyklerne 21 til 24.

Fortegnet for cyklusparameter dybden fastlægger arbejdsretningen. Hvis De programmerer dybden = 0, så udfører TNC´en den pågældende cyklus til dybden = 0.

Hvis De anvender SL-cykler i Q-parameter-programmer, så må De ikke benytte parameter Q1 til Q20 som program-parameter.

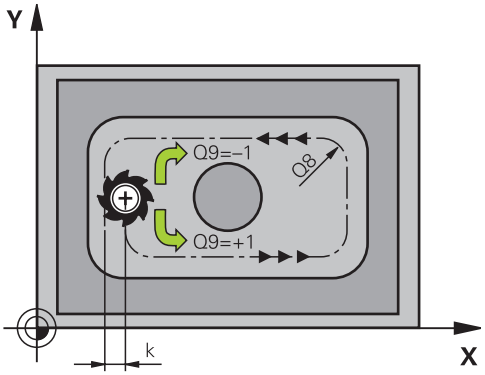
7.4 KONTUR-DATA (Cyklus 20; DIN/ISO: G120, Software-Option 19)

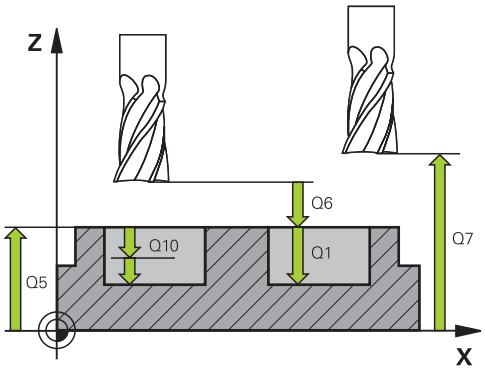
Cyklusparameter

20 OMRADE DATA

- **Q1 FRAESEDYBDE ?** (inkremental): Afstand emne-overflade - bunden af lomme. Indlæseområde -99999.9999 til 99999.9999
- **Q2 BANE-OVERLAPNINGS FAKTOR ?**: Q2 x værktøjs-radius giver den sideværts fremrykning k. Indlæseområde -0,0001 til 1,9999
- **Q3 SLETTILLAEG FOR SIDE ?** (inkremental): Sletmål i bearbejdningsplanet. Indlæseområde -99999.9999 til 99999.9999
- **Q4 SLETTILLAEG FOR BUND ?** (inkremental): Sletovermål for dybden. Indlæseområde -99999.9999 til 99999.9999
- **Q5 KOORDINAT. VAERKTOEJS OVERFLADE?** (absolut): Absolutte koordinater til emne-overflade. Indlæseområde -99999.9999 til 99999.9999
- **Q6 SIKKERHEDS-AFSTAND ?** (inkremental): Afstand mellem værktøjsspids og emne-overflade. Indlæseområde 0 til 99999,9999
- **Q7 SIKKERE HOEJDE ?** (absolut): Absolut højde, i hvilken der ingen kollision kan ske med emnet (for mellem- positionering og udkørsel ved cyklus-ende) Indlæseområde -99999.9999 til 99999.9999
- **Q8 INDVENDIG RUNDINGS RADIUS ?**: Afrundings-radius på indvendige-"hjørner"; den indlæste værdi henfører sig til værktøjs-midtpunktsbanen og bliver anvendt, for at opnå blødere kørselsbevægelser mellem konturelementer. **Q8 er ingen radius, som TNC´en indføjer som separat konturelement mellem programmerede elementer!** Indlæseområde 0 til 99999,9999
- **Q9 ROTATION ? MEDURS = -1**: Bearbejdnigs-retning for lommer
  - Q9 = -1 modløb for lommer og Øér
  - Q9 = +1 medløb for lommer og Øér

De kan teste en bearbejdnings-parameter ved en program-afbrydelse og evt. overskrive.





NC-blokke

57 CYCL DEF 20 KONTUR-DATA	
Q1=-20	;FRAESEDYBDE
Q2=1	;BANE-OVERLAPNING
Q3=+0.2	;TILLAEG FOR SIDE
Q4=+0.1	;TILLAEG FOR BUND
Q5=+30	;KOOR. OVERFLADE
Q6=2	;SIKKERHEDS-AFSTAND
Q7=+80	;SIKKERE HOEJDE
Q8=0.15	;RUNDINGSRADIUS
Q9=+1	;RETNING AF ROTATION

7.5 FORBORING (Cyklus 21; DIN/ISO: G121, Software-Option 19)

Cyklusafvikling

De anvender Cyklus 21 FORBORING, hvis De bagefter anvender et værktøj til udrømning af konturen, som ikke har en endefræser over midten (DIN 844). Denne Cyklus færdiggøre en boring i området, der senere f.eks. bliver udrømmet med Cyklus 22. Cyklus 21 tager hensyn til indstikpunkt for sletovermål side og sletovermål dybde, såvel som radius af udrømnings-værktøjet. Indstikspunktet er samtidig startpunktet for skrubningen.

Ved kald af cyklus 21 skal De programmerer to yderlige Cyklus:

- **Cyklus 14 KONTUR** eller SEL CONTOUR - bliver benyttet af Cyklus 21 FORBOING, for at bestemme borepositionen i planet
- **Cyklus 20 KONTUR-DATA** - bliver benyttet af Cyklus 21 FORBOING, for f.eks. at bestemme boredybde og sikkerhedsafstand.

Cyklusafvikling:

1. TNC´en positionerer først værktøjet i planet (position resulterer på konturen, De før med Cyklus 14 eller SEL CONTOUR har defineret, og fra informationen på skrub-værktøjet)
2. Afsluttende kører værktøjet i ilgang **FMAX** til sikkerhedsafstand. (sikkerhedsafstand indgiver De i Cyklus 20 KONTUR-DATA)
3. Værktøjet borer med den indlæste tilspænding **F**fra den aktuelle position til den første fremryk-dybde
4. Herefter kører TNC'en værktøjet i ilgang **FMAX**tilbage og igen til første fremryk-dybde, formindsket med forstop-afstanden t.
5. Styringen fremskaffer selv forstop-afstanden:
   - Boredybde indtil 30 mm: t = 0,6 mm
   - Boredybde over 30 mm: t = boredybde/50
   - maximal forstop-afstand: 7 mm
6. I efterfølgende borer værktøjet med den indlæste tilspænding **F** videre til næste fremryk-dybde
7. TNC´en gentager disse forløb (1 til 4), til den indlæste boredybde er nået Derved bliver sletfræseovermål dybde tilgodeset
8. Afslutningsvis kører værktøjet i værktøjs-aksen tilbage til sikker højde eller til den sidst programmerede position før cyklus. Afhængig af parameter ConfigDatum, CfgGeoCycle, posAfterContPocket.

7.5 FORBORING (Cyklus 21; DIN/ISO: G121, Software-Option 19)

Pas på ved programmeringen!

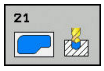
TNC´en tilgodeser ikke en i **TOOL CALL**-blok programmeret deltaværdi **DR** for beregning af indstikspunkter.

Ved trange steder kan TNC`en evt. ikke forbore med et værktøj større end skrubværktøjet.

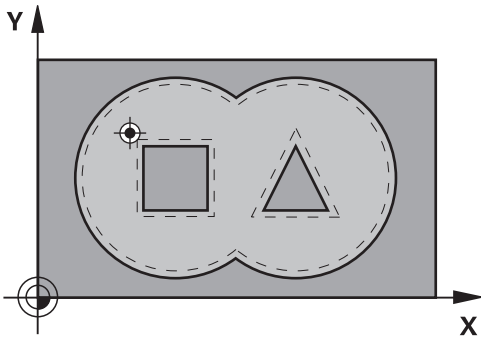
Når Q13=0, bliver det værktøjets data anvendt, som befinder sig i spindlen.

Positioner ikke værktøjet enkrementalt i planet efter Cyklus slut, men til en absolut position, når De har indstillet parameter ConfigDatum, CfgGeoCycle, posAfterContPocket på ToolAxClearanceHeight

Cyklusparameter



- **Q10 UDSPAANINGSDYBDE ?** (inkremental): Målet, med hvilket TNC`en altid bliver fremrykket (fortegn ved negativ arbejdsretning „–“) Indlæseområde -99999.9999 til 99999.9999
- **Q11 TILSPAENDING TIL FRAESEDYBDE ?**: Kørselshastigheden for værktøjet ved indstik i mm/min Indlæseområde 0 til 99999.9999 alternativt **FAUTO**, **FU**, **FZ**
- **Q13 Udroemme-vaerktoej nummer/navn?** hhv. QS13: Nummer eller navn på skrubværktøjet. De hat muligheden, at overfører værktøjet direkte fra værktøjstabellen pr. Softkey.



NC-blokke

58 CYCL DEF 21 FORBORING	
Q10=+5	;INDSTILLINGS-DYBDE
Q11=100	;TILSPAENDING DYBDE.
Q13=1	;UDROEMME-VAERKTOEJ

7.6 SKRUBNING (Cyklus 22, DIN/ISO: G122, Software-Option 19)

Cyklusafvikling

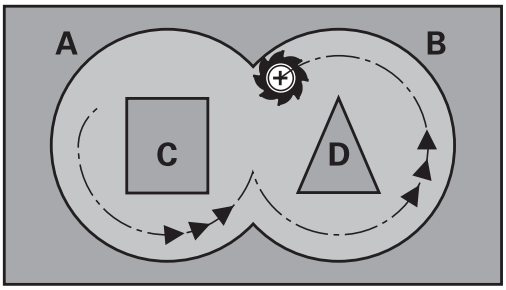
Med Cyklus 22 SKRUB fastlægger De teknologidata for skrubning.

Ved kald af cyklus 22 skal De programmerer to yderlige Cyklus:

- Cyklus 14 KONTUR eller SEL CONTOUR
- Cyklus 20 KONTUR-DATA
- hhv. Cyklus 21 FORBORING

Cyklusafvikling

1 TNC'en positionerer værktøjet over indstikspunktet; herved bliver der taget hensyn til slettillæg for side
2 I den første fremryk-dybde fræser værktøjet med fræse tilspænding Q12 konturen indefra og udad
3 Herved bliver Ø-konturen fræset fri (her: C/D) med en tilnærmelse til lomme-konturen (her: A/B).
4 I næste skridt kører TNC´en værktøjet til den næste fremryk-dybde og gentager skrubbe-forløbet, indtil den programmerede dybde er nået
5 Afslutningsvis kører værktøjet i værktøjs-aksen tilbage til sikker højde eller til den sidst programmerede position før cyklus. Afhængig af parameter ConfigDatum, CfgGeoCycle, posAfterContPocket.



7.6 SKRUBNING (Cyklus 22, DIN/ISO: G122, Software-Option 19)

Pas på ved programmeringen!

Evt. anvend fræser med centrumskær (DIN 844), eller forbor ved startpunktet.

Indstiksforholdene for cyklus 22 fastlægger De med parameter Q19 og i værktøjs-tabellen med spalterne **ANGLE** og **LCUTS**:

- Hvis Q19=0 er defineret, så indstikker TNC´en grundlæggende vinkelret, også når der for det aktive værktøj er defineret en indstiksvinkel (**ANGLE**)
- Hvis De definerer **ANGLE**=90°, indstikker TNC ´en vinkelret. Som indstikstilspænding bliver så anvendt pendlingstilspænding Q19
- Hvis pendlertilspændingen Q19 er defineret i cyklus 22 og **VINKEL** er defineret mellem 0.1 og 89.999 i værktøjs-tabellen, indstikker TNC´en med den fastlagte **VINKEL**helixformet
- Hvis pendlertilspændingen er defineret i cyklus 22 og ingen **ANGLE** står i værktøjs-tabellen, så afgiver TNC´en en fejlmelding
- Er geometriforholdende således, at der ikke kan indstikkes helixformet (not), så forsøger TNC`en pendlende indstikning. Pendlingslængden beregnes så ud fra **LCUTS** og **VINKEL** (pendellængde = **LCUTS**/ tan **VINKEL**)

Ved lommekonturer med spidse indv. hjørner kan ved anvendelse af en overlapningsfaktor større end 1 lade restmateriale blive stående ved skrubning. Specielt den inderste bane kontrolleres pr. testgrafik og evt.ændre overlapningsfaktoren ubetydeligt. Herved lader en anden snitopdeling sig opnå. hvad ofte fører til det ønskede resultat.

Ved efterskrubning tilgodeser TNC´en ikke en defineret slitageværdi **DR** for forskrubbeværktøjet.

Er under bearbejdning **M110** aktiv, så vil ved indvendig korrigeret vinkelbue tilspændingen tilsvarende reduceret.

Pas på kollisionsfare!

Efter udførsel af en SL-Cyklus skal De programmerer den første kørselsbevægelse ved koordinatindgivelse f.eks. **L X+80 Y+0 R0 FMAX**. Positioner ikke værktøjet enkrementalt i planet efter Cyklus slut, men til en absolut position, når De har indstillet parameter ConfigDatum, CfgGeoCycle, posAfterContPocket på ToolAxClearanceHeight

Cyklusparameter

- **Q10 UDSPAANINGSDYBDE ?** (inkremental): Målet med hvilket værktøjet bliver fremrykket hver gang. Indlæseområde -99999.9999 til 99999.9999
- **Q11 TILSPAENDING TIL FRAESEDYBDE ?**: Tilspænding ved kørselsbevægelser i spindelaksen. Indlæseområde 0 til 99999.9999 alternativt **FAUTO**, **FU**, **FZ**
- **Q12 SKRUB TILSPAENDING ?**: Tilspænding ved kørselsbevægelser i beabejdningsplan. Indlæseområde 0 til 99999.9999 alternativt **FAUTO**, **FU**, **FZ**
- **Q18 Forskrubbe-værkt.?** bzw. **QS18**: Nummer eller navn på værktøjet, med hvilket TNC´en allerede har forskrubbet. De har muligheden, pr. Softkey at overfører skrub-værktøj direkte fra værktøjstabellen. Derudover kan De pr. Softkey **VÆRKTØJ-NAVN** selv indgive værktøjsnavn. TNC ´en indføjer anførselstegnet over-tegnet automatisk, når De forlader indlæsefeltet. Hvis ikke forskrubbet blev "0" indlæst; hvis De her indlæser et nummer eller et navn, skrubber TNC´en kun den del, der med forskrubbe-værktøjet ikke kunne blive bearbejdet. Hvis efterskrubbeområdet ikke er tilkørt sideværts, indstikker TNC´en pendelende; herfor skal De i værktøjs-tabellen TOOL.T, definere skærlængden **LCUTS** og den maksimale indstiksvinkel **ANGLE** for værktøjet. Indlæseområde 0 til 99999 med nummerindlæsning, maksimalt 16 tegn ved navneindlæsning
- **Q19 TILSPAENDING PENDLING ?**: Pendeltilspænding in mm/min. Indlæseområde 0 til 99999.9999 alternativt **FAUTO**, **FU**, **FZ**
- **Q208 TILSPÆNDING TILBAGEKØRSEL ?**: Kørselshastigheden af værktøjet ved udkørsel af boringen i mm/min. Hvis De indlæser Q208=0, så kører TNC´en værktøjet ud med tilspænding Q206. Indlæseområde 0 til 99999.9999 alternativt **FMAXFAUTO**

NC-blokke

59 CYCL DEF 22 UDFRAESNING	
Q10=+5	;INDSTILLINGS-DYBDE
Q11=100	;TILSPAENDING DYBDE.
Q12=750	;TILSP. FOR UDSKRUB.
Q18=1	;FORSKRUBBE-VAERKT.
Q19=150	;TILSP. PENDLING
Q208=999	;TILSPAENDING TILBAGE
Q401=80	;TILSPAENDINGSFAKTOR
Q404=	;FEFTERROEM.STRATEGI

- **Q401 Tilspændingsfaktor i %?**: Procentuel faktor, på hvilken TNC´en reducerer bearbejdnings-tilspændingen (Q12), så snart værktøjet ved skrubning kører med det fulde omfang i materialet. Når De bruger tilspændingsreduceringen, så kan De definere tilspænding udskrubning så stor, at ved den i cyklus 20 fastlagte bane-overlapning (Q2) hersker optimale snitbetingelser. TNC`en reducerer så ved overgange eller indsnævringer tilspændingen som defineret af Dem, så at bearbejdningstiden i alt bliver mindre. Indlæseområde 0,0001 til 100.0000
- **Q404 Efterrømnings strategi (0/1)?**: Fastlæg, hvordan TNC´en skal kører ved efterskrubning, når radius på efterskrubningsværktøjet er større ens det halve a forskrubningsværktøjet:
  Q404=0:
  TNC´en kører værktøjet mellem det skrubbede område i aktuelle dybde langs kontur
  Q404=1:
  TNC´en trækker værktøj tilbage mellem det efterskrubbede område i sikkerheds-afstand og kører efterfølgende til startpunkt for næste skrubningsområde

7.7 SLETNING DYBDE (Cyklus 23, DIN/ISO: G123, Software-Option 19)

Cyklusafvikling

Med cyklus 23 SLET DYBDE bliver den i Cyklus 20 programmerede overmål dybde sletbearbejdet. TNC'en kører værktøjet blødt (lodret tangentialbue) til fladen der skal bearbejdes, såfremt der er plads nok til det. Ved trange pladsforhold kører TNC`en værktøjet lodret til dybden. Herefter bliver det ved udfræsningen tilbageblevne sletovermål fræset.

Ved kald af cyklus 23 skal De programmerer to yderlige Cyklus:

- Cyklus 14 KONTUR eller SEL CONTOUR
- Cyklus 20 KONTUR-DATA
- hhv. Cyklus 21 FORBORING
- hhv. Cyklus 22 SKRUBNING

Cyklusafvikling

1. TNC´en positionerer værktøjet i sikker højde i ilgang FMAX.
2. Efterfølgende følger en bevægelse i værktøjsaksen med tilspænding Q11.
3. TNC'en kører værktøjet blødt (lodret tangentialbue) til fladen der skal bearbejdes, såfremt der er plads nok til det. Ved trange pladsforhold kører TNC`en værktøjet lodret til dybden.
4. Det ved skrubning tilbageblevne sletovermål bliver fræset.
5. Afslutningsvis kører værktøjet i værktøjs-aksen tilbage til sikker højde eller til den sidst programmerede position før cyklus. Afhængig af parameter ConfigDatum, CfgGeoCycle, posAfterContPocket.

Pas på ved programmeringen!

TNC´en fremskaffer selv startpunktet for sletfræsningen. Startpunktet er afhængig af pladsforholdene i lommen.

Tilkørselsradius for tilpositionering til slutdybden er defineret fast internt og uafhængig af indsiksvinklen for værktøjet.

Er under bearbejdning **M110** aktiv, så vil ved indvendig korrigeret vinkelbue tilspændingen tilsvarende reduceret.

Pas på kollisionsfare!

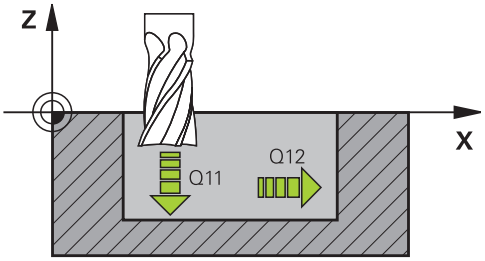
Efter udførsel af en SL-Cyklus skal De programmerer den første kørselsbevægelse ved koordinatindgivelse f.eks. **L X+80 Y+0 R0 FMAX**.

Positioner ikke værktøjet enkrementalt i planet efter Cyklus slut, men til en absolut position, når De har indstillet parameter ConfigDatum, CfgGeoCycle, posAfterContPocket på ToolAxClearanceHeight

7.7 SLETNING DYBDE (Cyklus 23, DIN/ISO: G123, Software-Option 19)

Cyklusparameter

- **Q11 TILSPAENDING TIL FRAESEDYBDE ?**: Kørselshastigheden for værktøjet ved indstik i mm/min Indlæseområde 0 til 99999.9999 alternativt **FAUTO**, **FU**, **FZ**
- **Q12 SKRUB TILSPAENDING ?**: Tilspænding ved kørselsbevægelser i beabejdningsplan. Indlæseområde 0 til 99999.9999 alternativt **FAUTO**, **FU**, **FZ**
- **Q208 TILSPÆNDING TILBAGEKØRSEL ?**: Kørselshastigheden af værktøjet ved udkørsel af boringen i mm/min. Hvis De indlæser Q208=0, så kører TNC´en værktøjet ud med tilspænding Q206. Indlæseområde 0 til 99999.9999 alternativt **FMAXFAUTO**



NC-blokke

60 CYCL DEF 23 SLETSPAAN DYBDE	
Q11=100	;TILSPAENDING DYBDE.
Q12=350	;TILSP. FOR UDSKRUB.
Q208=999	;TILSPAENDING TILBAGE

7.8 SLETNING SIDE (Cyklus 24, DIN/ISO: G124, Software-Option 19)

Cyklusafvikling

Med cyklus 24 SLET SIDE bliver den i Cyklus 20 programmerede overmål side sletbearbejdet. Denne Cyklus kan udføres både med- og modurs.

Ved kald af cyklus 24 skal De programmerer to yderlige Cyklus:

- Cyklus 14 KONTUR eller SEL CONTOUR
- Cyklus 20 KONTUR-DATA
- hhv. Cyklus 21 FORBORING
- hhv. Cyklus 22 SKRUBNING

Cyklusafvikling

1. TNC´en positionerer værktøjet over emnet på startpunktet for tilkørselsposition. Denne position i planet opstår ved en tangentiel cirkelbane, på hvilken TNC´en fører værktøjet til konturen
2. Herefter kører TNC´en værktøjet til første fremføringsdybde med Tilspænding Dybdefremføring
3. TNC´en kører blødt til konturen, indtil konturen er komplet sletbearbejdet. Derved bliver hver delkpontur separat sletbearbejdet
4. Afslutningsvis kører værktøjet i værktøjs-aksen tilbage til sikker højde eller til den sidst programmerede position før cyklus. Afhængig af parameter ConfigDatum, CfgGeoCycle, posAfterContPocket.

7.8 SLETNING SIDE (Cyklus 24, DIN/ISO: G124, Software-Option 19)

Pas på ved programmeringen!

Summen af sletovermål side (Q14) og sletværktøjs-radius skal være mindre end summen af sletovermål side (Q3, cyklus 20) og skrubværktøjs-radius.

Hvis der ikke er defineret et overmål i Cyklus 20, giver styringen en fejlmeddelelse "Værktøjsradius for stor".

Overmålet Side Q14 forbliver af sletbearbejdning stående, det skal altså være mindre, end overmål i Cyklus 20.

Hvis De afvikler cyklus 24 uden først at have skrubbet med cyklus 22, gælder ovenstående opstillede beregning også; radius for skrub-værktøjet har så værdien "0".

De kan også anvende cyklus 24 for konturfræsning. Så skal De

- definere konturen der skal fræses som en Ø (uden lommebegrænsning) og
- i cyklus 20 indlæse sletovermålet (Q3) større, end summen fra sletovermålet Q14 + radius til det anvendte værktøj

TNC'en fremskaffer selv startpunktet for sletfræsningen. Startpunktet er afhængig af pladsforholdene i lommen og det i cyklus 20 programmerede overmål.

TNC´en beregner startpunktet også i afhængighed af rækkefølgen ved afviklingen. Hvis De vælger sletfræsecyklus med tasten GOTO og så starter programmet, kan startpunktet ligge på et andet sted, end hvis De afvikler programmet i den definerede rækkefølge.

Er under bearbejdning **M110** aktiv, så vil ved indvendig korrigeret vinkelbue tilspændingen tilsvarende reduceret.

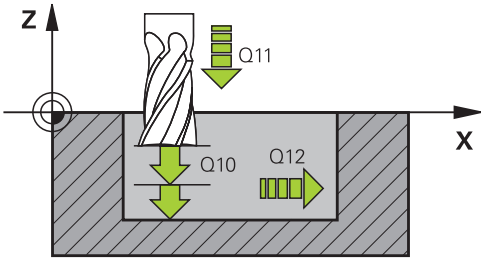
Pas på kollisionsfare!

Efter udførsel af en SL-Cyklus skal De programmerer den første kørselsbevægelse ved koordinatindgivelse f.eks. **L X+80 Y+0 R0 FMAX**.

Positioner ikke værktøjet enkrementalt i planet efter Cyklus slut, men til en absolut position, når De har indstillet parameter ConfigDatum, CfgGeoCycle, posAfterContPocket på ToolAxClearanceHeight

Cyklusparameter

- **Q9 ROTATION ? MEDURS = -1**: bearbejdningsretning:
  +1: Drejning i modurs-retning
  –1: Drejning i medurs-retning
- **Q10 UDSPAANINGSDYBDE ?** (inkremental): Målet med hvilket værktøjet bliver fremrykket hver gang. Indlæseområde -99999.9999 til 99999.9999
- **Q11 TILSPAENDING TIL FRAESEDYBDE ?**: Kørselshastigheden for værktøjet ved indstik i mm/min Indlæseområde 0 til 99999.9999 alternativt **FAUTO**, **FU**, **FZ**
- **Q12 SKRUB TILSPAENDING ?**: Tilspænding ved kørselsbevægelser i beabejdningsplan. Indlæseområde 0 til 99999.9999 alternativt **FAUTO**, **FU**, **FZ**
- **Q14 SLETTILLAEG FOR SIDE ?** (inkremental): Sletovermål side Q14 forbliver efter sletbearbejdning stående. (Dette overmål skal være mindre, end overmål i Cyklus 20). Indlæseområde -99999.9999 til 99999.9999



NC-blokke

61 CYCL DEF 24 SLETSPAAN SIDE	
Q9=+1	;RETNING AF ROTATION
Q10=+5	;INDSTILLINGS-DYBDE
Q11=100	;TILSPAENDING DYBDE.
Q12=350	;TILSP. FOR UDSKRUB.
Q14=+0	;TILLAEG FOR SIDE

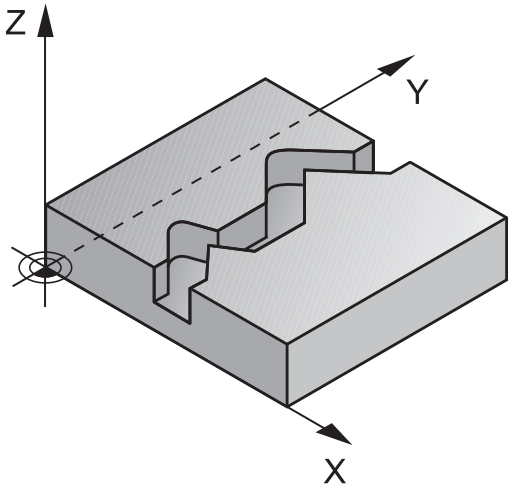
7.9 KONTUR-TOG (Cyklus 25; DIN/ISO: G125, Software-Option 19)

Cyklusafvikling

Med denne cyklus kan man sammen med cyklus 14 KONTUR - bearbejde åbne og lukkede konturer:

Cyklus 25 KONTUR-KÆDE tilbyder overfor bearbejdningen af en kontur med positionerings-blokke betydelige fordele:

- TNC'en overvåger bearbejdningen for efterskæringer og konturbeskadigelser. Kontrollerer konturen med test-grafikken.
- Er værktøjs-radius for stor, så skal konturene eventuelt efterbearbejdes på indvendige hjørner.
- Bearbejdningen lader sig gennemgående udføre i med- eller modløb. Fræsearten bliver sågar bibeholdt, hvis konturen bliver spejlet
- Ved flere fremrykninger kan TNC'en køre værktøjet frem og tilbage: Herved formindskes bearbejdningstiden.
- De kan indlæse et overmål, og skrubbe og sletfræse i flere arbejdsgange



Pas på ved programmeringen!

Fortegnet for cyklusparameter dybden fastlægger arbejdsretningen. Hvis De programmerer dybden = 0, så udfører TNC´en ikke cyklus.

TNC'en tager kun hensyn til den første label i cyklus 14 KONTUR.

I underprogram er ingen **APPR-** eller **DEP**-bevægelse tilladt.

Hvis De anvender lokale Q-parameter **QL** i et kontur-underprogram, skal De også henvise eller bregne indenfor kontur-underprogrammet.

Hukommelsen for en SL-cyklus er begrænset. De kan i en SL-cyklus programmere maksimalt 16384 konturelementer.

Cyklus 20 **KONTUR-DATA** behøves ikke.

Er under bearbejdning **M110** aktiv, så vil ved indvendig korrigeret vinkelbue tilspændingen tilsvarende reduceret.

Pas på kollisionsfare!

For at undgå mulige kollisioner:

- Direkte efter cyklus 25 må ingen kædemål programmeres, da kædemål henfører sig til værktøjets position ved cyklus-ende.
- Kør i alle hovedakser til en defineret (absolut) position, da positionen for værktøjet ved cyklusenden ikke stemmer overens med positionen ved cyklus start.

Cyklusparameter

- **Q1 FRAESEDYBDE ?** (inkremental): Afstand mellem emne-overflade og konturbund Indlæseområde -99999.9999 til 99999.9999
- **Q3 SLETTILLAEG FOR SIDE ?** (inkremental): Sletmål i bearbejdningsplanet. Indlæseområde -99999.9999 til 99999.9999
- **Q5 KOORDINAT. VAERKTOEJS OVERFLADE?** (absolut): Absolutte koordinater til emne-overflade. Indlæseområde -99999.9999 til 99999.9999
- **Q7 SIKKERE HOEJDE ?** (absolut): Absolut højde, i hvilken der ingen kollision kan ske med emnet (for mellem- positionering og udkørsel ved cyklus-ende) Indlæseområde -99999.9999 til 99999.9999
- **Q10 UDSPAANINGSDYBDE ?** (inkremental): Målet med hvilket værktøjet bliver fremrykket hver gang. Indlæseområde -99999.9999 til 99999.9999
- **Q11 TILSPAENDING TIL FRAESEDYBDE ?**: Tilspænding ved kørselsbevægelser i spindelaksen. Indlæseområde 0 til 99999.9999 alternativt **FAUTO**, **FU**, **FZ**
- **Q12 SKRUB TILSPAENDING ?**: Tilspænding ved kørselsbevægelser i beabejdningsplan. Indlæseområde 0 til 99999.9999 alternativt **FAUTO**, **FU**, **FZ**
- **Q15 FRAESETYPE? MODLOEB = -1**: Medløbs-fræsning: Indlæse = +1
  Modløbs-fræsning: Indlæse = –1
  Afvigelse ved med- og mod-løbs fræsning ved flere fremføringer:Indlæse = 0

NC-blokke

```
62 CYCL DEF 25 DELKONTUR-RAEKKE
    Q1=-20      ;FRAESEDYBDE
    Q3=+0       ;TILLAEG FOR SIDE
    Q5=+0       ;KOOR. OVERFLADE
    Q7=+50      ;SIKKERE HOEJDE
    Q10=+5      ;INDSTILLINGS-DYBDE
    Q11=100     ;TILSPAENDING DYBDE.
    Q12=350     ;TILSP. FOR UDSKRUB.
    Q15=-1      ;FRAESETYPE
```

7.10 KONTUR-KÆDE (Cyklus 270; DIN/ISO: G125, Software-Option 19)

Pas på ved programmeringen!

Med denne cyklus kan De fastlægge forskellige egenskaber for Cyklus 25 KONTUR KÆDE.

Cyklus 270 er DEF-aktiv, det betyder cyklus 270 er fra sin definition aktiv i bearbejdnings-programmet.

Ved anvendelse af cyklus 270 i kontur-underprogram ingen radius-korrektur definere.

Cyklus 270 defineres før cyklus 25.

Cyklusparameter

- **Q390 Tilkørselsart/frakørselsart?**: Definition af til-/fra-kørselsart
  Q390=1:
  Tilkør kontur tangentielt på en cirkelbue
  Q390=2:
  Tilkør kontur tangentielt på en linje
  Q390=3:
  Tilkør kontur vinkelret
- **Q391 Radius-korr. (0=R0/1=RL/2=RR)?**: Definition af Radius-Korrektur:
  Q391=0:
  Definition Kontur uden Radius-Korrektur bearbejdning
  Q391=1:
  Definition Kontur venstrekorrigeret bearbejdning
  Q391=2:
  Definition Kontur højrekorrigeret bearbejdning
- **Q392 Tilkørsels-/frakørsels-radius?**: Kun virksom, når der er valgt tangential tilkørsel til en cirkelbue (Q390=1). Radius til tilkørselscirkler/frakørselscirkler Indlæseområde 0 til 99999,9999
- **Q393 Midtpunktsvinkel?**: Kun virksom, når der er valgt tangential tilkørsel til en cirkelbue (Q390=1). Åbningsvinkel for tilkørselscirklen. Indlæseområde 0 til 99999,9999
- **Q394 Afstand til hjælpepunkt?**: Kun virksom, når der er valgt tangential tilkørsel til en retlinie eller vinkelret tilkørsel (Q390=2 eller Q390=3). Afstand til hjælpepunktet, ud fra hvilken TNC`en skal køre til konturen Indlæseområde 0 til 99999,9999

NC-blokke

```
62 CYCL DEF 270 KONTURKAEDE-DATA
    Q390=1      ;TILKOERSELSART
    Q391=1      ;RADIUS KORREKTUR
    Q392=3      ;RADIUS
    Q393=+45    ;MIDTPUNKTSVINKEL
    Q394=+2     ;AFSTAND
```

7.11 KONTURNOT TROCHOIDAL (Cyklus 275, DIN/ISO: G275, Software-Option 19)

Cyklusafvikling

Med denne cyklus kan man - i forbindelse med cyklus 14 **KONTUR** -åbne og lukkede Noter eller Konturnoter komplet bearbejde med hvirvelfræsekørsel.

Ved hvirvelfræsning kan De køre med store snitdybder og høje snithastigheder, der igennem bliver med de ensartede snitbetingelser ingen slitagestigende påvirkning udøvet på værktøjet. Ved brug af skærplatter kan De bruge den komplette skærlængde og forøger derved det opnåelige spånvolumen pr. tand. Ydermere skåner hvirvelfræsningen maskinens mekanik.

Afhængig af valget af cyklus-parameteren står følgende bearbejdnings alternativer til rådighed:

- Kompletbearbejdning: Skrubbe, sletfræse side
- Kun skrubbe
- Kun slette side

Skrubbe med lukket not

Konturbeskrivelsen af en lukket Not skal altid begynde med en retlinje-blok (**L**-blok).

1. Værktøjet kører med positioneringslogik til startpunktet for konturbeskrivelsen og pendler med den i værktøjs-tabellen definerede indstiksvinkel til den første fremryk-dybde. Indstiksstrategien fastlægger De med parameteren **Q366**
2. TNC´en udskrubber Noten med cirkulære bevægelser indtil konturendepunktet. Under den cirkulære bevægelse forskyder TNC´en værktøjet i bearbejdningsretningen med en af Dem definerbar fremrykning (**Q436**). Med-/modløb af den cirkulære bevægelse fastlægger De med parameteren **Q351**
3. Ved konturendepunktet kører TNC´en værktøjet til sikker højde og positionerer tilbage til startpunktet for konturbeskrivelsen
4. Disse forløb gentager sig, indtil den programmerede fræsedybde er nået

Sletfræse med lukket not

5. Såfremt sletovermålet er defineret, sletfræser TNC´en derefter notens væg, hvis indlæst, i flere fremrykninger. Notvæggen tilkører TNC`en hermed tangentialt gående ud fra det definerede startpunkt. Herved tilgodeser TNC´en med-/modløb

Skema: Afvikling med SL-cykler

```
0 BEGIN PGM CYC275 MM
...
12 CYCL DEF 14.0 KONTUR
13 CYCL DEF 14.1 KONTURLABEL 10
14 CYCL DEF 275 KONTURNOT
   TROCHOIDAL ...
15 CYCL CALL M3
...
50 L Z+250 R0 FMAX M2
51 LBL 10
...
55 LBL 0
...
99 END PGM CYC275 MM
```

Skrubbe med åben not

Konturbeskrivelsen af en åben Not skal altid begynde med en Approach-blok (**APPR**-blok).

1 Værktøjet kører med positioneringslogik til startpunktet for bearbejdningen, der fremkommer fra de i **APPR**-blokken definerede parametre og positionerer der vinkelret til den første fremryk-dybde
2 TNC´en udskrubber Noten med cirkulære bevægelser indtil konturendepunktet. Under den cirkulære bevægelse forskyder TNC´en værktøjet i bearbejdningsretningen med en af Dem definerbar fremrykning (**Q436**). Med-/modløb af den cirkulære bevægelse fastlægger De med parameteren **Q351**
3 Ved konturendepunktet kører TNC´en værktøjet til sikker højde og positionerer tilbage til startpunktet for konturbeskrivelsen
4 Disse forløb gentager sig, indtil den programmerede fræsedybde er nået

Sletning med åben not

5 Såfremt sletovermålet er defineret, sletfræser TNC´en derefter notens væg, hvis indlæst, i flere fremrykninger. Notvæggen tilkører TNC`en hermed gående ud fra det fremkomne startpunkt i **APPR**-blokken. Herved tilgodeser TNC´en med-/modløb

Pas på ved programmeringen!

Fortegnet for cyklusparameter dybden fastlægger arbejdsretningen. Hvis De programmerer dybden = 0, så udfører TNC´en ikke cyklus.

Ved anvendelse af cyklus 275 KONTURNOT TROCHOIDAL må De i cyklus 14 KONTUR kun definere et kontur-underprogram.

I kontur-underprogrammer definerer De notens midterlinie med alle til rådighed stående banefunktioner.

Hukommelsen for en SL-cyklus er begrænset. De kan i en SL-cyklus programmere maksimalt 16384 konturelementer.

TNC´en behøver ikke cyklus 20 KONTUR-DATA i forbindelse med cyklus 275.

Startpunktet må, ved en lukket Not, ikke ligge i et hjørne af konturen.

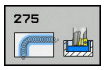
Pas på kollisionsfare!

For at undgå mulige kollisioner:

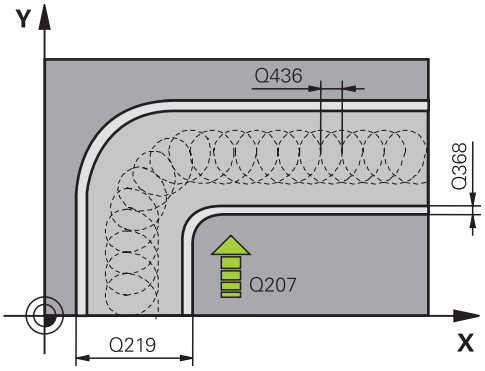
- Direkte efter cyklus 275 må ingen kædemål programmeres, da kædemål henfører sig til værktøjets position ved cyklus-ende.
- Kør i alle hovedakser til en defineret (absolut) position, da positionen for værktøjet ved cyklusenden ikke stemmer overens med positionen ved cyklus start.

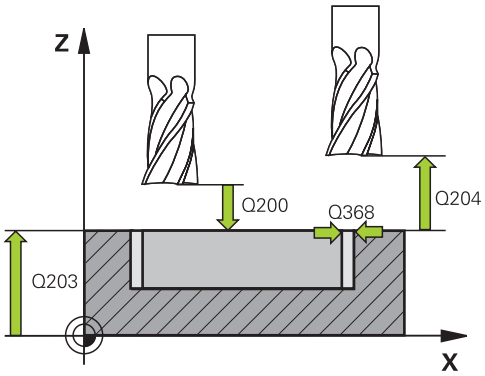
7.11 KONTURNOT TROCHOIDAL (Cyklus 275, DIN/ISO: G275, Software-Option 19)

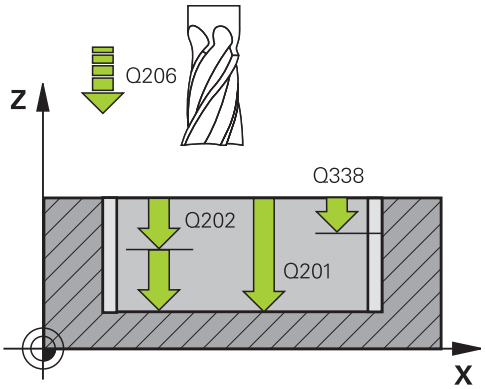
Cyklusparameter



- **Q215 BEARBEJDNINGS-OMFANG (0/1/2) ?**: Bearbejdnings-omfang fastlægges:
  0: skrub- og slet-fræse
  1: kun skrubning
  2: kun slette
  sletside og sletdybde bliver kun udført, når hver sletovermål (Q368, Q369) er definiert
- **Q219 Bredde af noten?** (værdien parallelt med sideaksen i bearbejdningsplanet): Indlæs bredde af noten; hvis notbredden er indlæst lig værktøjs-diameteren, så skrubber TNC´en kun (lang hul fræsning) Maksimal notbredde ved skrubning: Den dobbelte værktøjs-diameter Indlæseområde 0 til 99999,9999
- **Q368 SLETTILLAEG FOR SIDE ?** (inkremental): Sletmål i bearbejdningsplanet. Indlæseområde 0 til 99999.9999
- **Q436 Fremrykning pr. omdr.?** (absolut): Værdien, med hvilken TNC´en forskyder værktøjet pr. omløb i bearbejdningsretningen Indlæseområde: 0 til 99999.9999
- **Q207 TILSPAENDING FRAESNING ?**: Kørselshastigheden for værktøjet ved fræsning i mm/min Indlæseområde 0 til 99999.999 alternativ **FAUTO**, **FU**, **FZ**
- **Q12 SKRUB TILSPAENDING ?**: Tilspænding ved kørselsbevægelser i beabejdningsplan. Indlæseområde 0 til 99999.9999 alternativt **FAUTO**, **FU**, **FZ**
- **Q351 Retning? Climb=+1, Up-cut=-1**: Arten af fræsebearbejdning med M3
  +1 = medløbsfræsning
  -1 = modløbsfræsning
  PREDEF: TNC´en anvender værdien fra GLOBAL DEF-blok (Hvis De indlæser 0, er bearbejdningen medløbs)
- **Q201 DYBDE ?** (inkremental): Afstand emne-overflade - Notbund. Indlæseområde -99999.9999 til 99999.9999







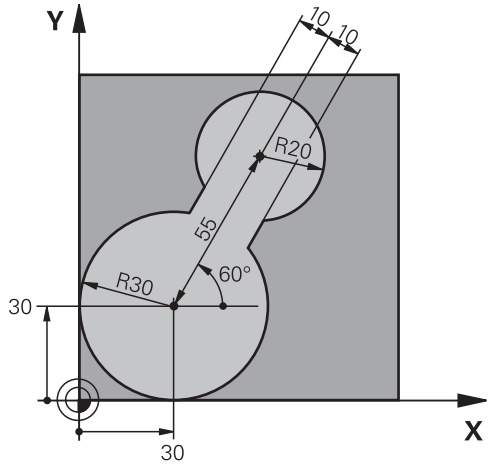
- **Q202 UDSPAANINGSDYBDE ?** (inkremental): Målet, med hvilket værktøjet hver gang rykkes frem; værdien indlæses større end 0 Indlæseområde 0 til 99999,9999
- **Q206 TILSPAENDING TIL FRAESEDYBDE ?**: Kørselshastigheden for værktøjet ved kørsel i dybde i mm/min Indlæseområde 0 til 99999.999 alternativt **FAUTO**, **FU**, **FZ**
- **Q338 Indgreb for sletspån?** (inkremental): Målet med hvilket værktøjet i spindelaksen bliver fremrykket ved sletning. Q338=0: Sletfræs i én fremrykning Indlæseområde 0 til 99999,9999
- **Q385 Slette tilspænding?**: Kørselshastighed for værktøjet ved side- og dybdesletfræsning i mm/min. Indlæseområde 0 til 99999.999 alternativt **FAUTO**, **FU**, **FZ**
- **Q200 SIKKERHEDS-AFSTAND ?** (inkremental): Afstand mellem værktøjsspids og emne-overflade. Indlæseområde 0 til 99999.9999 alternativ **PREDEF**
- **Q203 KOORDINAT. VAERKTOEJS OVERFLADE?** (absolut): Koordinater emne-overflade Indlæseområde -99999.9999 til 99999.9999
- **Q204 2. SIKKERHEDS-AFSTAND ?** (inkremental): Koordinater spindelakse, i hvilke der ingen kollision kan ske mellem værktøj og emne (opsp.anordning) Indlæseområde 0 til 99999.9999
- **Q366 Indstiks strategi (0/1/2)?**: Arten af indstiksstrategi:
  0 = indstik vinkelret Uafhængig af den i værktøjs-tabellen definerede indstiksvinkel ANGLE indstikker TNC´en vinkelret i
  1 = Uden funktion
  2 = pendlende indstikning. I værktøjs-tabellen skal for det aktive værktøj indstiksvinklen ANGLE være defineret ulig 0. Ellers giver TNC'en en fejlmelding Alternativ **PREDEF**
- **Q368 SLETTILLAEG FOR BUND ?** (inkremental): Sletovermål for dybden. Indlæseområde 0 til 99999,9999
- **Q439 Relativ tilspænding (0-3)**: Fastlæg, hvor den programmerede tilspænding henfører sig:
  0: Tilspændingen henfører sig til midtpunktsbanen af værktøjet
  1: Tilspændingen henfører sig til kun ved sletnings sideaf værktøjsskæret, ellers på midtpunktsbanen
  2: Tilspædingen henfører sig til sletsiden **og** Sletdybden af værktøjsskæret, eller til midtpunktsbanen
  3: Tilspændingen henfører sig altid til værktøjsskæret

NC-blokke

8 CYCL DEF 275 KONTURNOT HVIRVELFRI	
Q215=0	;BEARBEJDNINGS-OMFANG
Q219=12	;NOT BREDE
Q368=0.2	;TILLAEG FOR SIDE
Q436=2	;FREMRK. PR. OMDR.
Q207=500	;TILSPAENDING FRAESE
Q351=+1	;FRAESETYPE
Q201=-20	;DYBDE
Q202=5	;INDSTILLINGS-DYBDE
Q206=150	;TILSPAENDING DYBDE.
Q338=5	;INDGREB FOR SLETSPAN
Q385=500	;SLETTE TILSPAENDING
Q200=2	;SIKKERHEDS-AFSTAND
Q203=+0	;KOOR. OVERFLADE
Q204=50	;2. SIKKERHEDS-AFST.
Q366=2	;INDSTIKKE
Q369=0	;TILLAEG FOR BUND
Q439=0	;RELATIV TILSPAENDING
9 CYCL CALL FMAX M3	

7.12 Programmeringseksempler

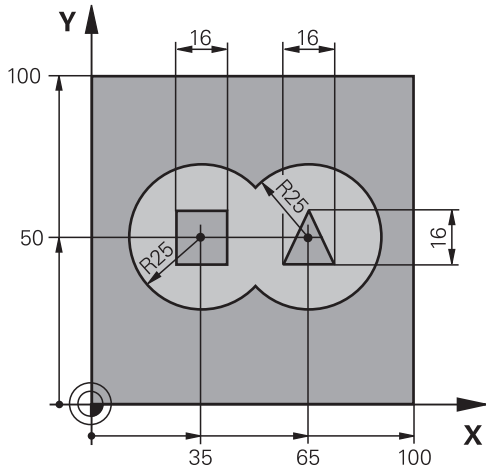
Eksempel: Lomme skrubbes og efterskrubbes



0 BEGIN PGM C20 MM	
1 BLK FORM 0.1 Z X-10 Y-10 Z-40	
2 BLK FORM 0.2 X+100 Y+100 Z+0	Råemne-definition
3 TOOL CALL 1 Z S2500	Værktøjs-kald forskrubning, diameter 30
4 L Z+250 R0 FMAX	Frikøre værktøj
5 CYCL DEF 14.0 KONTUR	Kontur-underprogram fastlægges
6 CYCL DEF 14.1 KONTURLABEL 1	
7 CYCL DEF 20 KONTUR-DATA	Fastlæggelse af generelle bearbejdnings-parametre
Q1=-20 ;FRAESEDYBDE	
Q2=1 ;BANE-OVERLAPNING	
Q3=+0 ;TILLAEG FOR SIDE	
Q4=+0 ;TILLAEG FOR BUND	
Q5=+0 ;KOOR. OVERFLADE	
Q6=2 ;SIKKERHEDS-AFSTAND	
Q7=+100 ;SIKKERE HOEJDE	
Q8=0.1 ;RUNDINGSRADIUS	
Q9=-1 ;RETNING AF ROTATION	
8 CYCL DEF 22 UDSKRUBNING	Cyklus-definition udskrubning
Q10=5 ;INDSTILLINGS-DYBDE	
Q11=100 ;TILSPAENDING DYBDE.	
Q12=350 ;TILSP. FOR UDSKRUB.	
Q18=0 ;FORSKRUBBE-VAERKT.	
Q19=150 ;TILSP. PENDLING	
Q208=30000 ;TILSPAENDING TILBAGE	
9 CYCL CALL M3	Cyklus-kald udskrubning
10 L Z+250 R0 FMAX M6	Værktøjs-veksel

11 TOOL CALL 2 Z S3000	Værktøjs-kald efterskrubning, diameter 15
12 CYCL DEF 22 UDSKRUBNING	Cyklus-definition efterskrubning
Q10=5 ;INDSTILLINGS-DYBDE	
Q11=100 ;TILSPAENDING DYBDE.	
Q12=350 ;TILSP. FOR UDSKRUB.	
Q18=1 ;FORSKRUBBE-VAERKT.	
Q19=150 ;TILSP. PENDLING	
Q208=30000 ;TILSPAENDING TILBAGE	
13 CYCL CALL M3	Cyklus-kald efterskrubning
14 L Z+250 R0 FMAX M2	Værktøj frikøres, program-slut
15 LBL 1	Kontur-underprogram
16 L X+0 Y+30 RR	
17 FC DR- R30 CCX+30 CCY+30	
18 FL AN+60 PDX+30 PDY+30 D10	
19 FSELECT 3	
20 FPOL X+30 Y+30	
21 FC DR- R20 CCPR+55 CCPA+60	
22 FSELECT 2	
23 FL AN-120 PDX+30 PDY+30 D10	
24 FSELECT 3	
25 FC X+0 DR- R30 CCX+30 CCY+30	
26 FSELECT 2	
27 LBL 0	
28 END PGM C20 MM	

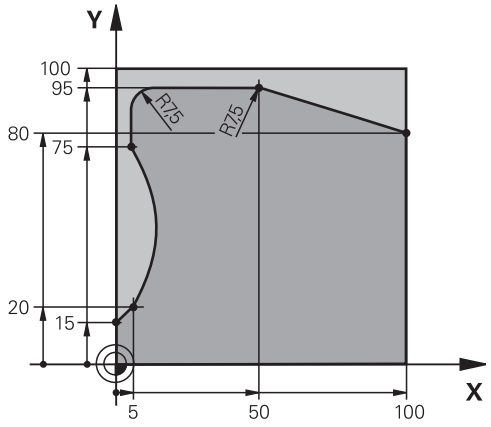
Eksempel: Overlappede konturer, forboring, skrubning, sletfræsning



0 BEGIN PGM C21 MM		
1 BLK FORM 0.1 Z X+0 Y+0 Z-40		Råemne-definition
2 BLK FORM 0.2 X+100 Y+100 Z+0		
3 TOOL CALL 1 Z S2500		Værktøjs-kald bor, diameter 12
4 L Z+250 R0 FMAX		Værktøj frikøres
5 CYCL DEF 14.0 KONTUR		Kontur-underprogram fastlægges
6 CYCL DEF 14.1 KONTURLABEL 1/2/3/4		
7 CYCL DEF 20 KONTUR-DATA		Fastlæggelse af generelle bearbejdnings-parametre
Q1=-20	;FRAESEDYBDE	
Q2=1	;BANE-OVERLAPNING	
Q3=+0.5	;TILLAEG FOR SIDE	
Q4=+0.5	;TILLAEG FOR BUND	
Q5=+0	;KOOR. OVERFLADE	
Q6=2	;SIKKERHEDS-AFSTAND	
Q7=+100	;SIKKERE HOEJDE	
Q8=0.1	;RUNDINGSRADIUS	
Q9=-1	;RETNING AF ROTATION	
8 CYCL DEF 21 FORBORING		Cyklus-definition forboring
Q10=5	;INDSTILLINGS-DYBDE	
Q11=250	;TILSPAENDING DYBDE.	
Q13=2	;UDROEMME-VAERKTOEJ	
9 CYCL CALL M3		Cyklus-kald forboring
10 L +250 R0 FMAX M6		Værktøjs-veksel
11 TOOL CALL 2 Z S3000		Værktøjs-kald skrubning/sletfræsning diameter 12
12 CYCL DEF 22 UDSKRUBNING		Cyklus-definition udskrubning
Q10=5	;INDSTILLINGS-DYBDE	
Q11=100	;TILSPAENDING DYBDE.	
Q12=350	;TILSP. FOR UDSKRUB.	

Q18=0 ;FORSKRUBBE-VAERKT.	
Q19=150 ;TILSP. PENDLING	
Q208=30000 ;TILSPAENDING TILBAGE	
13 CYCL CALL M3	Cyklus-kald skrubning
14 CYCL DEF 23 SLETSPAAN DYBDE	Cyklus-definition sletfræse dybde
Q11=100 ;TILSPAENDING DYBDE.	
Q12=200 ;TILSP. FOR UDSKRUB.	
Q208=30000 ;TILSPAENDING TILBAGE	
15 CYCL CALL	Cyklus-kald sletfræse dybde
16 CYCL DEF 24 SLETSPAAN SIDE	Cyklus-definition sletfræs side
Q9=+1 ;RETNING AF ROTATION	
Q10=5 ;INDSTILLINGS-DYBDE	
Q11=100 ;TILSPAENDING DYBDE.	
Q12=400 ;TILSP. FOR UDSKRUB.	
Q14=+0 ;TILLAEG FOR SIDE	
17 CYCL CALL	Cyklus-kald sletfræs side
18 L Z+250 R0 FMAX M2	Værktøj frikøres, program-slut
19 LBL 1	Kontur-underprogram 1: Lomme venstre
20 CC X+35 Y+50	
21 L X+10 Y+50 RR	
22 C X+10 DR-	
23 LBL 0	
24 LBL 2	Kontur-underprogram 2: Lomme højre
25 CC X+65 Y+50	
26 L X+90 Y+50 RR	
27 C X+90 DR-	
28 LBL 0	
29 LBL 3	Kontur-underprogram 3: Ø firkant venstre
30 L X+27 Y+50 RL	
31 L Y+58	
32 L X+43	
33 L Y+42	
34 L X+27	
35 LBL 0	
36 LBL 4	Kontur-underprogram 4: Ø trekant højre
37 L X+65 Y+42 RL	
38 L X+57	
39 L X+65 Y+58	
40 L X+73 Y+42	
41 LBL 0	
42 END PGM C21 MM	

Eksempel: Kontur-kæde



0 BEGIN PGM C25 MM	
1 BLK FORM 0.1 Z X+0 Y+0 Z-40	Råemne-definition
2 BLK FORM 0.2 X+100 Y+100 Z+0	
3 TOOL CALL 1 Z S2000	Værktøjs-kald, diameter 20
4 L Z+250 R0 FMAX	Værktøj frikøres
5 CYCL DEF 14.0 KONTUR	Kontur-underprogram fastlægges
6 CYCL DEF 14.1 KONTURLABEL 1	
7 CYCL DEF 25 DELKONTUR-RAEKKE	Bearbejdnings-parameter fastlægges
Q1=-20 ;FRAESEDYBDE	
Q3=+0 ;TILLAEG FOR SIDE	
Q5=+0 ;KOOR. OVERFLADE	
Q7=+250 ;SIKKERE HOEJDE	
Q10=5 ;INDSTILLINGS-DYBDE	
Q11=100 ;TILSPAENDING DYBDE.	
Q12=200 ;TILSPAENDING FRAESE	
Q15=+1 ;FRAESETYPE	
8 CYCL CALL M3	Cyklus-kald
9 L Z+250 R0 FMAX M2	Værktøj frikøres, program-slut
10 LBL 1	Kontur-underprogram
11 L X+0 Y+15 RL	
12 L X+5 Y+20	
13 CT X+5 Y+75	
14 L Y+95	
15 RND R7.5	
16 L X+50	
17 RND R7.5	
18 L X+100 Y+80	
19 LBL 0	
20 END PGM C25 MM	

8

Bearbejdnings-cykler: Cylinder-flade

8.1 Grundlaget

Oversigt cylinderflade-cykler

Softkey	Cyklus	Side
	27 CYLINDER-FLADE	229
	28 ZYLINDER-OVERFLADE notfræsning	232
	29 CYLINDER-FLADE trinfræsning	235
	39 CYLINDER-FLADE Udvendig kontur fræse	238

8.2 CYLINDER-MANTEL (Cyklus 27, DIN/ISO: G127, Software-Option 1)

Cyklus-afvikling

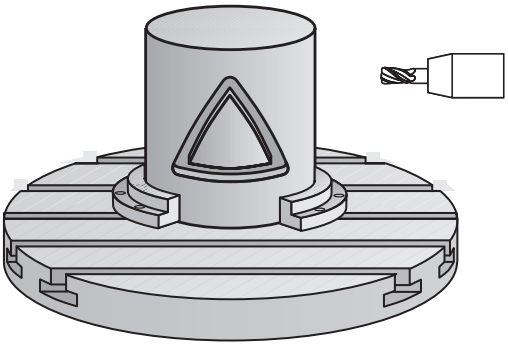
Med denne cyklus kan De overføre en for afviklingen defineret kontur på fladen af en cylinder. De skal anvende cyklus 28, hvis De vil fræse føringsnoter på cylinderen.

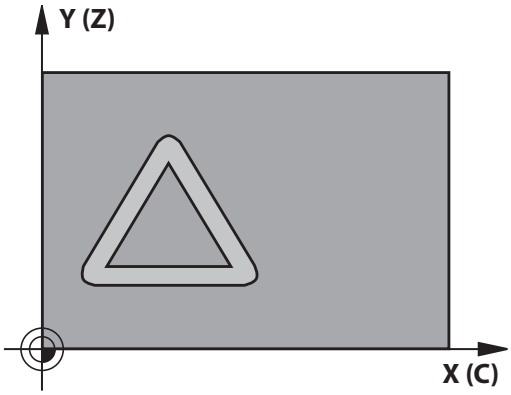
Konturen beskriver De i et underprogram, som De har fastlagt med cyklus 14 (KONTUR).

I underprogrammer beskriver De altid konturen med koordinaterne X og Y, uafhængig af hvilke drejeakser der findes på Deres maskine. Konturbeskrivelsen er altså uafhængig af Deres maskinkonfiguration. Som banefunktioner står **L**, **CHF**, **CR**, **RND** og **CT** til rådighed.

Angivelserne i vinkelaksen (X-koordinater) kan De valgfrit indlæse i grader eller i mm (tommer)(fastlægges med cyklus-definition Q17).

1 TNC'en positionerer værktøjet over indstikspunktet; herved bliver der taget hensyn til slettillæg for side
2 I den første fremryk-dybde fræser værktøjet med fræsetilspænding Q12 langs den programmerede kontur
3 Ved enden af konturen kører TNC`en værktøjet til sikkerhedsafstand og tilbage til indstikspunktet;
4 Skridt 1 til 3 gentager sig, til den programmerede fræsedybde Q1 er nået
5 Afslutningsvis kører værktøjet i værktøjs-aksen tilbage til sikker højde





8.2 CYLINDER-MANTEL (Cyklus 27, DIN/ISO: G127, Software-Option 1)

Pas på ved programmeringen!

Vær opmærksom på maskinhåndbogen!

Maskine og TNC skal være forberedt af maskinfabrikanten for cylinderflade-interpolationen.

I den første NC-blok i kontur-underprogrammet programmeres altid begge cylinderflade-koordinater.

Hukommelsen for en SL-cyklus er begrænset. De kan i en SL-cyklus programmere maksimalt 16384 konturelementer.

Fortegnet for cyklusparameter dybden fastlægger arbejdsretningen. Hvis De programmerer dybden = 0, så udfører TNC´en ikke cyklus.

Anvend en fræser med centrumskær (DIN 844).

Cylinderen skal være opspændt midt på rundbordet. Fastlæg henføringspunktet i centrum af rundbordet.

Spindelaksen skal ved cyklus-kald stå vinkelret på rundbords-aksen. Hvis dette ikke er tilfældet, så afgiver TNC'en en fejlmelding. Muligvis er det nødvendigt med en omskiftning af kinematikken.

Denne cyklus kan De ikke udføre med transformeret bearbejdningsplan.

Sikkerhedsafstanden skal være større end værktøjs-radius.

Bearbejdningstiden kan blive forhøjet, hvis konturen består af mange ikke tangentiale konturelementer.

Hvis De anvender lokale Q-parameter **QL** i et kontur-underprogram, skal De også henvise eller bregne indenfor kontur-underprogrammet.

Cyklusparameter

- **Q1 FRAESEDYBDE ?** (inkremental): Afstand mellem emne-overflade og konturbund Indlæseområde -99999.9999 til 99999.9999
- **Q3 SLETTILLAEG FOR SIDE ?** (inkremental): Sletspån i planet for konveks-afviklingen; sletspånen virker i retning af radiuskorrektur Indlæseområde -99999.9999 til 99999.9999
- **Q6 SIKKERHEDS-AFSTAND ?** (inkremental): Afstand mellem værktøjsspids og Cylinder-perifirioverflade. Indlæseområde 0 til 99999,9999
- **Q10 UDSPAANINGSDYBDE ?** (inkremental): Målet med hvilket værktøjet bliver fremrykket hver gang. Indlæseområde -99999.9999 til 99999.9999
- **Q11 TILSPAENDING TIL FRAESEDYBDE ?**: Tilspænding ved kørselsbevægelser i spindelaksen. Indlæseområde 0 til 99999.9999 alternativt **FAUTO**, **FU**, **FZ**
- **Q12 SKRUB TILSPAENDING ?**: Tilspænding ved kørselsbevægelser i beabejdningsplan. Indlæseområde 0 til 99999.9999 alternativt **FAUTO**, **FU**, **FZ**
- **Q16 CYLINDER-RADIUS ?**: Cylinderens radius, på hvilken konturen skal bearbejdes Indlæseområde 0 til 99999,9999
- **Q17 MAALEENHED ? GRAD=0 MM/TOMME=1**: Koordinaterne til drejeaksen i underprogrammet programmeres i grader eller mm (tomme)

NC-blokke

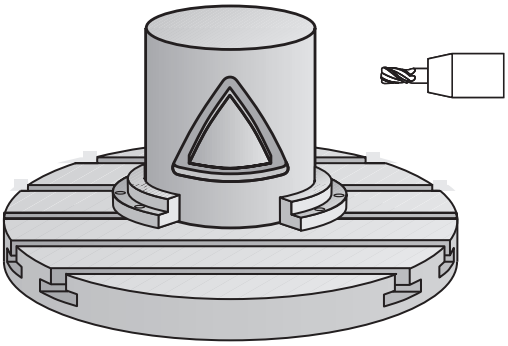
63 CYCL DEF 27 CYLINDER-FLADE	
Q1=-8	;FRAESEDYBDE
Q3=+0	;TILLAEG FOR SIDE
Q6=+0	;SIKKERHEDS-AFSTAND
Q10=+3	;INDSTILLINGS-DYBDE
Q11=100	;TILSPAENDING DYBDE.
Q12=350	;TILSP. FOR UDSKRUB.
Q16=25	;RADIUS
Q17=0	;MAALEENHED

8.3 CYLINDER-FLADE notfræsning (Cyklus 28, DIN/ISO: G128, software-option 1)

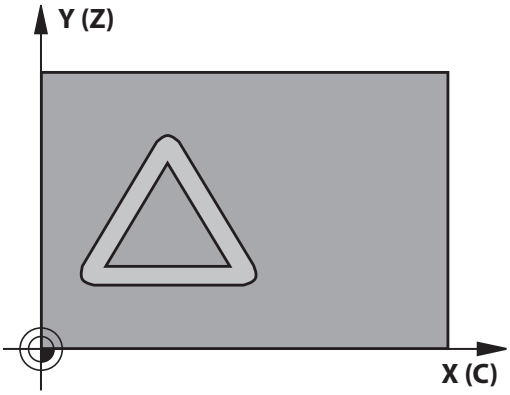
Cyklusafvikling

Med denne cyklus kan De en af afviklingen defineret føringsnot overføre til overfladen på en cylinder. I modsætning til cyklus 27, indstiller TNC`en værktøjet ved denne cyklus således, at væggen ved aktiv radiuskorrektur næsten forløber parallelt med hinanden. Eksakt parallelt forløbende vægge opretholder De så, hvis De anvender et værktøj, der er eksakt lig med bredden af Noten.

Jo mindre værtøjet er i forhold til notbredden, desto større forvrængninger opstår ved cirkelbaner og skrå retlinjer. For at minimerer denne kørselsbetingede forvrængning, kan De definerer parameter Q21. Denne parameter sætter tolerancen, som TNC ´en tilkører med til den fremstillende Not, som skal laves med et værktøj, der tilsvarer diameteren af Notbredden.



De programmerer midtpunktsbanen af konturen med angivelse af værktøjs-radiuskorrektur. Med radiuskorrekturen fastlægger De, om TNC´en skal fremstille noten i med- eller modløb.



1 TNC´en positionerer værktøjet over indstikspunktet
2 TNC´en kører værktøjet vinkelret til den første fremføringsdybde. Tilkørslen foregår tangentielt eller på en lige linje med fræsetilspænding Q12. Tilkørselsforhold afhænger af parameter ConfigDatum CfgGeoCycle apprDepCylWall
3 I den første fremryk-dybde fræser værktøjet med fræsetilspænding Q12 langs notvæggen; herved bliver der taget hensyn sidens sletspån
4 Ved enden af konturen forskyder TNC´en værktøjet til den modstående notvæg og kører tilbage til indstikspunktet
5 Skridt 2 til 3 gentager sig, til den programmerede fræsedybde Q1 er nået
6 Når De har defineret tolerancen Q21, så udfører TNC´en efterbearbejdningen, for at opnå mest mulige parallelle notvægge.
7 Afslutningsvis kører værktøjet i værktøjs-aksen tilbage til sikker højde

Pas på ved programmeringen!

Denne Cyklus udfører en ønsket 5-akse bearbejdning. For at kunne udfører denne Cyklus, skal den første maskinakse under maskinbordet være en rundakse. Derudover skal værktøjet være positioneret vinkelret på cylinder overfladen.

Fastlæg tilkørselsforhold med ConfigDatum, CfgGeoCycle, apprDepCylWall

- CirkelTangentielt:
  Udføre tangential til- og frakørsel.
- LinjeNormal: Bevægelsen til konturstartpunkt gøres ikke tangentielt, men normalt, altså på en lige linje

I den første NC-blok i kontur-underprogrammet programmeres altid begge cylinderflade-koordinater.

Fortegnet for cyklusparameter dybden fastlægger arbejdsretningen. Hvis De programmerer dybden = 0, så udfører TNC´en ikke cyklus.

Anvend en fræser med centrumskær (DIN 844).

Cylinderen skal være opspændt midt på rundbordet. Fastlæg henføringspunktet i centrum af rundbordet.

Spindelaksen skal ved cyklus-kald stå vinkelret på rundbords-aksen.

Denne cyklus kan De ikke udføre med transformeret bearbejdningsplan.

Sikkerhedsafstanden skal være større end værktøjs-radius.

Bearbejdningstiden kan blive forhøjet, hvis konturen består af mange ikke tangentiale konturelementer.

Hvis De anvender lokale Q-parameter **QL** i et kontur-underprogram, skal De også henvise eller bregne indenfor kontur-underprogrammet.

Positioner værktøjet ikke enkrementalt, i planet efter Cyklus slut, men altid til en absolut position.

Med Parameter CfgGeoCycle displaySpindleErr on off indstiller De, om TNC´en skal (on) eller ikke (off) udlæse en fejlmeddelelse, når spindlen ikke kører ved Cyklus-kald. Denne funktion skal være frigivet af maskinfabrikanten

8.3 CYLINDER-FLADE notfræsning (Cyklus 28, DIN/ISO: G128, software-option 1)

Cyklusparameter

- **Q1 FRAESEDYBDE ?** (inkremental): Afstand mellem emne-overflade og konturbund Indlæseområde -99999.9999 til 99999.9999
- **Q3 SLETTILLAEG FOR SIDE ?** (inkremental): Sletmål på Notvæggen Sletovermålet formindsker notbredden med to gange den indlæste værdi Indlæseområde -99999.9999 til 99999.9999
- **Q6 SIKKERHEDS-AFSTAND ?** (inkremental): Afstand mellem værktøjsspids og Cylinder-perifirioverflade. Indlæseområde 0 til 99999,9999
- **Q10 UDSPAANINGSDYBDE ?** (inkremental): Målet med hvilket værktøjet bliver fremrykket hver gang. Indlæseområde -99999.9999 til 99999.9999
- **Q11 TILSPAENDING TIL FRAESEDYBDE ?**: Tilspænding ved kørselsbevægelser i spindelaksen. Indlæseområde 0 til 99999.9999 alternativt **FAUTO**, **FU**, **FZ**
- **Q12 SKRUB TILSPAENDING ?**: Tilspænding ved kørselsbevægelser i beabejdningsplan. Indlæseområde 0 til 99999.9999 alternativt **FAUTO**, **FU**, **FZ**
- **Q16 CYLINDER-RADIUS ?**: Cylinderens radius, på hvilken konturen skal bearbejdes Indlæseområde 0 til 99999,9999
- **Q17 MAALEENHED ? GRAD=0 MM/TOMME=1**: Koordinaterne til drejeaksen i underprogrammet programmeres i grader eller mm (tomme)
- **Q20 Not brede?**: Bredden af noten der skal fremstilles. Indlæseområde -99999.9999 til 99999.9999
- **Q21 Tolerance?**: Hvis De anvender et værktøj, der er mindre end den programmeredee notbredde Q20, opstår kørselsbetingede forvrængninger på notvæggen ved cirkler og skrå retlinjer. Når De definerer tolerancen Q21, så tilnærmer TNC`en noten i et efterkoblet fræseforløb således, som om De havde fræset noten med et værktøj, som var eksakt lige så stort som notbredden Med Q21 definerer De den tilladte afvigelse fra den ideale not. Antallet af efterbearbejdningsskridt afhænger af cylinderradius, det anvendte værktøj og notdybden. Jo mindre tolerancen er defineret, desto nøjagtigere bliver noten, men desto længere varer også efterbearbejdningen. Indlæseområde 0,0001 til 9,9999
  Anbefaling: Anvend en tolerance på 0.02 mm.
  Funktion inaktiv: Indlæs 0 (Grundindstilling)

NC-blokke

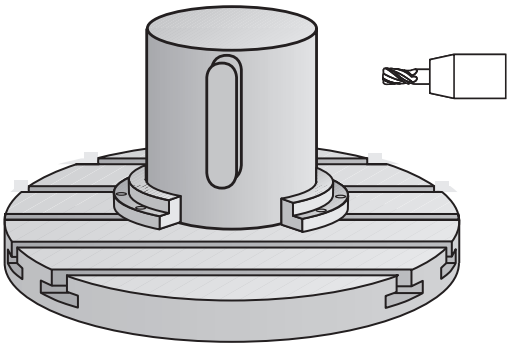
63 CYCL DEF 28 CYLINDER-FLADE	
Q1=-8	;FRAESEDYBDE
Q3=+0	;TILLAEG FOR SIDE
Q6=+0	;SIKKERHEDS-AFSTAND
Q10=+3	;INDSTILLINGS-DYBDE
Q11=100	;TILSPAENDING DYBDE.
Q12=350	;TILSP. FOR UDSKRUB.
Q16=25	;RADIUS
Q17=0	;MAALEENHED
Q20=12	;NOT BREDE
Q21=0	;TOLERANCE

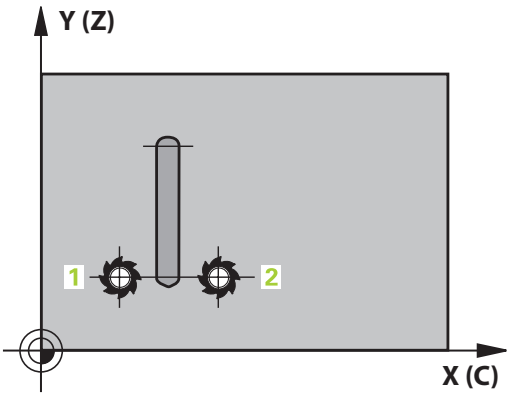
8.4 CYLINDER-FLADE trinfræsning (Cyklus 29, DIN/ISO: G129, software-option 1)

Cyklusafvikling

Med denne cyklus kan De overføre et i afviklingen defineret trin til overfladen på en cylinder. TNC`en stiller værktøjet ved denne cyklus således, at væggene ved aktiv radiuskorrektur altid forløber parallelt med hinanden. De programmerer midtpunktsbanen af trinnet med angivelse af værktøjs-radiuskorrektur. Med radiuskorrekturen fastlægger De, om TNC´en skal fremstille trinnet i med- eller modløb.

Ved enden af trinnet tilføjer TNC`en grundlæggende altid en halvcirkel, hvis radius svarer til den halve bredde af trinnet.





1 TNC´en positionerer værktøjet over startpunktet for bearbejdningen. Startpunktet beregner TNC`en ud fra trinbredde og værktøjs-diameteren. Det ligger med den halve trinbredde og værktøjs-diameteren forskudt ved siden af det første i kontur-underprogrammet definerede punkt. Radius-korrekturen bestemmer, om der skal startes venstre (1, RL=medløb) eller højre for trinnet (2, RR=modløb)
2 Efter at TNC´en har positioneret til den første fremrykdybde, kører værktøjet på en cirkelbue med fræsetilspænding Q12 tangentialt til trinvæggen. Evt. bliver sletfræseovermål side tilgodeset
3 På den første fremrykdybde fræser værktøjet med fræsetilspænding Q12 langs trinvæggen, indtil tappen fuldstændigt fremstillet
4 Dernæst kører værktøjet tangentialt væk fra trinvæggen tilbage til startpunktet for bearbejdningen
5 Skridt 2 til 4 gentager sig, til den programmerede fræsedybde Q1 er nået
6 Afslutningsvis kører værktøjet i værktøjs-aksen tilbage til sikker højde

8.4 CYLINDER-FLADE trinfræsning (Cyklus 29, DIN/ISO: G129, software-option 1)

Pas på ved programmeringen!

Denne Cyklus udfører en ønsket 5-akse bearbejdning. For at kunne udfører denne Cyklus, skal den første maskinakse under maskinbordet være en rundakse. Derudover skal værktøjet være positioneret vinkelret på cylinder overfladen.

I den første NC-blok i kontur-underprogrammet programmeres altid begge cylinderflade-koordinater.

Fortegnet for cyklusparameter dybden fastlægger arbejdsretningen. Hvis De programmerer dybden = 0, så udfører TNC´en ikke cyklus.

Anvend en fræser med centrumskær (DIN 844).

Cylinderen skal være opspændt midt på rundbordet. Fastlæg henføringspunktet i centrum af rundbordet.

Spindelaksen skal ved cyklus-kald stå vinkelret på rundbords-aksen. Hvis dette ikke er tilfældet, så afgiver TNC'en en fejlmelding. Muligvis er det nødvendigt med en omskiftning af kinematikken.

Sikkerhedsafstanden skal være større end værktøjs-radius.

Hvis De anvender lokale Q-parameter **QL** i et kontur-underprogram, skal De også henvise eller bregne indenfor kontur-underprogrammet.

Med Parameter CfgGeoCycle displaySpindleErr on off indstiller De, om TNC´en skal (on) eller ikke (off) udlæse en fejlmeddelelse, når spindlen ikke kører ved Cyklus-kald. Denne funktion skal være frigivet af maskinfabrikanten

Cyklusparameter

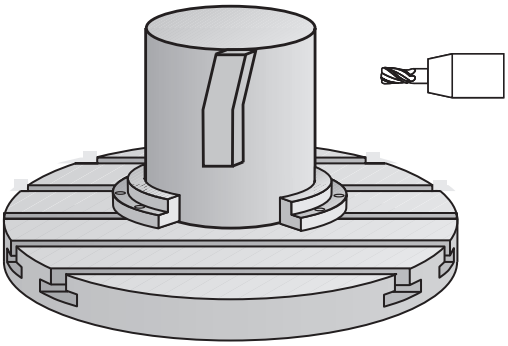
- **Q1 FRAESEDYBDE ?** (inkremental): Afstand mellem emne-overflade og konturbund Indlæseområde -99999.9999 til 99999.9999
- **Q3 SLETTILLAEG FOR SIDE ?** (inkremental): Sletmål på Federvæggen Sletovermålet forstørrer trinbredden med to gange den indlæste værdi. Indlæseområde -99999.9999 til 99999.9999
- **Q6 SIKKERHEDS-AFSTAND ?** (inkremental): Afstand mellem værktøjsspids og Cylinder-perifirioverflade. Indlæseområde 0 til 99999,9999
- **Q10 UDSPAANINGSDYBDE ?** (inkremental): Målet med hvilket værktøjet bliver fremrykket hver gang. Indlæseområde -99999.9999 til 99999.9999
- **Q11 TILSPAENDING TIL FRAESEDYBDE ?**: Tilspænding ved kørselsbevægelser i spindelaksen. Indlæseområde 0 til 99999.9999 alternativt **FAUTO**, **FU**, **FZ**
- **Q12 SKRUB TILSPAENDING ?**: Tilspænding ved kørselsbevægelser i beabejdningsplan. Indlæseområde 0 til 99999.9999 alternativt **FAUTO**, **FU**, **FZ**
- **Q16 CYLINDER-RADIUS ?**: Cylinderens radius, på hvilken konturen skal bearbejdes Indlæseområde 0 til 99999,9999
- **Q17 MAALEENHED ? GRAD=0 MM/TOMME=1**: Koordinaterne til drejeaksen i underprogrammet programmeres i grader eller mm (tomme)
- **Q20 Bredde af kam?**: Bredden af Feder der skal fremstilles. Indlæseområde -99999.9999 til 99999.9999

NC-blokke

```
63 CYCL DEF 29 CYLINDERFLADE KAM
    Q1=-8        ;FRAESEDYBDE
    Q3=+0        ;TILLAEG FOR SIDE
    Q6=+0        ;SIKKERHEDS-AFSTAND
    Q10=+3       ;INDSTILLINGS-DYBDE
    Q11=100      ;TILSPAENDING DYBDE.
    Q12=350      ;TILSP. FOR UDSKRUB.
    Q16=25       ;RADIUS
    Q17=0        ;MAALEENHED
    Q20=12       ;BREDDE AF KAM
```

8.5 CYLINDER-FLADE (Cyklus 39, DIN/ISO: G139, software-option 1)

Cyklus-afvikling



Med denne cyklus kan De fremstille en for kontur på fladen af en cylinder. Konturen definerer De for afviklingen af en cylinder TNC`en stiller værktøjet ved denne cyklus således, at væggen af den fræsede kontur med aktiv radiuskorrektur forløber parallelt med cylinderaksen.

Konturen beskriver De i et underprogram, som De har fastlagt med cyklus 14 (KONTUR).

I underprogrammer beskriver De altid konturen med koordinaterne X og Y, uafhængig af hvilke drejeakser der findes på Deres maskine. Konturbeskrivelsen er altså uafhængig af Deres maskinkonfiguration. Som banefunktioner står **L**, **CHF**, **CR**, **RND** og **CT** til rådighed.

I modsætning til cyklerne 28 og 29 definerer De i kontur-underprogrammet den faktisk kontur der skal fremstilles.

1 TNC´en positionerer værktøjet over startpunktet for bearbejdningen. Startpunktet lægger TNC´en forskudt med værktøjs-diameteren ved siden af det første i kontur-underprogrammet definerede punkt
2 Herefter kører TNC´en værktøjet vinkelret til første fremføringsdybde. Tilkørslen foregår tangentielt eller på en lige linje med fræsetilspænding Q12. Evt. bliver sletfræseovermål side tilgodeset (Tilkørselsforhold afhænger af parameter ConfigDatum CfgGeoCycle apprDepCylWall)
3 På den første fremrykdybde fræser værktøjet med fræsetilspænding Q12 langs konturen, indtil den definerede konturkæde er fremstillet fuldstændigt
4 Dernæst kører værktøjet tangentialt væk fra trinvæggen tilbage til startpunktet for bearbejdningen
5 Skridt 2 til 4 gentager sig, til den programmerede fræsedybde Q1 er nået
6 Afslutningsvis kører værktøjet i værktøjs-aksen tilbage til sikker højde

Pas på ved programmeringen!

Denne Cyklus udfører en ønsket 5-akse bearbejdning. For at kunne udfører denne Cyklus, skal den første maskinakse under maskinbordet være en rundakse. Derudover skal værktøjet være positioneret vinkelret på cylinder overfladen.

I den første NC-blok i kontur-underprogrammet programmeres altid begge cylinderflade-koordinater.

Fortegnet for cyklusparameter dybden fastlægger arbejdsretningen. Hvis De programmerer dybden = 0, så udfører TNC´en ikke cyklus.

Vær opmærksom på, at værktøjet for til- og frakørselsbevægelsen har nok plads sideværts.

Cylinderen skal være opspændt midt på rundbordet. Fastlæg henføringspunktet i centrum af rundbordet.

Spindelaksen skal ved cyklus-kald stå vinkelret på rundbords-aksen.

Sikkerhedsafstanden skal være større end værktøjs-radius.

Bearbejdningstiden kan blive forhøjet, hvis konturen består af mange ikke tangentiale konturelementer.

Hvis De anvender lokale Q-parameter **QL** i et kontur-underprogram, skal De også henvise eller bregne indenfor kontur-underprogrammet.

Fastlæg tilkørselsforhold med ConfigDatum, CfgGeoCycle, apprDepCylWall

- CirkelTangentielt:
  Udføre tangential til- og frakørsel.
- LinjeNormal: Bevægelsen til konturstartpunkt gøres ikke tangentielt, men normalt, altså på en lige linje

Pas på kollisionsfare!

Med Parameter CfgGeoCycle displaySpindleErr on off indstiller De, om TNC´en skal (on) eller ikke (off) udlæse en fejlmeddelelse, når spindlen ikke kører ved Cyklus-kald. Denne funktion skal være frigivet af maskinfabrikanten

8.5 CYLINDER-FLADE (Cyklus 39, DIN/ISO: G139, software-option 1)

Cyklusparameter

- **Q1 FRAESEDYBDE ?** (inkremental): Afstand mellem emne-overflade og konturbund Indlæseområde -99999.9999 til 99999.9999
- **Q3 SLETTILLAEG FOR SIDE ?** (inkremental): Sletspån i planet for konveks-afviklingen; sletspånen virker i retning af radiuskorrektur Indlæseområde -99999.9999 til 99999.9999
- **Q6 SIKKERHEDS-AFSTAND ?** (inkremental): Afstand mellem værktøjsspids og Cylinder-perifirioverflade. Indlæseområde 0 til 99999,9999
- **Q10 UDSPAANINGSDYBDE ?** (inkremental): Målet med hvilket værktøjet bliver fremrykket hver gang. Indlæseområde -99999.9999 til 99999.9999
- **Q11 TILSPAENDING TIL FRAESEDYBDE ?**: Tilspænding ved kørselsbevægelser i spindelaksen. Indlæseområde 0 til 99999.9999 alternativt **FAUTO**, **FU**, **FZ**
- **Q12 SKRUB TILSPAENDING ?**: Tilspænding ved kørselsbevægelser i beabejdningsplan. Indlæseområde 0 til 99999.9999 alternativt **FAUTO**, **FU**, **FZ**
- **Q16 CYLINDER-RADIUS ?**: Cylinderens radius, på hvilken konturen skal bearbejdes Indlæseområde 0 til 99999,9999
- **Q17 MAALEENHED ? GRAD=0 MM/TOMME=1**: Koordinaterne til drejeaksen i underprogrammet programmeres i grader eller mm (tomme)

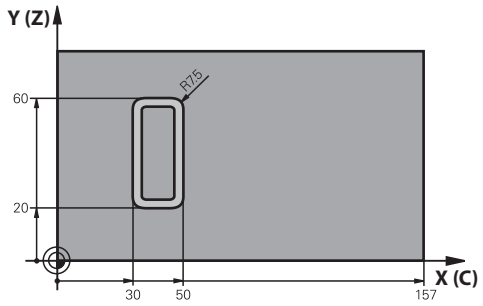
NC-blokke

```
63 CYCL DEF 39 CYL.OVERFLADE
   KONTUR
   Q1=-8        ;FRAESEDYBDE
   Q3=+0        ;TILLAEG FOR SIDE
   Q6=+0        ;SIKKERHEDS-AFSTAND
   Q10=+3       ;INDSTILLINGS-DYBDE
   Q11=100      ;TILSPAENDING DYBDE.
   Q12=350      ;TILSP. FOR UDSKRUB.
   Q16=25       ;RADIUS
   Q17=0        ;MAALEENHED
```

8.6 Programmeringseksempler

Eksempel: cylinder-flade med cyklus 27

- Maskine med B-hoved og C-bord
- Cylinder opspændt midt på rundbord.
- Henføringspunkt ligger i rundbords-midten

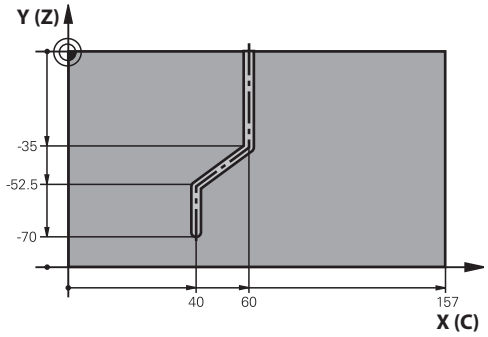


0 BEGIN PGM C27 MM	
1 TOOL CALL 1 Z S2000	Værktøjs-kald, diameter 7
2 L Z+250 R0 FMAX	Frikøre værktøj
3 L X+50 Y0 R0 FMAX	Værktøj forpositioneres til rundbords-midten
4 PLANE SPATIAL SPA+0 SPB+90 SPC+0 TURN MBMAX FMAX	Indsvingning
5 CYCL DEF 14.0 KONTUR	Kontur-underprogram fastlægges
6 CYCL DEF 14.1 KONTURLABEL 1	
7 CYCL DEF 27 CYLINDER-FLADE	Bearbejdnings-parameter fastlægges
Q1=-7 ;FRAESEDYBDE	
Q3=+0 ;TILLAEG FOR SIDE	
Q6=2 ;SIKKERHEDS-AFSTAND	
Q10=5 ;INDSTILLINGS-DYBDE	
Q11=100 ;TILSPAENDING DYBDE.	
Q12=350 ;TILSP. FOR UDSKRUB.	
Q16=25 ;RADIUS	
Q17=1 ;MAALEENHED	
8 L C+0 R0 FMAX M13 M99	Rundbor forpositioneres, spindel ind, cyklus kald
9 L Z+250 R0 FMAX	Værktøj frikøres
10 PLANE RESET TURN FMAX	Tilbagesvingning, ophæv PLANE-funktion
11 M2	Program-slut
12 LBL 1	Kontur-underprogram
13 L X+40 Y+20 RL	Angivelser i drejeakse i mm (Q17=1)
14 L X+50	
15 RND R7.5	
16 L Y+60	
17 RN R7.5	
18 L IX-20	
19 RND R7.5	
20 L Y+20	

21 RND R7.5	
22 L X+40 Y+20	
23 LBL 0	
24 END PGM C27 MM	

Eksempel: cylinder-flade med cyklus 28

- Cylinder opspændt midt på rundbord
- Maskine med B-hoved og C-bord
- Henføringspunkt ligger i rundbords-midten
- Beskrivelse af midtpunktsbane i et kontur-underprogram



0 BEGIN PGM C28 MM	
1 TOOL CALL 1 Z S2000	Værktøjs-kald, værktøjs-akse Z, diameter 7
2 L Z+250 R0 FMAX	Værktøj frikøres
3 L X+50 Y+0 R0 FMAX	Positioner værktøj på rundbords-midten
4 PLANE SPATIAL SPA+0 SPB+90 SPC+0 TURN FMAX	Indsvingning
5 CYCL DEF 14.0 KONTUR	Kontur-underprogram fastlægges
6 CYCL DEF 14.1 KONTURLABEL 1	
7 CYCL DEF 28 CYLINDER-FLADE	Bearbejdnings-parameter fastlægges
Q1=-7 ;FRAESEDYBDE	
Q3=+0 ;TILLAEG FOR SIDE	
Q6=2 ;SIKKERHEDS-AFSTAND	
Q10=-4 ;INDSTILLINGS-DYBDE	
Q11=100 ;TILSPAENDING DYBDE.	
Q12=350 ;TILSP. FOR UDSKRUB.	
Q16=25 ;RADIUS	
Q17=1 ;MAALEENHED	
Q20=10 ;NOT BREDE	
Q21=0.02 ;TOLERANCE	Efterbearbejdning aktiv
8 L C+0 R0 FMAX M3 M99	Rundbor forpositioneres, spindel ind, cyklus kald
9 L Z+250 R0 FMAX	Værktøj frikøres
10 PLANE RESET TURN FMAX	Tilbagesvingning, ophæv PLANE-funktion
11 M2	Program-slut
12 LBL 1	Kontur-underprogram, beskrivelse af midtpunktbanen
13 L X+60 Y+0 RL	Angivelser i drejeakse i mm (Q17=1)
14 L Y-35	
15 L X+40 Y-52.5	
16 L Y-70	
17 LBL 0	
18 END PGM C28 MM	

9

Bearbejd-ningscykler: Konturlomme med konturformel

9.1 SL-cykler med kompleks konturformel

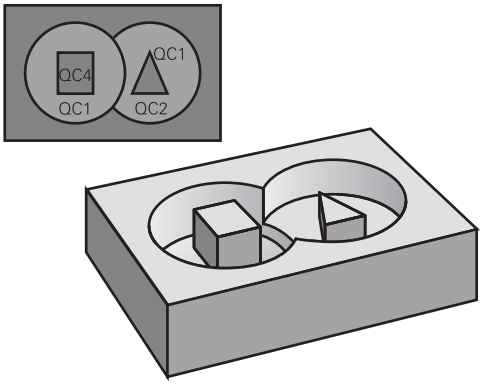
Grundlaget

Med SL-cykler og konturformler kan De sammensætte komplekse konturer ud fra delkonturer (lommer eller Ø´er). De enkelte delkonturer (geometridata) indlæser De som separate programmer. Herved kan alle delkonturer anvendes igen efter ønske. Fra de valgte delkonturer, som De med en konturformel forbinder med hinanden, beregner TNC´en den totale kontur.

Hukommelsen for en SL-cyklus (alle konturbeskrivelses-programmer) er begrænset til maximalt **128 konturer** . Antallet af mulige konturelementer afhænger af konturarten (indv.-/udv.kontur) og antallet af konturbeskrivelser og andrager maximalt **16384** konturelementer.

SL-cyklerne med konturformel forudsætter en struktureret programopbygning og tilbyder muligheden, for altid at gemme tilbagevendende konturer i de enkelte programmer. Med konturformlen forbinder De delkonturerne til en totalkontur og fastlægger, om det drejer sig om en lomme eller en Ø.

Funktionen SL-cykler med konturformel er i brugerfladen for TNC´en fordelt på flere områder og tjener som grundlag for videregående udviklinger.



Skema: Afvikle med SL-cykler og kompleks konturformel

0 BEGIN PGM KONTUR MM
...
5 SEL KONTUR “MODEL“
6 CYCL DEF 20 KONTUR-DATA ...
8 CYCL DEF 22 SKRUBNING ...
9 CYCL CALL
...
12 CYCL DEF 23 SLETSPÅN DYBDE ...
13 CYCL CALL
...
16 CYCL DEF 24 SLETSPÅN SIDE ...
17 CYCL CALL
63 L Z+250 R0 FMAX M2
64 END PGM KONTUR MM

Egenskaber ved delkonturer

- Grundlæggende identificerer TNC´en alle konturer som lommer. De skal ingen radiuskorrektur programmere.
- TNC'en ignorerer tilspænding F og hjælpe-funktioner M
- Koordinat-omregninger er tilladt. Bliver de programmeret indenfor delkonturen, virker de også i efterfølgende underprogrammer, men skal efter cykluskaldet ikke tilbagestilles
- Underprogrammer må også indeholde koordinater i spindelaksen, men disse bliver ignoreret
- I første koordinatblok for underprogrammet fastlægger De bearbejdningsplanet.
- Delkonturer kan De definere efter behov med forskellige dybder

Egenskaber ved bearbejdningscykler

- TNC'en positionerer før hver cyklus automatisk til sikkerheds-afstand
- Hvert dybde-niveau bliver fræset uden værktøjs-løft; Ø´er bliver omkørt sideværts
- Radius til "indvendige-hjørner" er programmerbar - værktøjet bliver ikke stående, friskærings-mærker bliver forhindret (gælder for yderste bane ved udfræsning og side-sletfræsning)
- Ved side-sletfræsning kører TNC'en til konturen på en tangential cirkelbane
- Ved dybde-sletfræsning kører TNC'en ligeledes værktøjet på en tangential cirkelbane til emnet (f.eks: Spindelakse Z: Cirkelbane i planet Z/X)
- TNC´en bearbejder konturen gennemgående i medløb hhv. i modløb.

Målangivelserne for bearbejdninger, som fræsedybde, overmål og sikkerheds-afstand indlæser De centralt i cyklus 20 som KONTUR-DATA.

Skema: Omregning af delkonturer med konturformel

```
0 BEGIN PGM MODEL MM
1 DECLARE KONTUR QC1 = “CIRKEL1“
2 DECLARE KONTUR QC2 =
    “CIRKELXY“ DYBDE15
3 DECLARE KONTUR QC3 =
    “TREKANT“ DYBDE10
4 DECLARE KONTUR QC4 = “FIRKANT“
    DYBDE5
5 QC10 = ( QC1 | QC3 | QC4 ) \ QC2
6 END PGM MODEL MM
```

```
0 BEGIN PGM CIRKEL1 MM
1 CC X+75 Y+50
2 LP PR+45 PA+0
3 CP IPA+360 DR+
4 END PGM CIRKEL1 MM
```

```
0 BEGIN PGM CIRKEL31XY MM
...
...
```

Vælg program med konturdefinitioner

Med funktionen **SEL CONTOUR** vælger De et program med kontur-definitioner, fra hvilket TNC skal tage konturbeskrivelsen:

SPEC FCT
- Indblænde softkey-liste med specialfunktioner

KONTUR + PUNKT BEARB.
- Menu for funktioner: Tryk Softkey Kontur- og punktbearbejdning

SEL CONTOUR
- Tryk Softkey **SEL KONTUR**
- Indlæs det fuldstændige programnavn for programmet med kontur-beskrivelsen, bekræft med tasten **END**

> **SEL CONTOUR**-blok programmeres før SL-cyklus. Cyklus **14 KONTUR** er med anvendelsen af **SEL CONTUR** ikke mere nøvendig.

Definere konturbeskrivelser

Med funktionen **DECLARE CONTOUR** giver De et program stien for programmet, fra hvilket TNC´en tager konturbeskrivelserne. Yderligere kan De for denne konturbeskrivelse vælge en separat dybde (FCL 2-funktion):

SPEC FCT
- Indblænde softkey-liste med specialfunktioner

KONTUR + PUNKT BEARB.
- Menu for funktioner: Tryk Softkey Kontur- og punktbearbejdning

DECLARE CONTOUR
- Tryk softkey **DECLARE KONTUR**
- Indlæs nummeret for konturbetegnelsen **QC**, bekræft med tasten **ENT**
- Indlæs det fuldstændige programnavn for programmet med kontur-beskrivelsen, bekræft med tasten **END** eller hvis ønsket
- definere separat dybde for den valgte kontur

> Med den angivne konturbetegnelse **QC** kan De i konturformlen cleare de forskellige konturer med hinanden
>
> Hvis De anvender konturer med separat dybde, så skal De anvise alle delkonturer en dybde (evt. anvise dybden 0).

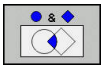
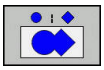
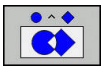
Indlæse kompleks konturformel

Med softkeys kan De forbinde forskellige konturer i en matematisk formel med hinanden:

- Indblænde softkey-liste med specialfunktioner

- Menu for funktioner: Tryk Softkey Kontur- og punktbearbejdning

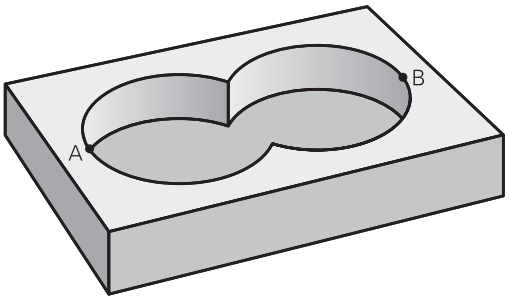
- Tryk softkey **KONTUR FORMEL** : TNC´en viser følgende softkeys:

Softkey	Forbindelses-funktion
	**skåret med** f.eks. **QC10 = QC1 & QC5**
	**forbundet med** f.eks. **QC25 = QC7 | QC18**
	**forbundet med, men uden snit** f.eks **QC12 = QC5 ^ QC25**
	uden f.eks. **QC25 = QC1 \ QC2**
(	**parantes med** f.eks. **QC12 = QC1 * (QC2 + QC3)**
)	**parantes til** f.eks. **QC12 = QC1 * (QC2 + QC3)**
	Definere enkelt kontur f.eks. **QC12 = QC1**

Overlappende konturer

TNC`en betragter grundlæggende en programmeret kontur som en lomme. Med funktionen for konturformel har De muligheden, for at ændre en kontur til en Ø

De kan overlappe lommer og Ø´er på en ny kontur. Hermed kan De fladerne for en lomme med en overlappet lomme forstørre eller formindske en Ø.



Underprogrammer: Overlappede lommer

> De efterfølgende programmeringseksempler er konturbeskrivelses-programmer, som er blevet defineret i et konturdefinitions-program. Konturdefinitions-programmet bliver til gengæld kaldt med funktionen **SEL KONTUR** i det egentlige hovedprogram.

Lommerne A og B overlapper hinanden.

TNC'en beregner skæringspunkterne S1 og S2, de må ikke blive programmeret.

Lommerne er programmeret som helcirkler.

Konturbeskrivelses-program 1: Lomme A

```
0 BEGIN PGM LOMME_A MM
1 L X+10 Y+50 R0
2 CC X+35 Y+50
3 C X+10 Y+50 DR-
4 END PGM LOMME_A MM
```

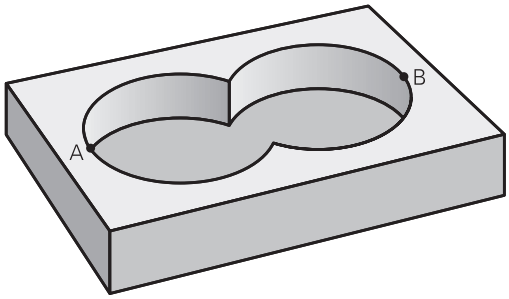
Konturbeskrivelses-program 2: Lomme B

```
0 BEGIN PGM LOMME_B MM
1 L X+90 Y+50 R0
2 CC X+65 Y+50
3 C X+90 Y+50 DR-
4 END PGM LOMME_B MM
```

"Sum"-flader

Begge delflader A og B inklusive den fælles overdækkede flade skal bearbejdes:

- Fladerne A og B skal være programmerede i seperate programmer uden radiuskorrektur
- I konturformlen bliver fladerne A og B omregnet med funktionen "forenet med"



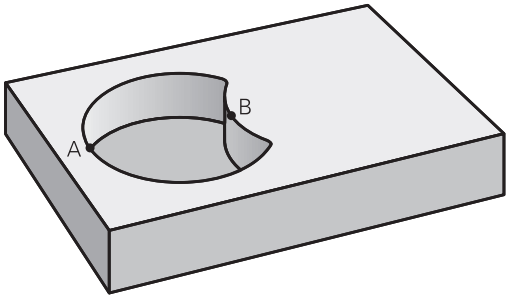
Konturdefinitionsprogram:

```
50 ...
51 ...
52 DECLARE KONTUR QC1 = .LOMME_A.H.
53 DECLARE KONTUR QC2 = .LOMME_B.H.
54 QC10 = QC1 | QC2
55 ...
56 ...
```

"Forskels" -flade

Flade A skal bearbejdes uden den af B overdækkede andel:

- Fladerne A og B skal være programmerede i seperate programmer uden radiuskorrektur
- I konturformlen bliver fladen B med funktionen **uden** fratrukket fladen A



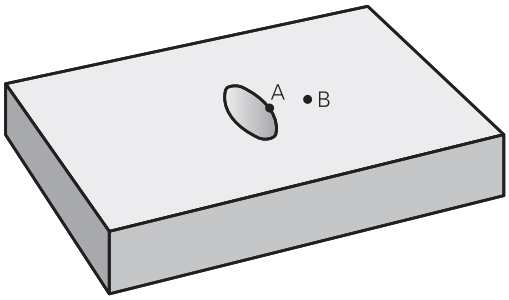
Konturdefinitionsprogram:

```
50 ...
51 ...
52 DECLARE KONTUR QC1 = .LOMME_A.H.
53 DECLARE KONTUR QC2 = .LOMME_B.H.
54 QC10 = QC1 \ QC2
55 ...
56 ...
```

"Snit"-flader

Den af A og B overdækkede flade skal bearbejdes. (enkle overdækkede flader skal forblive ubearbejdet.)

- Fladerne A og B skal være programmerede i seperate programmer uden radiuskorrektur
- I konturformlen bliver fladerne A og B omregnet med funktionen "skåret med"



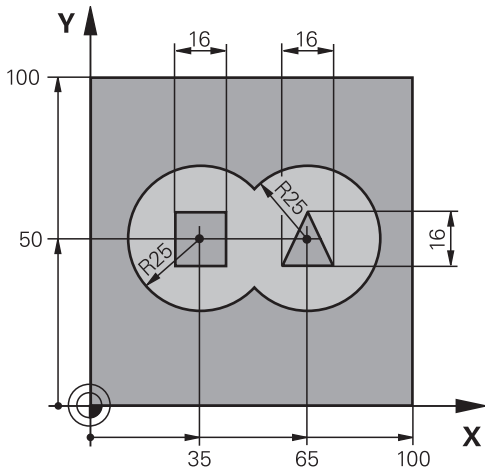
Konturdefinitionsprogram:

```
50 ...
51 ...
52 DECLARE KONTUR QC1 = .LOMME_A.H.
53 DECLARE KONTUR QC2 = .LOMME_B.H.
54 QC10 = QC1 & QC2
55 ...
56 ...
```

Afvikling af kontur med SL-cykler

Bearbejdningen af den totale kontur sker med SL-Cyklerne 20 - 24 (se "Oversigt", Side 195).

Eksempel: Skrubbe og slette overlappende konturer med konturformel



0 BEGIN PGM KONTUR MM		
1 BLK FORM 0.1 Z X+0 Y+0 Z-40		Råemne-definition
2 BLK FORM 0.2 X+100 Y+100 Z+0		
3 TOOL DEF 1 L+0 R+2.5		Værktøjs-definition skrubfræser
4 TOOL DEF 2 L+0 R+3		Værktøjs-definition sletfræser
5 TOOL CALL 1 Z S2500		Værktøjs-kald skrubfræser
6 L Z+250 R0 FMAX		Frikøre værktøj
7 SEL KONTUR “MODEL“		Fastlæg konturdefinitions-program
8 CYCL DEF 20 KONTUR-DATA		Fastlæggelse af generelle bearbejdnings-parametre
Q1=-20	;FRAESEDYBDE	
Q2=1	;BANE-OVERLAPNING	
Q3=+0.5	;TILLAEG FOR SIDE	
Q4=+0.5	;TILLAEG FOR BUND	
Q5=+0	;KOOR. OVERFLADE	
Q6=2	;SIKKERHEDS-AFSTAND	
Q7=+100	;SIKKERE HOEJDE	
Q8=0.1	;RUNDINGSRADIUS	
Q9=-1	;RETNING AF ROTATION	

9 CYCL DEF 22 UDSKRUBNING	Cyklus-definition udskrubning
Q10=5 ;INDSTILLINGS-DYBDE	
Q1=100 ;TILSPAENDING DYBDE.	
Q12=350 ;TILSP. FOR UDSKRUB.	
Q18=0 ;FORSKRUBBE-VAERKT.	
Q19=150 ;TILSP. PENDLING	
Q401=100 ;TILSPAENDINGSFAKTOR	
Q404= ;FEFTERROEM.STRATEGI	
10 CYCL CALL M3	Cyklus-kald skrubning
11 TOOL CALL 2 Z S5000	Værktøjs-kald sletfræser
12 CYCL DEF 23 SLETSPAAN DYBDE	Cyklus-definition sletfræse dybde
Q11=100 ;TILSPAENDING DYBDE.	
Q12=200 ;TILSP. FOR UDSKRUB.	
13 CYCL CALL M3	Cyklus-kald sletfræse dybde
14 CYCL DEF 24 SLETSPAAN SIDE	Cyklus-definition sletfræs side
Q9=+1 ;RETNING AF ROTATION	
Q10=5 ;INDSTILLINGS-DYBDE	
Q11=100 ;TILSPAENDING DYBDE.	
Q12=400 ;TILSP. FOR UDSKRUB.	
Q14=+0 ;TILLAEG FOR SIDE	
15 CYCL CALL M3	Cyklus-kald sletfræs side
16 L Z+250 R0 FMAX M2	Værktøj frikøres, program-slut
17 END PGM KONTUR MM	

Konturdefinitions-program med konturformel:

0 BEGIN PGM MODEL MM	Konturdefinitions-program
1 DECLARE KONTUR QC1 = “CIRKEL1“	Definition af konturbetegnelsen for programmet "CIRKEL1"
2 FN 0: Q1 =+35	Værdianvisning for anvendte parameter i PGM "CIRKEL31XY"
3 FN 0: Q2 =+50	
4 FN 0: Q3 =+25	
5 DECLARE KONTUR QC2 = .CIRKEL31XY.	Definition af konturbetegnelsen for programmet "CIRKEL31XY"
6 DECLARE KONTUR QC3 = .TREKANT.	Definition af konturbetegnelse for programmet "TREKANT"
7 DECLARE KONTUR QC4 = .KVADRAT.	Definition af konturbetegnelse for programmet "KVADRAT"
8 QC10 = (QC 1 | QC 2) \ QC 3 \ QC 4	Konturformel
9 END PGM MODEL MM	

Konturbeskrivelses-program:

0 BEGIN PGM CIRKEL1 MM	Konturbeskrivelses-program: Cirkel højre
1 CC X+65 Y+50	
2 L PR+25 PA+0 R0	
3 CP IPA+360 DR+	
4 END PGM CIRKEL1 MM	

0 BEGIN PGM CIRKEL31XY MM	Konturbeskrivelses-programm: Cirkel venstre
1 CC X+Q1 Y+Q2	
2 LP PR+Q3 PA+0 R0	
3 CP IPA+360 DR+	
4 END PGM CIRKEL31XY MM	

0 BEGIN PGM TREKANT MM	Konturbeskrivelses-program: Trekant højre
1 L X+73 Y+42 R0	
2 L X+65 Y+58	
3 L X+58 Y+42	
4 L X+73	
5 END PGM TREKANT MM	

0 BEGIN PGM KVADRAT MM	Konturbeskrivelses-program: Kvadrat venstre
1 L X+27 Y+58 R0	
2 L X+43	
3 L Y+42	
4 L X+27	
5 L Y+58	
6 END PGM KVADRAT MM	

9.2 SL-cykler med enkel konturformel

Grundlaget

Med SL-cyklerne og den enkle konturformel kan De sammensætte konturer fra indtil 9 delkonturer (lommer eller Ø´er) på enkel vis. De enkelte delkonturer (geometridata) indlæser De som separate programmer. Herved kan alle delkonturer anvendes igen efter ønske. Fra den valgte delkontur beregner TNC´en den komplette kontur.

Hukommelsen for en SL-cyklus (alle konturbeskrivelses-programmer) er begrænset til maximalt **128 konturer** . Antallet af mulige konturelementer afhænger af konturarten (indv.-/udv.kontur) og antallet af konturbeskrivelser og andrager maximalt **16384** konturelementer.

Skema: Afvikle med SL-cykler og kompleks konturformel

```
0 BEGIN PGM KONTDEF MM
...
5 KONTUR DEF P1= “POCK1.H“ I2 =
  “ISLE2.H“ DEPTH5 I3 “ISLE3.H“
  DEPTH7.5
6 CYCL DEF 20 KONTUR-DATA ...
8 CYCL DEF 22 SKRUBNING ...
9 CYCL CALL
...
12 CYCL DEF 23 SLETSPÅN DYBDE ...
13 CYCL CALL
...
16 CYCL DEF 24 SLETSPÅN SIDE ...
17 CYCL CALL
63 L Z+250 R0 FMAX M2
64 END PGM KONTDEF MM
```

Egenskaber ved delkonturer

- De skal ingen radiuskorrektur programmere.
- TNC'en ignorerer tilspænding F og hjælpe-funktioner M
- Koordinat-omregninger er tilladt. Bliver de programmeret indenfor delkonturen, virker de også i efterfølgende underprogrammer, men skal efter cykluskaldet ikke tilbagestilles
- Underprogrammer må også indeholde koordinater i spindelaksen, men disse bliver ignoreret
- I første koordinatblok for underprogrammet fastlægger De bearbejdningsplanet.

Egenskaber ved bearbejdningscykler

- TNC'en positionerer før hver cyklus automatisk til sikkerheds-afstand
- Hvert dybde-niveau bliver fræset uden værktøjs-løft; Ø´er bliver omkørt sideværts
- Radius til "indvendige-hjørner" er programmerbar - værktøjet bliver ikke stående, friskærings-mærker bliver forhindret (gælder for yderste bane ved udfræsning og side-sletfræsning)
- Ved side-sletfræsning kører TNC'en til konturen på en tangential cirkelbane
- Ved dybde-sletfræsning kører TNC'en ligeledes værktøjet på en tangential cirkelbane til emnet (f.eks: Spindelakse Z: Cirkelbane i planet Z/X)
- TNC´en bearbejder konturen gennemgående i medløb hhv. i modløb.

Målangivelserne for bearbejdninger, som fræsedybde, overmål og sikkerheds-afstand indlæser De centralt i cyklus 20 som KONTUR-DATA.

Indlæse enkel konturformel

Med softkeys kan De forbinde forskellige konturer i en matematisk formel med hinanden:

SPEC FCT

- Indblænde softkey-liste med specialfunktioner

KONTUR + PUNKT BEARB.

- Menu for funktioner: Tryk Softkey Kontur- og punktbearbejdning

CONTOUR DEF

- Tryk softkey **KONTUR DEF** : TNC´en starter indlæsningen af konturformlen
- Indlæs navnet på den første delkontur. Den første delkontur skal altid være den dybeste lomme, bekræft med tasten **ENT**

Ø

- Pr. softkey fastlægges, om den næste kontur er en lomme eller Ø, bekræft med tasten **ENT**
- Indlæs navnet på den anden delkontur, bekræft med tasten **ENT** .
- Om nødvendigt indlæs dybden for den anden delkontur, bekræft med tasten **ENT** .
- Fortsæt dialogen som tidligere beskrevet, indtil De har indlæst alle delkonturer

Listen over delkonturer begynder grundlæggende altid med den dybeste lomme!

Hvis konturen er defineret som en Ø, så fortolker TNC`en den indlæste dybde som Ø`ens højde Den indlæste, fortegnsløse værdi henfører sig så til emne-overfladen!

Hvis dybden er indlæst 0, så virker ved lommer den i cyklus 20 definerede dybde, Ø`er rager så op indtil emne-overfladen!

Afvikling af kontur med SL-cykler

Bearbejdningen af den totale kontur sker med SL-Cyklerne 20 - 24 (se "Oversigt", Side 195).

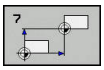
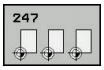
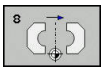
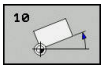
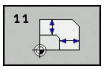
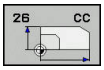
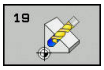
10

Cykler: Koordinat-omregninger

10.1 Grundlag

Oversigt

Med koordinat-omregninger kan TNC'en udføre en én gang programmeret kontur på forskellige steder af emnet med ændret position og størrelse. TNC'en stiller følgende koordinat-omregningscykler til rådighed:

Softkey	Cyklus	Side
	7 NULPUNKT Forskyde konturen direkte i programmet eller fra nulpunkt-tabellen	261
	247 SÆT HENFØRINGSPUNKT Fastlægge henføringspunkt under programafviklingen	267
	8 SPEJLING Konturen spejles	268
	10 DREJNING Konturen drejes i bearbejdningsplanet	270
	11 DIM.FAKTOR Konturen formindskes eller forstørres	272
	26 AKSESPECIFIK DIM.FAKTOR Konturen formindskes eller forstørres med aksespecifikke dim.faktorer	273
	19 BEARBEJDNINGSPLAN Gennemføre bearbejdninger i transformeret koordinatsystem for maskiner med drejehovedern og/eller rundborde	275

Virkningen af koordinat-omregninger

Start af aktiviteten: En koordinat-omregning bliver aktiv fra sin definition - bliver altså ikke kaldt. Den virker, indtil den bliver nulstillet eller defineret påny.

Tilbageføre koordinatomregning:

- Cykler med værdier for grundforholdene definieres påny, f.eks. dim.faktor 1.0
- Hjælpe funktionerne M02, M30 eller blokken END PGM udføres (afhængig af maskin-parameter **clearMode**)
- Vælg nyt program

10.2 NULPUNKT-forskydning (Cyklus 7, DIN/ISO: G54)

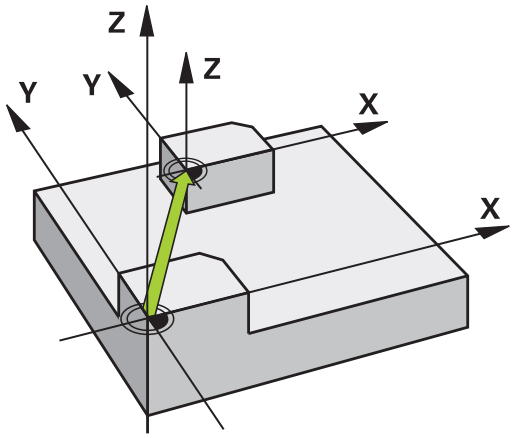
Virkemåde

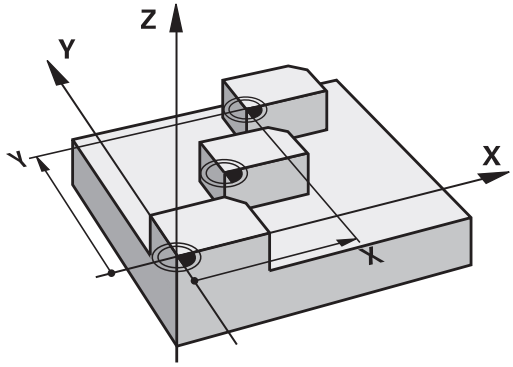
Med nulpunkt-forskydning kan De gentage bearbejdninger på vilkårlige steder på emnet.

Efter en cyklus-definition NULPUNKT-forskydning henfører alle koordinat-indlæsninger sig til det nye nulpunkt. Forskydningen i hver akse viser TNC'en i status-displayet. Indlæsning af drejeakser er også tilladt.

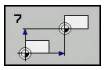
Tilbagestilling

- Forskydning til koordinaterne X=0; Y=0 etc. programmeres med fornyet cyklus-definition.
- Fra nulpunkt-tabellen kaldes forskydning til koordinaterne X=0; Y=0 etc.





Cyklusparameter



- **Førskjutning**: Koordinaterne til det nye nulpunkt indlæses; absolutværdier henfører sig til emne-nulpunktet, der er fastlagt med henføringspunkt-fastlæggelsen; inkremental værdier henfører sig altid til det sidst gyldige nulpunkt – dette kan allerede være forskudt Indlæse-område indtil 6 NC-akser, alle fra -99999,9999 til 99999,9999

NC-blokke

```
13 CYCL DEF 7.0 NULPUNKT
14 CYCL DEF 7.1 X+60
15 CYCL DEF 7.2 Y+40
16 CYCL DEF 7.3 Z-5
```

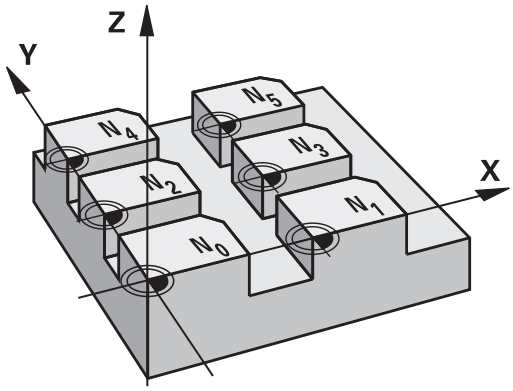
10.3 NULPUNKT-Forskydning med nulpunkt-Tabel (Cyklus 7, DIN/ISO: G53)

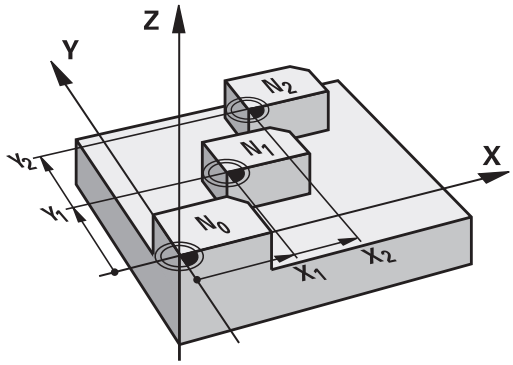
Virkemåde

Nulpunkt-tabeller indsætter De f.eks. ved

- ofte tilbagevendende bearbejdningsforløb på forskellige emne-positioner eller
- ved ofte anvendelse af den samme nulpunktforskydning

Indenfor et program kan De programmere nulpunkter såvel direkte i cyklus-definitionen som også kalde fra en nulpunkt-tabel.





Tilbagestilling

- Fra nulpunkt-tabellen kaldes forskydning til koordinaterne X=0; Y=0 etc.
- Forskydning til koordinaterne X=0; Y=0 etc. direkte kald med en cyklus-definition.

Status-visning

I den yderligere status-visning bliver følgende data fra nulpunkt-tabellen vist :

- Navn og sti for den aktive nulpunkt-tabel
- Aktive nulpunkt-nummer
- Kommentar fra spalten DOC for det aktive nulpunkt-nummer

Pas på ved programmeringen!

Pas på kollisionsfare!

Nulpunkter fra nulpunkt-tabellen henfører sig **altid og udelukkende** til det aktuelle henføringspunkt (Preset).

Hvis De benytter nulpunkt-forskydninger med nulpunkt-tabeller, så anvender De funktionen **SEL TABLE**, for at aktivere den ønskede nulpunkt-tabel fra NC-programmet.

Hvis De arbejder uden **SEL TABLE** så skal De aktivere den ønskede nulpunkt-tabel før program-testen eller programafviklinge (gælder også for programmerings-grafikken):

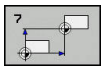
- Vælg den ønskede tabel for program-test i driftsart **PROGRAMTEST** med fil-styring: Tabellen indeholder status S
- Vælg den ønskede tabel for program-test i driftsart **PROGRAMLØB ENKELBLOK** og **PROGRAMLØB BLOKFØLGE** med fil-styring: Tabellen indeholder status M

Koordinat-værdier fra nulpunkt-tabellen er udelukkende absolut aktive.

Nye linier kan De kun indføje efter tabel-enden.

Hvis De fremstiller flere nulpunkt-tabeller, skal filnavnet begynde med et bogstav.

Cyklusparameter



- **Førskjutning**: Indlæs nummeret for nulpunktet fra nulpunkt-tabellen eller indlæs en Q-parameter; hvis De indlæser en Q-parameter , så aktiverer TNC ´en nulpunkt-nummeret, som står i Q-parameteren Indlæse-område 0 til 9999

NC-blokke

```
77 CYCL DEF 7.0 NULPUNKT
78 CYCL DEF 7.1 #5
```

10.3 NULPUNKT-Forskydning med nulpunkt-Tabel (Cyklus 7, DIN/ISO: G53)

Vælg nulpunkt-tabel i et NC-program

Med funktionen **SEL TABLE** vælger De nulpunkt-tabellen, fra hvilken TNC´en tager nulpunktet:

PGM CALL

- Vælg funktionen for program-kald: Tryk tasten **PGM CALL**

NULPUNKTS TABEL

- Tryk softkey **NULPUNKTS TABEL**
- Indlæs det fuldstændige sti-navn på nulpunkt-tabellen eller vælg filen med softkey **VÆLG** bekræft med tasten **END**

SEL TABLE-blokken programmeres før cyklus 7 nulpunkt-forskydning.

En med **SEL TABLE** valgt nulpunkt-tabel forbliver aktiv sålænge , indtil De med **SEL TABLE** eller med **PGM MGT** vælger en anden nulpunkt-tabel.

Editere nulpunkt-tabeller i driftsart programmering

Efter at De har ændret en værdi i en nulpunkt-tabel, skal De gemme ændringen med tasten **ENT** . Ellers bliver ændringen evt. ikke tilgodeset ved afviklingen af et program.

Nulpunkt-tabellen vælger De i driftsart **Programmering**

PGM MGT

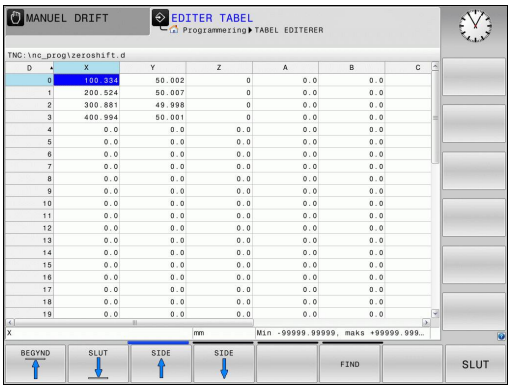
- Kald fil-styring: Tryk tasten **PGM MGT** .
- Visning af nulpunkt-tabellen: Tryk softkeys **VÆLG TYPE** og **VIS .D**
- Vælg den ønskede tabel eller indlæs nyt filnavn
- Fil editering. Softkey-listen viser hertil under andre følgende funktioner:

Softkey	Funktion
BEGYND	Vælg tabel-start
SLUT	Vælg tabel-slut
SIDE	Sidevis bladning opad
SIDE	Sidevis bladning nedad
INDSÆT LINIE	Indføj linjer (kun mulig efter tabel-ende)
SLET LINIE	Sletning af linie
FIND	Søge
LINIE START	Cursor til linie-start
LINIE SLUT	Cursor til linie-ende
KOPIER VÆRDI	Kopiere den aktuelle værdi
OVERFØR KOPIERET VÆRDI	Indføje kopieret værdi
TILFØJ N LINIER	Tilføj det indlæsbare antal linier (nulpunkter) ved tabellens ende

10.3 NULPUNKT-Forskydning med nulpunkt-Tabel (Cyklus 7, DIN/ISO: G53)

Konfigurering af Nulpunktstabel

Når De til en aktiv akse ingen nulpunkt vil definere, trykker De tasten **DEL**. TNC`en sletter så talværdien fra det tilsvarende inflæsefelt.



> De kan ændre egenskaberne for tabellen. Indlæs herfor i MOD-menuen nøgletallet 555343. TNC`en tilbyder så softkey`en **FORMAT EDITERER** når en tabel er valgt. Når De trykker denne softkey, åbner TNC´en et pop-up-vindue i hvilket kolonnen med den valgte tabel med de pågældende egenskaber bliver vist. Ændringerne er kun virksommme for den åbnede tabel.

Forlad Nulpunktstabel

I fil-styringen lader De andre fil-typer vise og vælg den ønskede fil

> **!** Efter at De har ændret en værdi i en nulpunkt-tabel, skal De gemme ændringen med tasten **ENT** . Ellers tilgodeser TNC´en ikke ændringen evt. ved afvikling af et program.

Status-visning

I det yderligere status-display viser TNC´en værdierne for den aktive nulpunkt-forskydning.

10.4 HENFØRINGSPUNKT FASTLÆGGELSE (Cyklus 247, DIN/ISO: G247)

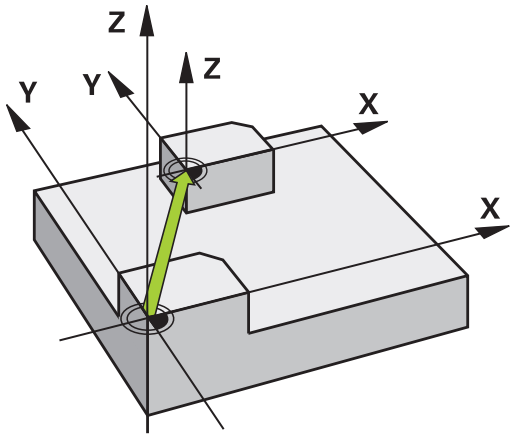
Virkemåde

Med cyklus HENFØRINGSPUNKT FASTLÆGGELSE kan De aktivere et i preset-tabellen defineret nulpunkt som nyt henføringspunkt.

Efter en cyklus-definition HENFØRINGSPUNKT FASTLÆGGELSE henfører alle koordinat-indlæsninger og nulpunkt forskydninger (absolutte og inkrementale) sig til den nye preset.

Status-display

I status-displayet viser TNC`en det aktive preset-nummer efter henføringspunkt-symbolet.



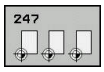
Pas på ved programmeringen!

Ved aktivering af et henføringspunkt fra preset-tabellen, tilbagestiller TNC`en nulpunkt-forskydning, spejling, Drehung, dim.faktor og aksespecifikke dim.faktor.

Når De aktiverer preset nummer 0 (linje 0), så aktiverer De det henføringspunkt, som De sidst har fastlagt i driftsart **MANUEL DRIFT** eller **EL.HÅNDHJUL** .

I driftsart **PROGRAMTEST** er cyklus 247 ikke virksom.

Cyklusparameter



- **Nummer for Nulpunkt?**: Indgiv nummeret på det ønskede henføringspunkt fra Preset-tabellen. Alternativt kan De også med Softkey **VÆLG** vælge det ønskede henføringspunkt direkte fra Preset-tabellen. Indlæseområde 0 til 65535

NC-blokke

```
13 CYCL DEF 247 SAET-
    UDGANGSPUNKT
    Q339=4      ;NULPUNKT NUMMER
```

Status-visning

I det yderligere status-display (**STATUS POS.**) viser TNC´en det aktive preset-nummer efter dialogen **Henf.pkt** .

10.5 SPEJLING (Cyklus 8, DIN/ISO: G28)

Virkemåde

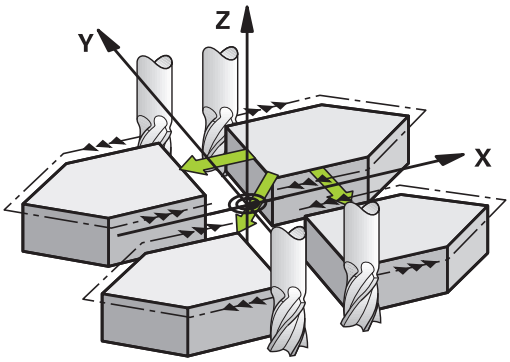
TNC'en kan udføre en bearbejdning i bearbejdningsplanet spejlvendt.

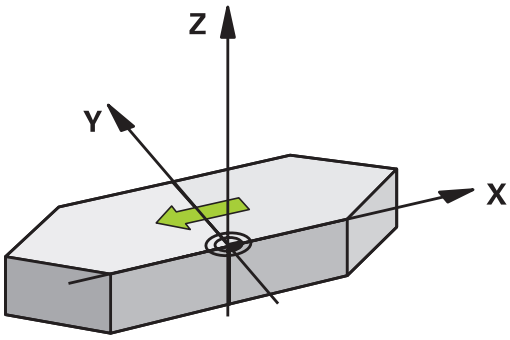
Spejlingen virker fra og med sin definition i programmet. Den virker også i driftsart **MANUAL POSITIONERING**. TNC'en viser aktive spejlingsakser i det status-displayet.

- Hvis De kun spejler én akse, ændrer omløbsretningen sig for værktøjet. Dette gælder ikke ved SL-Cykler.
- Hvis De spejler to akser, bibeholdes omløbsretningen.

Resultatet af spejlingen afhænger af stedet for nulpunktet:

- Nulpunktet ligger på konturen der spejles: Elementet bliver direkte spejlet om nulpunktet.
- Nulpunktet ligger udenfor konturen der skal spejles: Elementet flytter sig yderligere;





Tilbagestilling

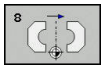
Cyklus SPEJLING programmeres påny med indlæsning **NO ENT**.

Pas på ved programmeringen!

Når De arbejder i svinget system med Cyklus 8, skal De være opmærksom på følgende:

- Programmerer De **først** svingningen og kalder **derefter** Cyklus 8 SPEJLING!

Cyklusparameter



- **SPEJLINGSAKSEN ?**: Indgiv akse, som skal spejles; De kan spejle alle akser - inkl. drejeakse - med undtagelse af spindelakse og den tilhørende sideakse. Det er tilladt at indlæse maksimalt tre akser Indlæse-område indtil 3 NC-akser **X**, **Y**, **Z**, **U**, **V**, **W**, **A**, **B**, **C**

NC-blokke

```
79 CYCL DEF 8.0 SPEJLNING
80 CYCL DEF 8.1 X Y Z
```

10.6 DREJNING (Cyklus 10, DIN/ISO: G73)

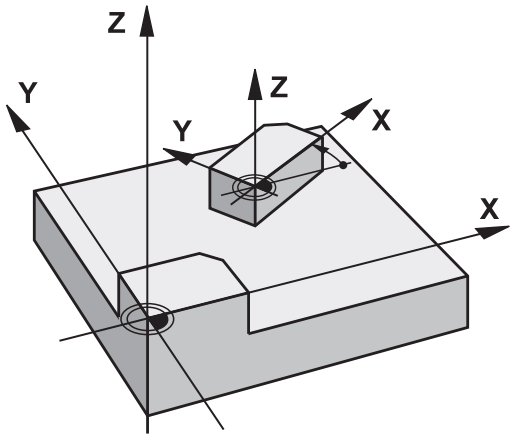
Virkemåde

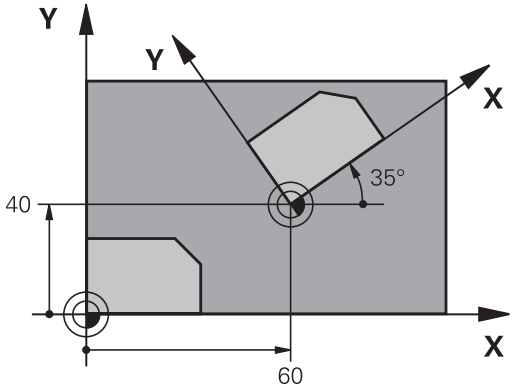
Indenfor et program kan TNC'en dreje koordinatsystemet i bearbejdningsplanet om det aktive nulpunkt.

DREJNING´en virker fra sin definition i programmet. Den virker også i driftsart positionering med manuel indlæsning. TNC'en viser den aktive drejevinkel i det yderligere status-display.

Henføringsakse for drejevinklen:

- X/Y-plan X-akse
- Y/Z-plan Y-akse
- Z/X-plan Z-akse





Tilbagestilling

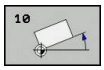
Cyklus DREJNING programmeres pány med drejevinklen 0°.

Pas på ved programmeringen!

TNC'en ophæver en aktiv radius-korrektur ved definering af cyklus 10. Programmer evt. radius-korrektur pånу.

Efter at De har defineret cyklus 10, kører De begge akser i bearbejdningsplanet, for at aktivere drejningen.

Cyklusparameter



- **Drejning**: Indlæs drejevinklen i grader (°). Indlæseområde -360,000° til +360,000° (absolut eller inkrementalt)

NC-blokke

```
12 CALL LBL 1
13 CYCL DEF 7.0 NULPUNKT
14 CYCL DEF 7.1 X+60
15 CYCL DEF 7.2 Y+40
16 CYCL DEF 10.0 DREJNING
17 CYCL DEF 10.1 ROT+35
18 CALL LBL 1
```

10.7 DIM.FAKTOR (Cyklus 11, DIN/ISO: G72)

Virkemåde

TNC'en kan indenfor et program forstørre eller formindske konturer. Således kan De eksempelvis tage hensyn til svind- og sletspån-faktorer.

DIM.FAKTOR´en virker fra og med sin definition i programmet. Den virker også i driftsart **MANUAL POSITIONERING**. TNC'en viser den aktive dim.faktor i det yderligere status-display.

Dim.faktoren virker

- på alle tre koordinatakser samtidig
- ved målangivelser i cykler

Forudsætning

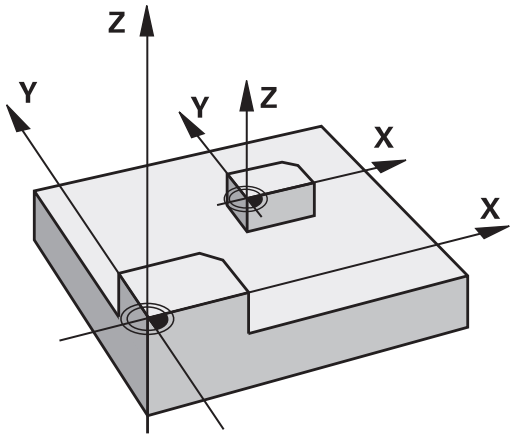
Før forstørrelsen hhv. formindskelsen skal nulpunktet være forskudt til en kant eller hjørne af konturen.

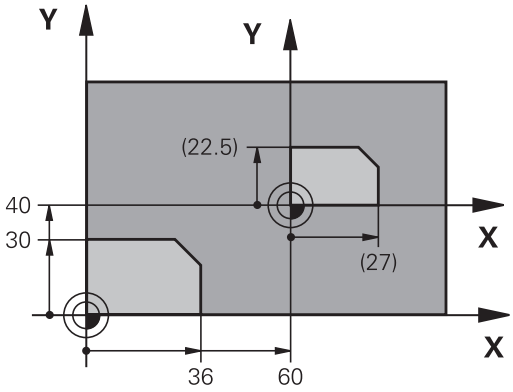
Forstørre: SCL større end 1 til 99,999 999

Formindske: SCL mindre end 1 til 0,000 001

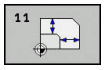
Tilbagestilling

Cyklus DIM.FAKTOR programmeres påny med dim.faktor 1.





Cyklusparameter



- **FAKTOR ?**: Faktor SCL indlæses (eng.: scaling); TNC´en multiplicerer koordinater og radier med SCL (som beskrevet i "virkning") Indlæse-område 0.000001 til 99.999999

NC-blokke

```
11 CALL LBL 1
12 CYCL DEF 7.0 NULPUNKT
13 CYCL DEF 7.1 X+60
14 CYCL DEF 7.2 Y+40
15 CYCL DEF 11.0 DIM.-FAKTOR
16 CYCL DEF 11.1 SCL 0.75
17 CALL LBL 1
```

10.8 DIM.FAKTOR AKSESP. (Cyklus 26)

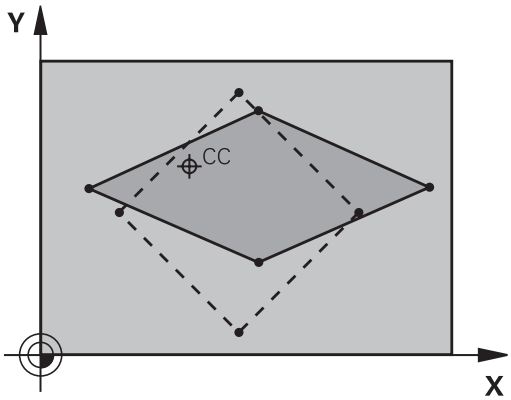
Virkemåde

Med cyklus 26 kan De tilgodese skrump- og overmåls-faktorer aksespecifikt.

DIM.FAKTOR´en virker fra og med sin definition i programmet. Den virker også i driftsart **MANUAL POSITIONERING**. TNC'en viser den aktive dim.faktor i det yderligere status-display.

Tilbagestilling

Cyklus DIM.FAKTOR programmeres pány med faktor 1 for den tilsvarende akse.



Pas på ved programmeringen!

Koordinatakser med positioner til cirkelbaner må De ikke med forskellige faktorer strække eller klemme.

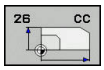
For hver koordinat-akse kan De indlæse en egen akse-specifik dim.faktor.

Yderligere lader koordinaterne til centrum sig programmere for alle dim.faktorer.

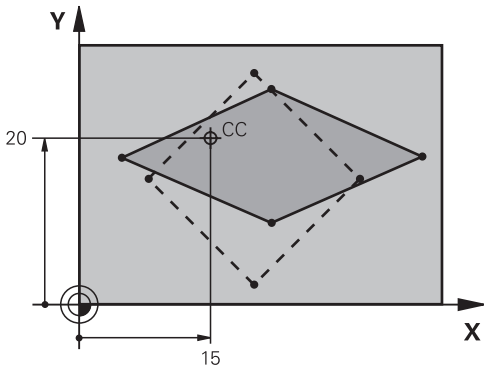
Konturen bliver strukket eller klemt fra centrum, altså ikke ubetinget fra og til det aktuelle nulpunkt - som ved cyklus 11 DIM.-FAKTOR.

10.8 DIM.FAKTOR AKSESP. (Cyklus 26)

Cyklusparameter



- **Akse og faktor**: Vælg pr. softkey koordinatakse(r) og faktor(er) for den aksespecifikke strækning eller klemning. Indlæse-område 0.000001 til 99.999999
- **Centrum-koordinater**: Centrum for den aksespecifikke strækning eller klemning Indlæse-område -99999.9999 til 99999.9999



NC-blokke

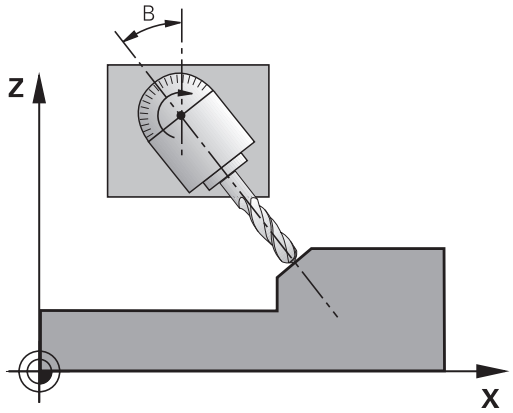
```
25 CALL LBL 1
26 CYCL DEF 26.0 MAALFAKTOR
27 CYCL DEF 26.1 X 1.4 Y 0.6 CCX+15
   CCY+20
28 CALL LBL 1
```

10.9 BEARBEJDNINGSPLAN (Cyklus 19, DIN/ISO: G80, Software-Option 1)

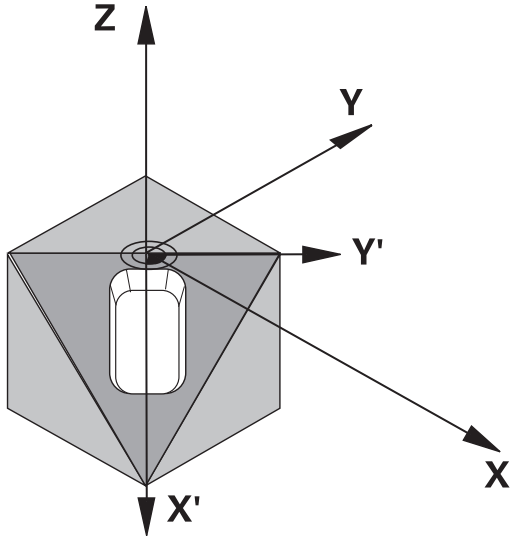
Virkemåde

I cyklus 19 definerer De stedet for bearbejdningsplanet - forstås som stedet for værktøjsaksen henført til det maskinfaste koordinatsystem - ved indlæsning af transformationsvinklen. De kan fastlægge stedet for bearbejdningsplanet på to måder:

- Indlæs stillingen af svingaksen direkte
- Beskrive stedet for bearbejdningsplanet gennem indtil tre drejninger (rumvinkel) af det **maskinfaste** koordinatsystem. Rumvinklen der skal indlæses får De, idet De lægger et snit lodret gennem det transformerede bearbejdningsplan og betragter snittet fra aksen, som De vil transformere om. Med to rumvinkler er allerede alle ønskede værktøjspositioner entydigt defineret i rummet



> Pas på, at stedet for det transformerede koordinatsystem og hermed også kørselsbevægelser i det transformerede system afhænger af, hvorledes De beskriver det transformerede plan.



Hvis De programmerer stedet for bearbejdningsplanet med en rumvinkel, beregner TNC´en automatisk de derfor nødvendige vinkel-stillinger af svingaksen og fastlægger disse i parametrene Q120 (A-akse) til Q122 (C-akse). Er to løsninger mulig, vælger TNC´en -gående ud fra aktuelle position af drejeaksen - den korteste vej.

Rækkefølgen af drejningerne for beregning af stedet for planet er fastlagt: Først drejer TNC´en A-aksen, derefter B-aksen og til slut C-aksen.

Cyklus 19 virker fra og med definitionen i programmet. Såsnart De kører med en akse i det transformerede system, virker korrekturen for disse akser. Hvis korrekturen skal omregnes i alle akser, så skal De køre alle akser.

Hvis De har sat funktionen **transformere programafvikling** i driftsart manuel på **Aktiv** bliver den i denne menu indførte vinkelværdi fra Cyklus 19 BEARBEJDNINGSPLAN overskrevet.

10.9 BEARBEJDNINGSPLAN (Cyklus 19, DIN/ISO: G80, Software-Option 1)

Pas på ved programmeringen!

Funktionerne for transformering af bearbejdningsplanet bliver tilpasset af maskinfabrikanten til TNC og maskine. Ved bestemte svinghoveder eller svingborde fastlægger maskinfabrikanten, om den i cyklus programmerede vinkel bliver tolket af TNC´en som koordinater til drejeaksen eller som vinkelkomponent til en skråt plan.

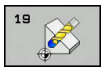
Vær opmærksom på maskinhåndbogen!

Da ikke programmerede drejeakseværdier grundlæggende altid bliver fortolket som uændrede værdier, skal De altid definere alle tre rumvinkler, også hvis én eller flere vinkler er lig 0.

Transformationen af bearbejdningsplanet sker altid om det aktive nulpunkt.

Når De anvender cyklus 19 med aktiv M120, så ophæver TNC`en automatisk radius-korrekturen og dermed også funktionen M120

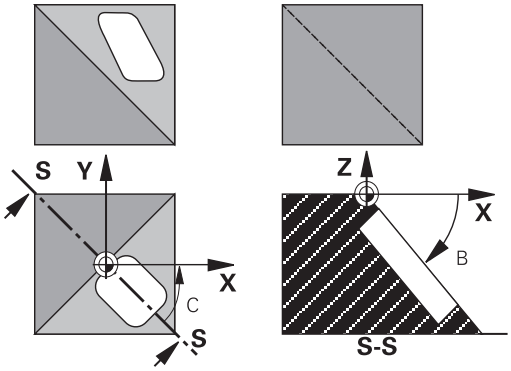
Cyklusparameter



- **DREJEAKSE OG -VINKEL?**: Indlæs drejeaksen med tilhørende drejevinkel; drejeakserne A, B og C programmeres med softkeys Indlæse-område -360.000 til 360.000

Når TNC´en automatisk positionerer drejeakserne, så kan De endnu indlæse følgende parametre

- **Tilspænding? F=**: Kørselshastigheden for drejeaksen ved automatisk positionering Indlæse-område 0 til 99999.999
- **SIKKERHEDS-AFSTAND ?** (inkremental): TNC´en positionerer svinghovedet således, at positionen, som fra forlængelsen af værktøjet med sikkerheds-afstand, ikke ændrer sig relativt til emnet Indlæse-område 0 til 99999.9999



Tilbagestilling

For at nulstille svingvinklen, defineres pány cyklus BEARBEJDNINGSPLAN og for alle drejeakser indlæses 0°. Herefter defineres cyklus BEARBEJDNINGSPLAN endnu engang, og dialogfspørgsmålet bekræftes med tasten **NO ENT**. Hermed sætter De funktionen inaktiv.

Positionere drejeakser

Vær opmærksom på maskinhåndbogen!

Maskinfabrikanten fastlægger, om cyklus 19 automatisk positionerer drejeaksen, eller om De skal positionere drejeaksen i programmet manuelt.

Positionere drejeakser manuelt

Hvis cyklus 19 ikke automatisk positionerer drejeaksen, skal De positionere drejeaksen i en separat L-blok efter cyklus-definitionen.

Hvis De arbejder med aksevinkler, kan De definere akseværdierne direkte i en L-blok. Hvis De arbejder med rumvinkler, så anvender De de af cyklus 19 beskrevne Q-parametre **Q120** (A-akseværdi), **Q121** (B-akseværdi) og **Q122** (C-akseværdi).

De anvender ved manuel positionering grundlæggende altid de i Q-parametrene Q120 til Q122 gemte drejeaksepositioner!

Undgå funktioner som M94 (vinkelreducering), for ved multikald ikke at få uoverensstemmelser mellem Akt- og Sollpositioner for drejeaksen.

NC-blok eksempel:

10 L Z+100 R0 FMAX	
11 L X+25 Y+10 R0 FMAX	
12 CYCL DEF 19.0 BEARBEJDNINGSFLADE	Definere rumvinkel for korrekturberegning
13 CYCL DEF 19.1 A+0 B+45 C+0	
14 L A+Q120 C+Q122 R0 F1000	Positionere drejeakser med værdier, som cyklus 19 har beregnet
15 L Z+80 R0 FMAX	Korrektur aktiverer spindelaksen
16 L X-8.5 Y-10 R0 FMAX	Korrektur aktiverer bearbejdningsplan

10.9 BEARBEJDNINGSPLAN (Cyklus 19, DIN/ISO: G80, Software-Option 1)

Positionere drejeakser automatisk

Hvis cyklus 19 automatisk positionerer drejeaksen, gælder::

- TNC'en kan kun positionere styrede akser automatisk.
- I cyklus-definition skal De yderligere til transformationsvinklen indlæse en sikkerheds-afstand og en tilspænding, med hvilke transformationsaksen kan positioneres.
- Anvend kun forindstillede værktøjer (hele værktøjslængden skal være defineret).
- Ved en transformation bliver positionen af værktøjsspidsen nærmest uforandret overfor emnet.
- TNC'en udfører transformationen med den sidst programmerede tilspænding. Den maximalt opnåelige tilspænding afhænger af kompleksiteten af svinghovedet (rundbordet).

NC-blok eksempel:

10 L Z+100 R0 FMAX	
11 L X+25 Y+10 R0 FMAX	
12 CYCL DEF 19.0 BEARBEJDNINGSFLADE	Vinkel for korrekturberegning defineres
13 CYCL DEF 19.1 A+0 B+45 C+0 F5000 ABST50	Yderligere tilspænding ag afstand defineres
14 L Z+80 R0 FMAX	Korrektur aktiverer spindelaksen
15 L X-8.5 Y-10 R0 FMAX	Korrektur aktiverer bearbejdningsplan

Positionsvisning i et transformeret system

De viste positioner (**NOM** og **AKT**) og nulpunkt-visningen i det yderligere status-display henfører sig efter aktiveringen af cyklus 19 til det transformerede koordinatsystem. Den viste position stemmer direkte efter cyklus-definition altså evt. ikke mere overens med koordinaterne til den sidst programmerede position før cyklus 19.

Arbejdsrumovervågning

TNC´en kontrollerer i det transformerede koordinatsystem kun akserne til endekontakt, som skal køres Evt. afgiver TNC'en en fejlmelding.

Positionering i et transformeret system

Med hjælpe-funktion M130 kan De også i det transformerede system køre til positioner, som henfører sig til det utransformerede koordinatsystem.

Også positioneringer med retlinieblokke som henfører sig til maskin-koordinatsystemet (blokke med M91 eller M92), lader sig udføre ved transformeret bearbejdningsplan. Begrænsninger:

- Positionering sker uden længdekorrektur
- Positionering sker uden maskingeometri-korrektur
- Værktøjs-radiuskorrektur er ikke tilladt

Kombination med andre koordinat-omregningscykler

Ved kombination af koordinat-omregningscykler skal man passe på, at transformation af bearbejdningsplanet altid sker om det aktive nul-punkt. De kan gennemføre en nulpunkt-forskydning før aktivering af cyklus 19: så forskyder De det "maskinfaste koordinatsystem".

Hvis De forskyder nulpunktet efter aktivering af cyklus 19, så forskyder De det "transformerede koordinatsystem".

Vigtigt: Ved tilbagestilling af cyklerne går det i den omvendte rækkefølge som ved defineringen:

1 Aktivere nulpunktforskydning
2 Aktivere transformation af bearbejdningsplan
3 Aktivere drejning
...
Emnebearbejdning
...
1 Tilbagefør drejning
2 Nulstille transformeret bearbejdningsplan
3 Tilbagefør nulpunktsforskydning

10.9 BEARBEJDNINGSPLAN (Cyklus 19, DIN/ISO: G80, Software-Option 1)

Ledetråd for arbejdet med cyklus 19 BEARBEJDNINGSPLAN

1 Program fremstilling

- Værktøj defineres (bortfalder, hvis TOOL.T er aktiv), indlæs fuld værktøjs-længde
- Kald værktøj
- Spindelakse køres så meget fri, at der ved svingning ingen kollision kan ske mellem værktøj og emne.
- Positioner evt. drejeakse(r) med L-blok på tilsvarende vinkelværdi (afhængig af en maskinparameter)
- Aktiver evt. nulpunkt-forskydning
- Cyklus 19 TRANSFORMATION defineres; vinkelværdi for drejeakse indlæses.
- Alle hovedakser (X, Y, Z) køres, for at aktivere korrekturen.
- Programmér bearbejdningen som om den blev udført i det utransformerede plan
- Evt. definér cyklus 19 BEARBEJDNINGSPLAN mmed en anden vinkel, for at udføre en bearbejdning i en anden aksestilling. Det er i dette tilfælde ikke nødvendigt at tilbagestille cyklus 19, De kan direkte definere den nye vinkelstilling
- Cyklus 19 TRANSFORMATION Nulstilles; for alle dreje-akser indlæses 0°.
- Funktion BEARBEJDNINGSPLAN deaktivere; cyklus 19 defineres pány, bekræft dialogspørgsmål med **NO ENT**
- Evt. Nulstilling af nulpunkt-forskydning
- Positioner evt. drejeaksen i 0°-stilling

2 Opspænding af emnet

3 Sæt henf.pkt.

- manuelt ved berøring
- Styret med et HEIDENHAIN 3D-Tastesystem (se Brugerhåndbog Tastesystem-cykler, kapitel 2)
- Styret med et HEIDENHAIN 3D-Tastesystem (se Brugerhåndbog Tastesystem-cykler, kapitel 3)

4 Start af et bearbejdningsprogram i driftsart programafvikling blokfølge

5 Driftsart manuel drift

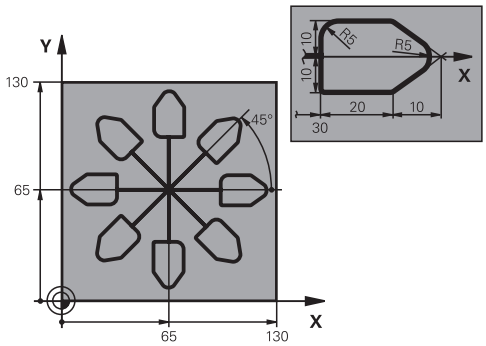
Funktion transformation af bearbejdningsplan sættes med softkey 3D-ROT på INAKTIV. Indfør for alle drejeakser vinkelværdien 0° i menuen, .

10.10 Programmeringseksempler

Eksempel: Koordinat-omregningscykler

Programafvikling

- Koordinat-omregninger i et hovedprogram
- Bearbejdning i et underprogram,



0 BEGIN PGM KOUMR MM	
1 BLK FORM 0.1 Z X+0 Y+0 Z-20	Råemne-definition
2 BLK FORM 0.2 X+130 X+130 Z+0	
3 TOOL CALL 1 Z S4500	Værktøjs-kald
4 L Z+250 R0 FMAX	Frikøre værktøj
5 CYCL DEF 7.0 NULPUNKT	Nulpunkt-forskydning til centrum
6 CYCL DEF 7.1 X+65	
7 CYCL DEF 7.2 Y+65	
8 CALL LBL 1	Kald af fræsebearbejdning
9 LBL 10	Sæt mærke for programdel-gentagelse
10 CYCL DEF 10.0 DREJNING	Drej 45° inkrementalt
11 CYCL DEF 10.1 IROT+45	
12 CALL LBL 1	Kald af fræsebearbejdning
13 CALL LBL 10 REP 6/6	Tilbagespring til LBL 10; ialt seks gange
14 CYCL DEF 10.0 DREJNING	Nulstilling af drejning
15 CYCL DEF 10.1 ROT+0	
16 CYCL DEF 7.0 NULPUNKT	Tilbagestilling af nulpunkt-forskydning
17 CYCL DEF 7.1 X+0	
18 CYCL DEF 7.2 Y+0	
19 L Z+250 R0 FMAX M2	Værktøj frikøres, program-slut
20 LBL 1	Underprogram 1
21 L X+0 Y+0 R0 FMAX	Fastlæggelse af fræsebearbejdning
22 L Z+2 R0 FMAX M3	
23 L Z-5 R0 F200	
24 L X+30 RL	
25 L IY+10	
26 RND R5	
27 L IX+20	
28 L IX+10 IY-10	
29 RND R5	

30 L IX-10 IY-10	
31 L IX-20	
32 L IY+10	
33 L X+0 Y+0 R0 F5000	
34 L Z+20 R0 FMAX	
35 LBL 0	
36 END PGM KOUMR MM	

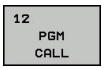
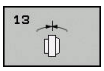
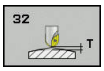
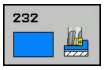
11

Cykler: Specialfunktioner

11.1 Grundlaget

Oversigt

TNC´en stiller forskellige cykler til rådighed for følgende specialanvendelser:

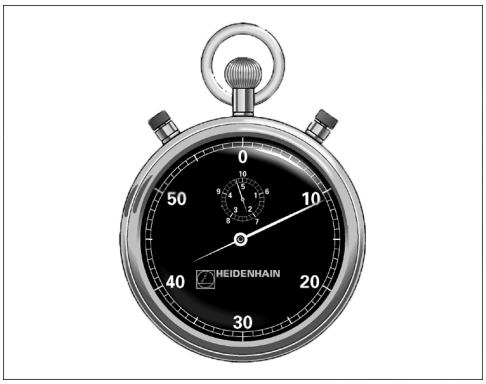
Softkey	Cyklus	Side
	9, DVÆLETID	285
	12 Programkald	286
	13 Spindelorientering	288
	32 TOLERANCE	289
	225 GRAVERING af tekster	292
	232 PLANFRÆSE	297
	239 OVERFØR LOAD	302

11.2 DVÆLETID (Cyklus 9, DIN/ISO: G04)

Funktion

Programafviklingen bliver standset med varigheden af **DVAELETID**. En dvæletid kan eksempelvis tjene for et spånbrud.

Cyklus virker fra og med sin definition i programmet. Modalt virkende (blivende) tilstande bliver herved ikke influeret, som f.eks. rotationen af spindelen.



NC-blokke

```
89 CYCL DEF 9.0 DVAELETID
90 CYCL DEF 9.1 V.TID 1.5
```

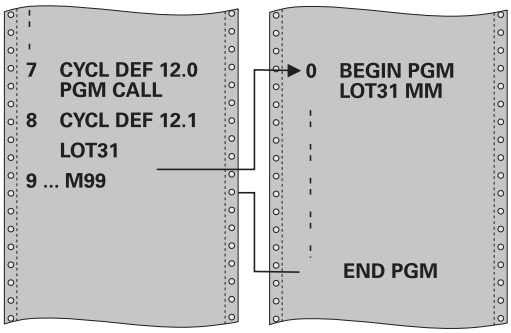
Cyklusparameter

- **Dvæletid i sekunder**: Indlæs dvæletiden i sekunder Indlæseområde 0 til 3 600 s (1 time) i 0,001 s-skridt

11.3 PROGRAM-KALD (Cyklus 12, DIN/ISO: G39)

Cyklusfunktion

De kan vilkårlige bearbejdnings-programmer, som f.eks. specielle borecykler eller geometri-moduler, ligestille med en bearbejdnings-cyklus. De kalder så dette program lige som en cyklus.



Pas på ved programmeringen!

Det kaldte program skal vær gemt på TNC´ens harddisk.

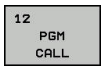
Hvis De kun indlæser program-navnet, skal det i cyklus deklarerede program stå i det samme bibliotek som det kaldende program.

Hvis det til cyklus deklarerede program ikke står i samme bibliotek som det kaldende program, så indlæser De det komplette stinavn, f.eks. **TNC:\KLAR35\FK1\50.H**.

Hvis De vil deklarere et DIN/ISO-program som cyklus, så indlæser De fil-type.I efter program-navnet.

Q-parametre virker ved et program-kald med cyklus 12 grundlæggende globalt. Vær opmærksom på, at ændringer i Q-parametre i det kaldte program evt. også har indvirkning på det kaldende program

Cyklusparameter



- **Program-navn**: Navnet på programmet der skal kaldes evt. med stien, i hvilken programmet står, eller
- vælg med softkey **VÆLG** aktivere File-Select-Dialog og programmet der kaldes

Programmet kalder De med:

- CYCL CALL (separat blok) eller
- M99 (blokvis) eller
- M89 (bliver udført efter hver positionerings-blok)

Deklarere program 50 som cyklus og kalde med M99

```
55 CYCL DEF 12.0 PGM CALL
56 CYCL DE 12.1 PGM TNC:
   \KLAR35\FK1\50.H
57 L X+20 Y+50 FMAX M99
```

11.4 SPINDEL-ORIENTERING (Cyklus 13, DIN/ISO: G36)

Cyklusfunktion

Maskine og TNC skal af maskinfabrikanten være forberedt.

TNC kan styre hovedspindelen i en værktøjsmaskine og dreje i en bestemt position med en vinkel.

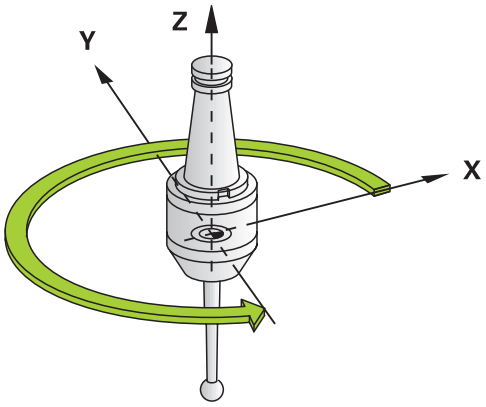
Spindel-orienteringen er f.eks.nødvendig

- ved værktøjsveksel-systemer med bestemte veksel-positioner for værktøjet
- for opretning af sende- og modtagevinduer af 3D-tastsystemer med infrarød-overførsel

Den i cyklus definerede vinkelstilling positionerer TNC´en ved programmering af M19 eller M20 (maskinafhængig).

Når De M19, hhv. M20 programmerer, uden først at have defineret cyklus 13, så positionerer TNC´en hovedspindelen på en vinkelværdi, der er fastlagt maskinfabrikanten.

Yderlig information: Maskinhåndbogen



NC-Sätze

```
93 CYCL DEF 13.0 ORIENTERING
94 CYCL DEF 13.1 VINKEL 180
```

Pas på ved programmeringen!

I bearbejdningscyklerne 202, 204 og 209 bliver den interne cyklus 13 anvendt. Vær opmærksom på i Deres NC-program, at De evt. skal programmere cyklus 13 pårny efter en af de ovennævnte bearbejdningscykler.

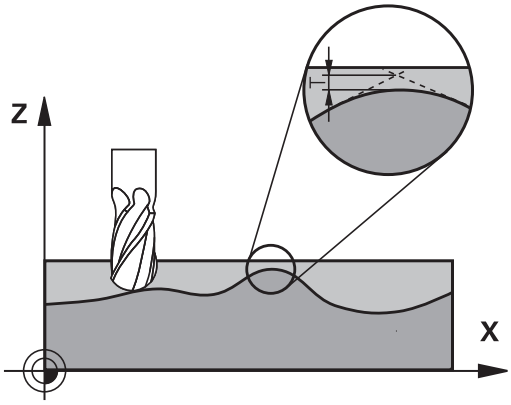
Cyklusparameter

- **Orienteringsvinkel**: Indlæs vinkel henført til vinkel-henføringsaksen i arbejdsplanet Indlæse-område: 0,0000° til 360,0000°

11.5 TOLERANCE (Cykler 32, DIN/ISO: G62)

Cyklusfunktion

Maskine og TNC skal af maskinfabrikanten være forberedt.



Gennem angivelserne i cyklus 32 kan De påvirke resultatet ved HSC-bearbejdning hvad angår nøjagtighed, overfladegodhed og hastighed, såfremt TNC`en er blevet tilpasset til de maskinspecifikke egenskaber.

TNC´en udglatter automatisk konturen mellem vilkårlige (ukorrigerede eller korrigerede) konturelementer. Herved kører værktøjet kontinuierligt på emne-overfladen og skåner herved maskinmekanikken.. Yderligere virker den i cyklus definerede tolerance også ved kørselsbevægelser på cirkelbuer.

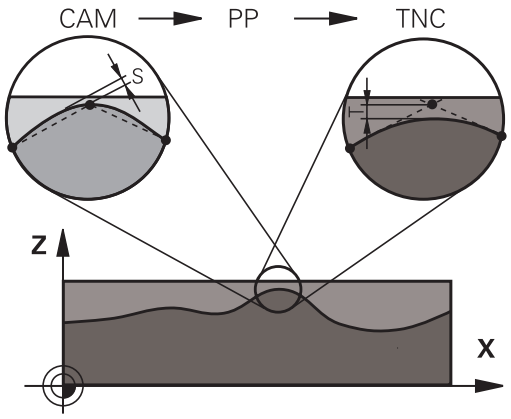
Om nødvendigt, reducerer TNC´en automatisk den programmerede tilspænding, så at programmet altid bliver afviklet "rykfrit" med den hurtigst mulige hastighed af TNC´en. **Også når TNC´en kører med ikke reduceret hastighed bliver den af Dem definerede tolerance grundlæggende altid overholdt**. Jo større De definerer tolerancen, desto hurtigere kan TNC`en køre.

Ved glatningen af konturen opstår en afvigelse. Størrelsen af konturafvigelsen (**Toleranceværdi**) er fastlagt i en maskin-parameter af maskinfabrikanten. Med cyklus **32** kan De den forindstillede toleranceværdi ændre og vælge forskellige filterindstillinger, forudsagt at maskinfabrikanten bruger disse indstillingsmuligheder.

Indflydelse ved geometridefinition i CAM-system

Den væsentligste faktor der kan påvirke ved den eksterne NC-programfremstilling er den i CAM-systemet definerbare kordefejl S. Med kordefejlen definerer den maksimale punktafstand sig med et postprocessor (PP) genereret NC-program. Er kordefejlen lig med eller mindre end den i cyklus 32 valgte toleranceværdi **T**, så kan TNC´en glatte konturpunkterne, såfremt gennem specielle maskinindstillinger den programmerede tilspænding ikke bliver begrænset.

En optimal glatning af konturen opnår De, hvis De vælger toleranceværdien i cyklus 32 mellem 1,1 og 2-gange CAM-kordefejlen.



11.5 TOLERANCE (Cykler 32, DIN/ISO: G62)

Pas på ved programmeringen!

Ved meget små toleranceværdier kan maskinen ikke mere bearbejde konturen rykfrit. Rumlen ikke ved manglende regnepræstation i TNC`en, men den kensgerning, at TNC`en tilkører konturovergangene næsten eksakt, må kørselshastigheden altså reduceres drastigst.

Cyklus 32 er DEF-aktiv, det betyder at den er virksom fra sin definition i programmet

TNC`en tilbagestiller cyklus 32, når De

- cyklus 32 definere påny og bekræfter dialogspørgsmålet efter **toleranceværdien** med **NO ENT**
- med tasten **PGM MGT** vælger et nyt program

Efter at De har nulstillet cyklus 32, aktiverer TNC`en igen den med maskin-parameter forindstillede tolerance.

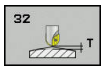
Den indlæste toleranceværdi T bliver af TNC´en fortolket i MM-programmer i måleenheden mm og i et tomme-program i måleenheden tomme.

Hvis De indlæser et program med cyklus 32, der indeholder som cyklusparameter kun **tolerance værdien T** indføjer TNC´en evt. begge de resterende parametre med værdien 0.

Ved stigende toleranceindlæsning formindsker cirkelbevægelsen i regelen cirkeldiameteren, undtagen når Deres maskin HSC-filter er aktiv (Indstilling fra maskinproducent).

Hvis cyklus 32 er aktiv, viser TNC´en i det yderligere status-display, fanen **CYC**, for den definerede cyklus 32-parameter.

Cyklusparameter



- **Toleranceværdi T**: Tilladelige konturafvigelse i mm (hhv. tommer ved tomme-programmer) Indlæseområde 0 til 99999,9999
- **HSC-MODE, sletfræse=0, skrubbe=1**: Aktivere filter:
  - Indlæseværdi 0: **Fræse med større konturnøjagtighed** TNC´en anvender internt definerede sletfræse-filterindstillinger
  - Indlæseværdi 1: **Fræse med større tilspændings-hastighed** TNC´en anvender internt definerede skrubbe-filterindstillinger
- **Tolerance for drejeaksen TA**: Tilladelig positionsafvigelse af drejeaksen i grader med aktiv M128 (FUNCTION TCPM). TNC´en reducerer altid banetilspændingen således, at ved fleraksede bevægelser kører den langsomste akse med sin maximale tilspænding. I regelen er drejeaksen væsentlig langsommere end liniærakser. Med indlæsning af en større tolerance (f.eks.10°), kan De forkorte bearbejdningstiden væsentlig ved fleraksede bearbejdnings-programmer, da TNC´en så ikke altid skal køre drejeaksen til den forudgivne Soll-position. Konturen bliver med indlæsning af drejeakse-tolerance ikke beskadiget. Den ændrer udelukkende stillingen af drejeaksen henført til emne-overfladen Indlæseområde 0 til 179,9999

NC-Sätze

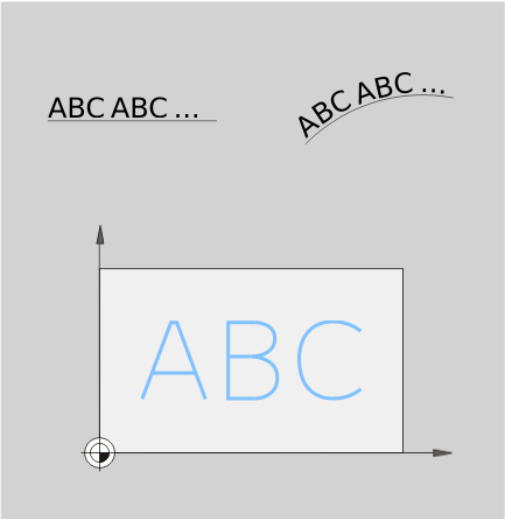
```
95 CYCL DEF 32.0 TOLERANCE
96 CYCL DEF 32.1 T0.05
97 CYCL DEF 32.2 HSC-MODE:1 TA5
```

11.6 GRAVERING (Cyklus 225, DIN/ISO: G225)

Cyklusafvikling

Med denne cyklus lader tekster sig gravere på en plan flade på emnet. Teksterne lader sig skrive langs en retlinie eller på en cirkelbue.

1 TNC´en positionerer i bearbejdningsplanet til startpunktet for det første tegn.
2 Værktøjet stikker vinkelret på graveringsfladen og fræser tegnet. Nødvendige løftebevægelser mellem tegnene udfører TNC´en i sikkerheds-afstand. Ved enden af tegnet står værktøjet i sikkerheds-afstand over overfladen.
3 Disse forløb gentager sig for alle tegn der skal graveres.
4 Afslutningsvis positionerer TNC´en værktøjet til den 2. Sikkerhedsafstand.



Pas på ved programmeringen!

Fortegnet for cyklusparameter dybden fastlægger arbejdsretningen. Hvis De programmerer dybden = 0, så udfører TNC´en ikke cyklus.

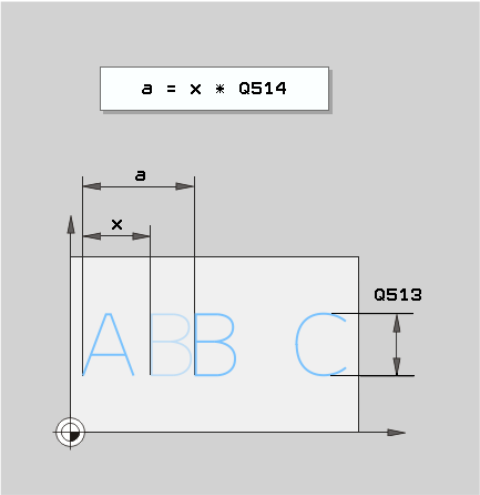
Teksten der skal graveres kan De også overføre pr. string-variabel (**QS**).

Med Parameter Q374 kan drejeposition af bogstav indflueres.
Når Q374=0 til 180°: Skriveretningen er fra venstre til højre.
Når Q374 er større end 180°: Skriveretningen er omvendt.

Startpunkt ved gravering af en cirkelbane befinder sig nederst til venstre, over det første tegn der skal graveres. (Ved ældre Software versioner er forpositioneringen muligvis fra centrum af cirklen.)

Cyklusparameter

- **QS500 Graveringstekst?**: Graveringstekst i anførselstegn. Tildeling af en strengvariabel på Q-tasten på det numeriske tastatur, skal du trykke Q på ASCI-tastaturet svarer til normal tekstindgivelse. Tilladte indlæsetegn: se "Gravere systemvariable", Side 296
- **Q513 Tegnstørrelse?** (absolut): Højden af tegnet der skal graveres i mm. Indlæseområde 0 til 99999,9999
- **Q514 Faktor for tegnafstand?**: Ved den anvendte font handler det om en såkaldt proportionalfont. Hvert tegn har således sin egen bredde, som TNC`en ved definition af Q514=0 graverer tilsvarende. Ved definition af Q514 ulig 0 skalerer TNC´en afstanden mellem tegnene. Indlæseområde 0 til 9.9999
- **Q515 Skrifttype?**: Uden funktion i øjeblikket
- **Q516 Tekst på retlinie/cirkel (0/1)?**:
  Tekst længde af en lige gravering: Indlæse = 0
  Tekst graveres på en cirkelbus: Indlæse = 1
  Tekst graveret på en cirkelbue, perifert (ikke umiddelbar læslig fra neden): Indlæse=2
- **Q374 DREJNINGSVINKEL ?**: Midtpunkts vinkel, når teksten skal anordnes på en cirkel. Gravervinkel ved lige tekstlinjer Indlæseområde: -360.0000 til +360,0000°
- **Q517 Radius ved tekst på cirkel?** (absolut): Radius til cirkelbuen, på hvilken TNC´en skal anordne i mm Indlæseområde 0 til 99999,9999
- **Q207 TILSPAENDING FRAESNING ?**: Kørselshastigheden for værktøjet ved fræsning i mm/min Indlæseområde 0 til 99999.999 alternativ **FAUTO**, **FU**, **FZ**
- **Q201 DYBDE ?** (inkremental): Afstand mellem emne-overflade og graverbund
- **Q206 TILSPAENDING TIL FRAESEDYBDE ?**: Kørselshastigheden for værktøjet ved indstik i mm/min Indlæseområde 0 til 99999.999 alternativ **FAUTO**, **FU**
- **Q200 SIKKERHEDS-AFSTAND ?** (inkremental): Afstand mellem værktøjsspids og emne-overflade. Indlæseområde 0 til 99999.9999 alternativ **PREDEF**



NC-blokke

```
62 CYCL DEF 225 GRAVERE
    QS500="A";GRAVERINGSTEKST
    Q513=10    ;TEGNSTORRELSE
    Q514=0     ;FAKTOR AFSTAND
    Q513=0     ;SKRIFTTYPE
    Q516=0     ;TEKSTANORDNING
    Q374=0     ;DREJEVINKEL
    Q517=0     ;CIRKELRADIUS
    Q207=750   ;TILSPAENDING FRAESE
    Q201=-0.5  ;DYBDE
    Q206=150   ;TILSPAENDING DYBDE.
    Q200=2     ;SIKKERHEDS-AFSTAND
    Q203=+20   ;KOOR. OVERFLADE
    Q204=50    ;2. SIKKERHEDS-AFST.
    Q367=+0    ;TEKSTPOSITION
    Q574=+0    ;TEKSTLÆNGDE
```

- **Q203 KOORDINAT. VAERKTOEJS OVERFLADE?** (absolut): Koordinater emne-overflade Indlæseområde -99999.9999 til 99999.9999
- **Q204 2. SIKKERHEDS-AFSTAND ?** (inkremental): Koordinater spindelakse, i hvilke der ingen kollision kan ske mellem værktøj og emne (opsp.anordning) Indlæseområde 0 til 99999.9999 alternativ **PREDEF**
- **Q574 Maximal tekstlængde?** (mm/tomme): Indgiv her den maksimale tekstlængde TNC´en tager yderlig hensyn til parameter Q513 tegnhøjde Når Q513 = 0, graverer TNC`en tekstlængden precis som angivet i parameter Q574. Tegnhøjden bliver tilsvarende skaleret. Når Q513 er større end 0, kontrollerer TNC`en den faktiske tekstlængden med den maksimale tekstlængde fra parameter Q574. Hvis dette er tilfældet, afgiver TNC´en en fejlmelding.
- **Q367 Henf. for tekstposition (0/-6)?** Indlæs her henføring for position af teksten. Afhængig om, teksten bliver graveret på en cirkel eller lige linje (Parameter Q516) resulterer følgende indlæsning:
  Gravering på en cirkelbane, refererer tekstposition af følgende Punkt:
  0 = Centrun af cirkel
  1 = neders venstre
  2 = Midt nederst
  3 = Nederst til højre
  4 = Foroven til højre
  5 = Midt foroven
  6 = Venstre nederst
  Gravering på lige linje, tekstposition refererer til Punkt:
  0 = Venstre nederst
  1 = Højre nederst
  2 = Midt nederst
  3 = nederst til højre
  4 = Til højre oppe
  5 = Midt oppe
  6 = Venstre oppe

Tilladte graveringstegn

Udover små bogstaver, store bogstaver og tal er følgende specialtegn mulige:

! # $ % & ‘ ( ) * + , - . / : ; < = > ? @ [\ ] _ ß CE

> Specialtegnene **%** og **** bruger TNC´en til specielle funktioner. Når De vil gravere disse tegn, så skal De angive disse i graveringsteksten dobbelt, f.eks.: **%%**.

For at graverer omlyd, ß, ø, @, eller CE-tegn begynder de indlæsningen med et %-tegn.

Tegn	Indlæsning
ä	%æ
ö	%æ
ü	%ø
Å	%Æ
Ø	%Ø
Y	%Æ
ß	%ss
ø	%D
@	%at
CE	%CE

Tegn der ikke kan trykkes

Sænket tekst er også muligt, nogle ikke trykbar tegn for formateringsformål at definerer. Angivelse af ikke trykbare tegn indleder De med specialtegnet ****.

Der eksisterer følgende muligheder:

Tegn	Indlæsning
Linjeskift	\n
Horisontal tabulator (tabulatorbredde er fast på 8 tegn)	\t
Vertikal tabulator (tabulatorbredde er fast på én linje)	\v

Gravere systemvariable

Yderligere udover faste tegn, er det muligt, at gravere indholdet af bestemte systemvariable. Angivelsen af en systemvariabel indledes med **%**

Det er muligt at gravere den aktuelle dato eller den aktuelle tid. Indlæs dereefter **%time<x>**. **<x>** definerer formatet, f.eks. 08 for TT.MM.JJJJ. (Identisk til Funktion **SYSSTR ID321**)

Pas på, at De ved indlæsningen af datoformatet 1 til 9 skal angive et førende 0, f.eks. **time08**.

Tegn	Indlæsning
TT.MM.JJJJ hh:mm:ss	%time00
T.MM.JJJJ h:mm:ss	%time01
T.MM.JJJJ h:mm	%time02
T.MM.JJ h:mm	%time03
JJJJ-MM-TT hh:mm:ss	%time04
JJJJ-MM-TT hh:mm	%time05
JJJJ-MM-TT h:mm	%time06
JJ-MM-TT h:mm	%time07
TT.MM.JJJJ	%time08
T.MM.JJJJ	%time09
T.MM.JJ	%time10
JJJJ-MM-TT	%time11
JJ-MM-TT	%time12
hh:mm:ss	%time13
h:mm:ss	%time14
h:mm	%time15

11.7 PLANFRÆSE (Cyklus 232; DIN/ISO: G232, Software-Option 19)

Cyklusafvikling

Med cyklus 232 kan De planfræse en plan flade i flere fremrykninger og med hensyntagen til et slet-overmål. Hermed står tre bearbejdningsstrategier til rådighed:

- **Strategi Q389=0**: Mæanderformet bearbejdning, sideværts fremrykning udenfor fladen der skal bearbejdes
- **Strategi Q389=1**: Meanderformet bearbejdning, sideværts fremrykning på kanten af bearbejdende flade
- **Strategi Q389=2**: Linievis bearbejdning, udkørsel og sideværts fremrykning med positionerings-tilspænding

1 TNC´en positionerer værktøjet i ilgang **FMAX** fra den aktuelle position med positionerings-logik til startpunkt **1**: Er den aktuelle position i spindelaksen større end den 2. Sikkerheds-afstand, så kører TNC´en værktøjet først i bearbejdningsplanet og så i spindelaksen, ellers først til den 2. sikkerhedsafstand og så i bearbejdningsplanet. Startpunktet i bearbejdningsplanet ligger med værktøjs-radius og med den sideværts sikkerheds-afstand forskudt ved siden af emnet

2 Herefter kører værktøjet med positionerings-tilspænding i spindelaksen til den af TNC´en beregnede første fremryk-dybde

Strategi Q389=0

3 Herefter kører værktøjet med den programmerede tilspænding fræse til endepunktet **2** Endepunktet ligger **udenfor** fladen, TNC´en beregner den ud fra det programmerede startpunkt, den programmerede længde, den programmerede sideværts sikkerheds-afstand og værktøjs-radius

4 TNC´en forskyder værktøjet med tilspænding forpositionering på tværs til startpunktet for den næste linie; TNC´en beregner forskydningen fra den programmerede bredde, værktøjs-radius og den maksimale bane-overlapnings-faktor

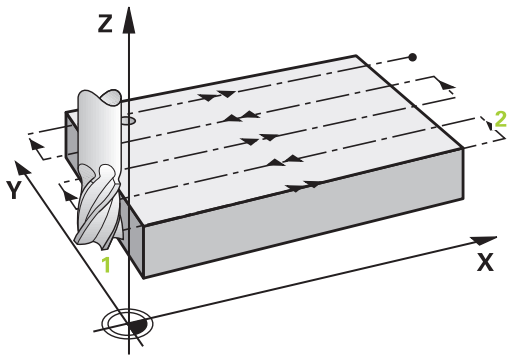
5 Herefter kører værktøjet igen tilbage i retning af startpunktet **1**.

6 Forløbet gentager sig, indtil den indlæste flade er fuldstændigt bearbejdet. Ved enden af den sidste bane sker fremrykningen til den næste bearbejdningsdybde

7 For at undgå tomme veje, bliver fladen herefter bearbejdet i omvendt rækkefølge

8 Forløbet gentager sig, indtil alle fremrykninger er udført. Ved den sidste fremrykning bliver kun den indlæste sletovermål fræset med tilspænding slette

9 Til slut kører TNC'en værktøjet med **FMAX** tilbage til den 2. sikkerheds-afstand



11.7 PLANFRÆSE (Cyklus 232; DIN/ISO: G232, Software-Option 19)

Strategi Q389=1:

3 Herefter kører værktøjet med den programmerede tilspænding fræse til endepunktet 2 Slutpunktet ligger **på kanten** af fladen, TNC´en beregner den ud fra det programmerede startpunkt, den programmerede længde og værktøjs-radius

4 TNC´en forskyder værktøjet med tilspænding forpositionering på tværs til startpunktet for den næste linie; TNC´en beregner forskydningen fra den programmerede bredde, værktøjs-radius og den maksimale bane-overlapnings-faktor

5 Herefter kører værktøjet igen tilbage i retning af startpunktet 1 Forskydningen til den næste linje sker igen på kanten af emnet

6 Forløbet gentager sig, indtil den indlæste flade er fuldstændigt bearbejdet. Ved enden af den sidste bane sker fremrykningen til den næste bearbejdningsdybde

7 For at undgå tomme veje, bliver fladen herefter bearbejdet i omvendt rækkefølge

8 Forløbet gentager sig, indtil alle fremrykninger er udført. Ved den sidste fremrykning bliver kun den indlæste sletovermål fræset med tilspænding slette

9 Til slut kører TNC'en værktøjet med **FMAX** tilbage til den 2. sikkerheds-afstand

Strategi Q389=2:

3 Herefter kører værktøjet med den programmerede tilspænding fræse til endepunktet 2 Endepunktet ligger udenfor fladen, TNC´en beregner den ud fra det programmerede startpunkt, den programmerede længde, den programmerede sideværts sikkerheds-afstand og værktøjs-radius

4 TNC´en kører værktøjet i spindelaksen til sikkerheds-afstanden over den aktuelle fremryk-dybde og kører med tilspænding forpositionering direkte tilbage til startpunktet for den næste linje. TNC´en beregner forskydningen ud fra den programmerede bredde, værktøjs-radius og den maximale bane-overlapnings-faktor

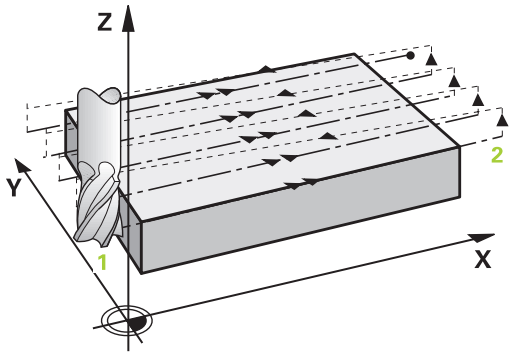
5 Herefter kører værktøjet igen til den aktuelle fremryk-dybde og herefter igen i retning af endepunktet 2

6 Forløbet gentager sig, indtil den indlæste flade er fuldstændigt bearbejdet. Ved enden af den sidste bane sker fremrykningen til den næste bearbejdningsdybde

7 For at undgå tomme veje, bliver fladen herefter bearbejdet i omvendt rækkefølge

8 Forløbet gentager sig, indtil alle fremrykninger er udført. Ved den sidste fremrykning bliver kun den indlæste sletovermål fræset med tilspænding slette

9 Til slut kører TNC'en værktøjet med **FMAX** tilbage til den 2. sikkerheds-afstand



Pas på ved programmeringen!

Den **Q204 2. SIKKERHEDS-AFST.** indlæses således, at der ingen kollision kan ske med emnet eller spændejernet.

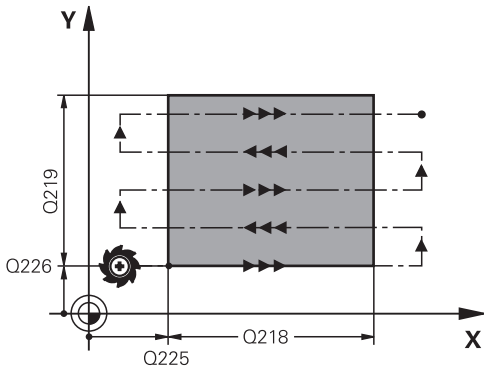
Når **Q227 STARTPUNKT 3. AKSE** og **Q386 ENDEPUNKT 3. AKSE** indlæst på samme måde, så udfører TNC´en ikke cyklus`en (dybde = 0 programmeret).

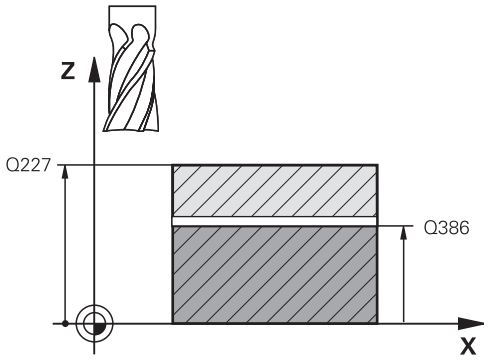
Programmer De Q227 større end Q386. Således afgiver TNC'en en fejlmelding.

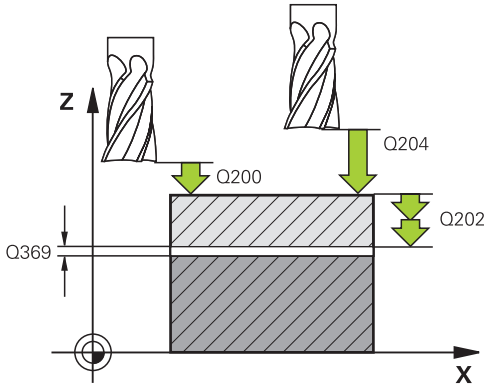
11.7 PLANFRÆSE (Cyklus 232; DIN/ISO: G232, Software-Option 19)

Cyklusparameter

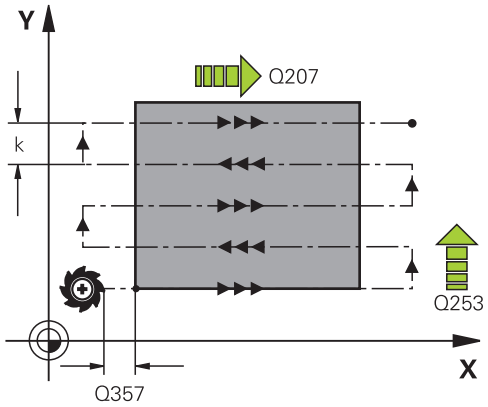
- **Q389 Bearbejdningsstrategi (0/1/2)?**: Fastlæg, hvordan TNC´en skal bearbejde fladen:
  0: Meanderformet bearbejdning, sideværs fremføring i Positioner-tilspænding udenfor den bearbejdede flade
  1: Meanderformet bearbejdning, sideværs fremføring i fræsetilspænding til den bearbejdende flade
  2: Bearbejd blokvis, Tilbageføring og sideværs fremføring i positioner-tilspænding
- **Q227 STARTPUNKT 1. AKSE ?** (absolut): Startpunkt-koordinater for fladen der skal bearbejdes i hovedaksen i bearbejdningsplanet Indlæseområde -99999.9999 til 99999.9999
- **Q226 STARTPUNKT 2. AKSE ?** (absolut): Startpunkt-koordinater for fladen der skal bearbejdes i sideaksen i bearbejdningsplanet Indlæseområde -99999.9999 til 99999.9999
- **Q227 STARTPUNKT 3. AKSE ?** (absolut): Koordinater til emne-overfladen, fra hvilken fremrykningerne skal beregnes Indlæseområde -99999.9999 til 99999.9999
- **Q386 Endepunkt 3. akse?** (absolut): Koordinater i spindelaksen, på hvilke fladen skal planfræses Indlæseområde -99999.9999 til 99999.9999
- **Q218 1. SIDELÆNGDE ?** (inkremental): Længden af fladen der skal bearbejdes i hovedaksen i bearbejdningsplanet. Med fortegnet kan De fastlægge retningen af den første fræsebane henført til **startpunkt 1. akse** Indlæseområde -99999.9999 til 99999.9999
- **Q219 2. SIDELÆNGDE ?** (inkremental): Længden af fladen der skal bearbejdes i sideaksen i bearbejdningsplanet. Med fortegnet kan De fastlægge retningen af den første tværfremrykning henført til **STARTPUNKT 2.** Fastlæg**STARTPUNKT 2. AKSE** . Indlæseområde -99999.9999 til 99999.9999
- **Q202 Maximal fremryk-dybde?** (inkremental): Målet, med hvilket værktøjet altid bliver fremrykket **maksimalt** . TNC`en beregner den virkelige fremryk-dybde ud fra forskellen mellem endepunkt og startpunkt i værktøjsaksen - under hensyntagen til sletovermålet - således, at der altid bliver bearbejdet med samme fremryk-dybde Indlæseområde 0 til 99999,9999
- **Q368 SLETTILLAEG FOR BUND ?** (inkremental): Værdien, med hvilken den sidste fremrykning skal køres Indlæseområde 0 til 99999,9999







- **Q370 Max. bane overlapnings faktor?**: **maximale** sideværts fremrykning k. TNC´en beregner den faktiske sideværts fremrykning fra der 2. sidelængde (Q219) og værktøjs-radius således, at der hver gang bliver bearbejdet med konstant sideværts fremrykning. Hvis De i værktøjs-tabellen har indført en radius R2 (f.eks. platteradius ved anvendelse af et målehoved), formindsker TNC`en den sideværts fremrykning tilsvarende Indlæseområde 0,1 til 1,9999
- **Q207 TILSPAENDING FRAESNING ?**: Kørselshastigheden for værktøjet ved fræsning i mm/min Indlæseområde 0 til 99999.999 alternativ **FAUTO**, **FU**, **FZ**
- **Q385 Slette tilspænding?**: Kørselshastighed for værktøjet ved fræsning af sidste fremrykning i mm/min. Indlæseområde 0 til 99999.9999 alternativt **FAUTO**, **FU**, **FZ**
- **Q253 Tilspænding for for-positioning?**: Kørselshastighed af værktøjet ved tilkørsel til startposition og ved kørsel til den næste linje i mm/min; hvis De kører på tværs i materialet (Q389=1), så kører TNC´en tværfremrykningen med fræsetilspænding Q207 Indlæseområde 0 til 99999.9999 alternativt **FMAX**, **FAUTO**
- **Q200 SIKKERHEDS-AFSTAND ?** (inkremental): Afstanden mellem værktøjsspids og startposition i værktøjsaksen. Hvis De med bearbejdningsstrategi Q389=2 fræse, kører TNC`en i sikkerheds-afstand over den aktuelle fremryk-dybde til startpunktet på den næste linje Indlæseområde 0 til 99999,9999
- **Q357 Sikkerhedsafstand side?** (inkremental): Sideværts afstand for værktøjet fra emnet ved tilkørsel til den første fremryk-dybde og afstanden, på hvilken den sideværts fremrykning bliver kørt ved bearbejdningsstrategi Q389=0 og Q389=2 Indlæseområde 0 til 99999,9999
- **Q204 2. SIKKERHEDS-AFSTAND ?** (inkremental): Koordinater spindelakse, i hvilke der ingen kollision kan ske mellem værktøj og emne (opsp.anordning) Indlæseområde 0 til 99999.9999 alternativ **PREDEF**

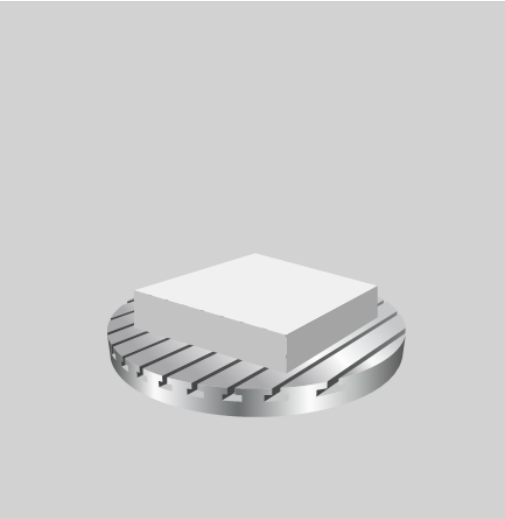


NC-blokke

71 CYCL DEF 232 PLANFRAESNING	
Q389=2	**;STRATEGI**
Q225=+10	**;STARTPUNKT 1. AKSE**
Q226=+12	**;STARTPUNKT 2. AKSE**
Q227=+2.5	**;STARTPUNKT 3. AKSE**
Q386=-3	**;ENDEPUNKT 3. AKSE**
Q218=150	**;1. SIDE-LAENGDE**
Q219=75	**;2. SIDE-LAENGDE**
Q202=2	**;MAX. FREMRYK-DYBDE**
Q369=0.5	**;TILLAEG FOR BUND**
Q370=1	**;MAX. OVERLAPNING**
Q207=500	**;TILSPAENDING FRAESE**
Q385=800	**;SLETTE TILSPAENDING**
Q253=2000	**;F FOR-POSITIONERING**
Q200=2	**;SIKKERHEDS-AFSTAND**
Q357=2	**;AFSTAND TIL SIDE**
Q204=2	**;2. SIKKERHEDS-AFST.**

11.8 BESTEM LOAD (Cyklus 239, DIN/ISO: G239, Software-Option 143)

Cyklusafvikling



Det dynamiske forhold af Deres maskine kan varierer, når de laster maskinbordet med forskellige belastninger. En ændret belastning har indflydelse på friktions kræfter, accelerationer, holde moment og statisk friktion af bordaksen. Med Option #143 LAC (Load Adaptive Control) og Cyklus 239 OVERFØR BELASTNING er styringen i en position, til at overfører den aktuelle lastinerti og den aktuelle friktion automatisk og tilpasse, f.eks. at nulstille forstyring- og controller parameter. Derved kan De reagerer optimalt på større forandringer i belastningen. TNC´en gennemfører et såkaldt vejeforløb, for at kunne estimerer aksebelastningen , ved denne vægt. Ved denne vejeforløb tilbagelægger aksen et bestemt strækning - den nøjagtige bevægelse bestemmer Deres maskinproducent. Før vejeforløbet bliver aksen om nødvendigt positioneret, for at undgå en kollision under vejeforløbet. Denne sikre position definerer Deres maskinproducent.

Parameter Q570 = 0

1 Der gennemføres ingen fysisk bevægelse af aksen.
2 TNC´en nulstiller LAC
3 Der muliggøres aktiv forstyring- og evt. Controller-parameter som sikkert bevæger akse(r) uafhængig af belastning - de med Q570=0 satte parameter er **uafhængig** af den aktuelle belastning
4 Under testen eller efter afslutning af et NC-program, kan det være fornuftigt, at anvende disse parameter

Parameter Q570 = 1

1 TNC´en gennemfører et veje-forløb, derved bevæges om nødvendigt flere akser. Hvilke akser der bevæger sig, afhænger af opbygning af maskinen såvel som aksedrev
2 I hvilket omfang akserne bevæges, fastlægger maskinfabrikanten.
3 De, af TNC´en, overførte forstyrings- og Controllerparameter er for den aktuelle belastning **uafhængig**
4 TNC´en aktiverer de overført parameter

Pas på ved programmeringen!

Cyklus 239 virker straks efter definition

Når De gennemfører et blokforløb, og TNC´en derved læser Cyklus 239, ignorerer TNC´en denne Cyklus - der bliver ikke gennemført et veje-forløb.

Deres maskine skal være forberedt af maskinfabrikanten for denne Cyklus

Cyklus 239 arbejder kun med Option #143 (Load Adaptive Control)

Denne Cyklus kan under visse omstændigheder udfører omfattende bevægelser i flere akser!

TNC´en bevæger aksen i Ilgang.

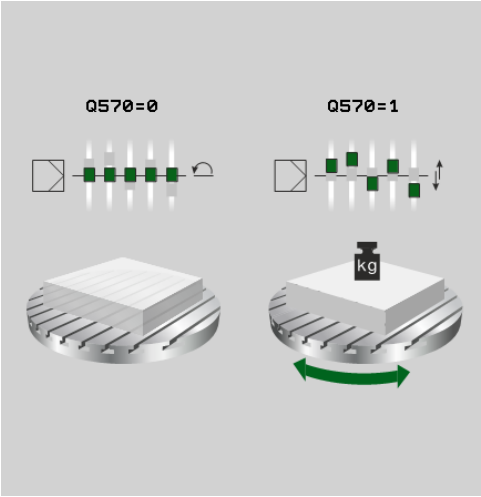
Sæt potentiometeret for tilspænding-, Ilgang-override på mindst 50%, for at belastning kan overføres korrekt.

Før Cyklus start, kører TNC´en om nødvendigt til en sikker position. Denne position er fastlagt af maskinfabrikanten.

Forhør dem hos maskinfremstilleren om art og omfang af bevægelser af Cyklus 239 før De anvender denne Cyklus.

Cyklusparameter

- **Q570 Load(0=slet/1=overfør)?**: Fastlæg, om TNC´en vil gennemfører en LAC (Load Adaptive Control), eller om den sidste overførsel, belastningsafængig forstyring- og Controllerparameter skal nulstilles:
  0: LAC nulstilles, den sidst anvendte værdi af TNC´en bliver nulstillet, TNC´en arbejder med belastningsafhængig forstyring- og Controller parameter
  1: Veje-forløb gennemføres, TNC´en bevæger akserne og overfører derved forstyrings- og Controllerparameter afhængig af den aktuelle belastning. Den overførte værdi er omgående aktiv



NC-blokke

```
62 CYCL DEF 239 OVERFOR LOAD
    Q570=+0    ;LOADOVERFORSEL
```

12

Arbejde med tastsystemcykler

12.1 Generelt om tastsystemcykler

HEIDENHAIN overtager så kun ansvaret for funktionen for tastesystemcykler, når der bruges HEIDENHAIN-tastesystemer.

TNC'en skal af maskinfabrikanten være forberedt for brug af 3D-tastsystemer.

Vær opmærksom på maskinhåndbogen!

Funktionsmåde

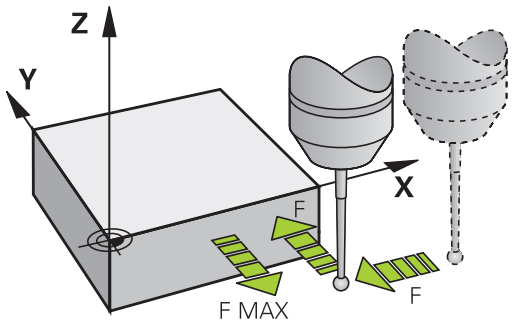
Når TNC´en afvikler en tastesystem-cyklus, kører 3D-tastesystemet akseparallelt hen til emnet (også ved aktiv grunddrjning og ved transformeret bearbejdningsplan). Maskinproducenten fastlægger taste-tilspændingen i en maskin-parameter.

Yderligere informationer: "Før De arbejder med tastsystem-cykler!", Side 309

Når taststiften berører emnet,

- sender 3D-tastsystemet et signal til TNC'en: Koordinaterne til den tastede position bliver gemt
- standser 3D-tastsystemet og
- kører i ilgang tilbage til startpositionen for tastforløbet

Bliver tastestiften ikke udbøjet indenfor en fastlagt afstand, afgiver TNC´en en hertil svarende fejlmelding (afstanden: **DIST** fra tastesystem-tabellen).



Tilgodese en grunddrejning i manuel drift

TNC`en tilgodeser ved tastforløbet en aktiv grunddrejning og kører skråt til emnet.

Tastesystem Cyklus i driftsarten manuel drift og El. håndhjul,

TNC´en står i driftsarten **MANUEL DRIFT** og **EL.HÅNDHJUL** Tastesystem Cyklus tilgængelig med hvilken De:

- Kalibrerer tastsystemet
- Kompenserer for skrå emneflader
- Fastlægger henføringspunkter

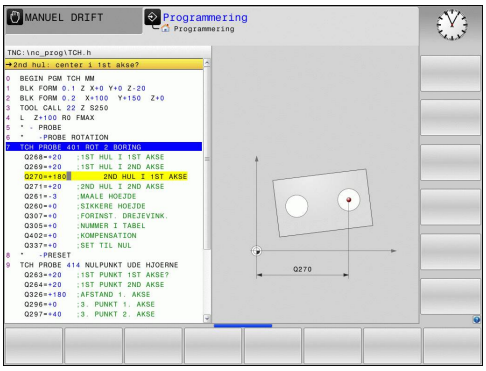
Tastesystemcykler for automatisk-drift

Ved siden af tastesystem-Cyklus, som De anvender i driftsarterne manuel og el. håndhjul, stiller TNC´en et stort antal Cyklus til rådighed for de mest forskelligartede anvendelsesmuligheder i automatik-drift:

- Kalibrering af et kontakt tastsystem
- Kompenserer for skrå emneflader
- Fastlægger henføringspunkter
- Automatisk emnekontrol
- Automatisk værktøjs-opmåling

Tastesystem-Cyklus programmerer De i driftsart **Programmering** med tasten **TOUCH PROBE**. Anvendelse af tastsystem-cykler med numre fra 400, ligesom nyere bearbejdningscykler, Q-parameter som overføringsparameter. Parametre med samme funktion, som TNC´en behøver i forskellige cykler, har altid det samme nummer: f.eks. Q260 er altid sikker højde, Q261 altid målehøjde osv.

For at forenkle programmeringen, viser TNC´en under cyklus-definitionen et hjælpebillede. I hjælpebilledet er parameteren som De skal indlæse vist med lys baggrund, (se billedet til højre).

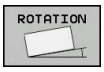
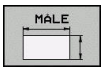
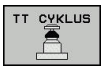


Definering af tastesystem-Cyklus i driftsart programmering

- Softkey-listen viser - inddelt i grupper - alle til rådighed værende tastsystem-funktioner

- Vælg tastecyklus-gruppe, f.eks. henføringspunkt-fastlæggelse. Cykler for automatisk værktøjs-opmåling står kun til rådighed, hvis Deres maskine er forberedt til det

- Vælg Cyklus, f.eks. henføringspunkt-fastlæggelse lommemidte. TNC'en åbner en dialog og spørger efter alle indlæseværdier; samtidig indblænder TNC`en i den højre billedskærmshalvdel en grafik, i hvilken parameteren der skal indlæses vises på en lys baggrund.
- Indlæs alle de af TNC´en krævede parametre og afslut hver indlæsning med tasten ENT
- TNC'en afslutter dialogen, after at De har indlæst alle de krævede data.

Softkey	Målecyklus-gruppe	Side
	Cykler for automatisk registrering og kompensering af en emne-skråflade	316
	Cykler for automatisk henføringspunkt-fastlæggelse	336
	Cykler for automatisk emne-kontrol	390
	Specialcykler	434
	TS Kalibrering	434
	Kinematik	459
	Cykler for automatisk værktøjs-opmåling (bliver frigivet af maskinfabrikanten)	490

NC-blokke

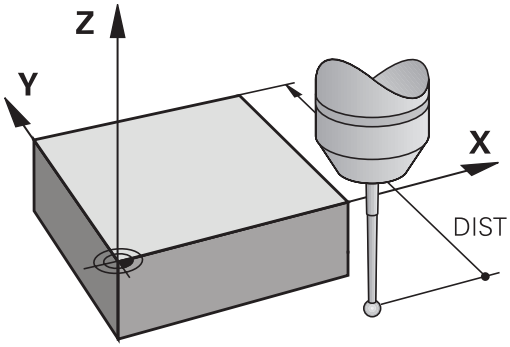
```
5 TCH PROBE 410 HENFP. FIRKANT
  INDVENDIG
    Q321=+50  ;MIDTE 1. AKSE
    Q322=+50  ;MIDTE 2. AKSE
    Q223=60   ;1. SIDE-LAENGDE
    Q324=20   ;2. SIDE-LAENGDE
    Q261=-5   ;MAALE HOEJDE
    Q320=0    ;SIKKERHEDS-AFSTAND
    Q260=+20  ;SIKKERE HOEJDE
    Q301=0    ;KOER TIL FRI-HOEJDE
    Q305=10   ;NUMMER I TABEL
    Q331=+0   ;PRESET
    Q332=+0   ;PRESET
    Q303=+1   ;MALEVAERDI-
              OVERFOER.
    Q381=1    ;TAST I TS AKSE
    Q382=+85  ;1. KO. FOR TS AKSE
    Q383=+50  ;2. KO. FOR TS AKSE
    Q384=+0   ;3. KO. FOR TS AKSE
    Q332=+0   ;PRESET
```

12.2 Før De arbejder med tastsystem-cykler!

For at kunne dække det størst mulige anvendelsesområder for måleopgaver, står med maskin-parametrene indstillingsmuligheder til rådighed, som grundlæggende fastlægger forholdene for alle tastesystem-Cyklus:

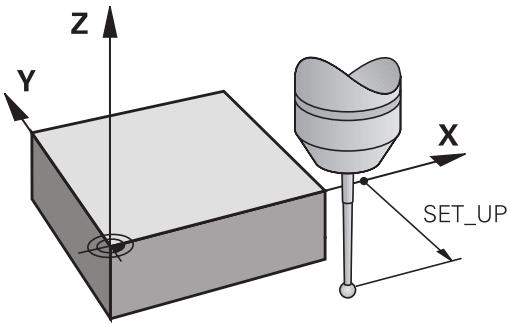
Maksimale kørselsvej til tastepunktet: DIST i tastesystem-tabellen

Når taststiften indenfor den i **DIST** fastlagte vej ikke bliver udbøjet, afgiver TNC´en en fejlmelding.



Sikkerheds-afstand til tastepunktet: SET_UP i tastesystem-tabellen

I **SET_UP** fastlægger De, hvor langt TNC´en skal forpositionere tastsystemet fra det definerede – hhv. af cyklus beregnede – tastpunkt. Jo mindre denne værdi indlæses, desto nøjagtigere skal De definere tastpositionen. I mange tastesystemcykler kan De yderligere definere en sikkerheds-afstand, der virker additivt til **SET_UP** .



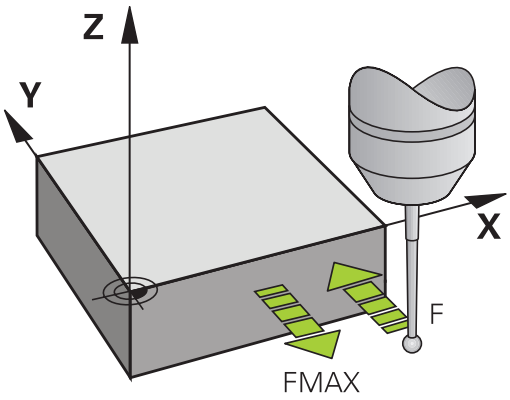
Orientere et infrarødt-tastesystem på den programmerede tasteretning: TRACK i tastesystem-tabellen

For at forhøje målenøjagtigheden, kan De med **TRACK** = ON opnå, at et Infrarødt-tastesystem før hvert tasteforløb orienteres i retning af den programmerede tasteretning. Tastestiften bliver herved altid udbøjet i den samme retning.

Hvis De ændrer **TRACK** = ON, så skal De kalibrere tastsystemet påny.

Kontakt tastesystem, tastetilspænding: F i tastesystem-tabellen

I **F** fastlægger De tilspændingen, med hvilken TNC´en skal taste emnet.



Kontakt tastsystem, tilspænding for positioneringsbevægelser: FMAX

I **FMAX** fastlægger De tilspændingen, med hvilken TNC´en forpositionerer tastsystemet, hhv. positionerer mellem målepunkterne.

Kontakt tastesystem, ilgang for positioneringsbevægelser: F_PREPOS i tastesystem-tabellen

I **F_PREPOS** fastlægger De, om TNC`en skal positionere tastesystemet med den i FMAX definerede tilspænding, eller i maskin-ilgang.

- Indlæseværdi = **FMAX_PROBE**: Positionere med tilspændingen fra **FMAX**
- Indlæseværdi = **FMAX_MASKINE**: Forpositioner med maskin-ilgang

Afvikle tastsystemcykler

Alle tastsystemcykler er DEF-aktive. TNC´en afvikler altså en cyklus automatisk, når i programafviklingen cyklus-definitionen bliver afviklet af TNC´en.

Pas på kollisionsfare!

Ved udførelse af tastesystem-Cyklus må ingen Cyklus for koordinat-omregning (Cyklus **7 NULPUNKT**,Cyklus **8 SPEJLING**, Cyklus **10 DREJNING**,Cyklus **11 DIM.-FAKTOR** og **26 MAALFAKTOR**) være aktiv.

Tastesystem-cyklerne 408 til 419 må De også gerne afvikle med aktiv grunddrejning. De skal dog passe på, at vinklen for grunddrejningen ikke mere ændres, når De efter målecyklus´en med Cyklus 7 Nulpunkt-forskydning arbejder fra nulpunkt-tabellen.

Tastsystem-cykler med et nummer større end 400 forpositionerer tastsystemet efter en positioneringslogik:

- Er de aktuelle koordinater til taststift-sydpolen mindre end koordinaterne til sikker højde (defineret i cyklus), så trækker TNC´en tastsystemet først tilbage i tastsystemaksen til sikker højde og positionerer herefter i bearbejdningsplanet til første tastpunkt
- Er de aktuelle koordinater til taststift-sydpolen større end koordinaterne til sikker højde , positionerer TNC´en tastsystemet først i bearbejdningsplanet til det første tastpunkt og derefter i tastsystemaksen direkte til målehøjden

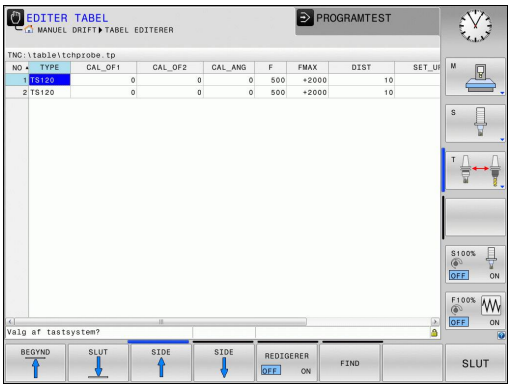
12.3 Tastesystem-Tabel

Generelt

I tastesystem-tabellen er forskellige data gemt, som bestemmer forholdene ved tasteforløb. Hvis De på deres maskine har indsat flere tastsystemer, kan De til hvert tastsystem gemme separate data.

Editer Tastesystemtabel

For at kunne editere tastesystem-tabellen går De frem som følger:



- Driftsart: Tryk Tasten **MANUEL DRIFT**

- Vælg tastefunktioner: Tryk softkey **KANTTASTER** TNC´en viser yderligere softkeys

- Vælg tastefunktioner: Tryk softkey **TASTSYSTEM TABEL**

- Sæt softkey **EDITERING** på **IND**
- Vælg med piltasten den ønskede indstilling
- Gennemfør den ønskede ændring
- Forlad tastesytemtabel: Tryk softkey **SLUT**

Tastesystemdata

Fork.	Indlæsning	Dialog
NO	Nummeret på tastsystemet: Dette nummer skal De indføre i værktøjstabellen (spalte: **TP_NO**) under det tilsvarende værktøjsnummer	–
TYPE	Udvalg af de anvendte tastsystemer	**Valg af tastsystem?**
CAL_OF1	Forskydning af tastesystem-aksen til spindelaksen i hovedaksen	**TS-midtpunktsforskyd. hovedakse? [mm]**
CAL_OF2	Forskydning af tastesystem-aksen til spindelaksen i sideaksen	**TS-midtpunktsforskyd. sideakse? [mm]**
CAL_ANG	TNC`en orienterer tastesystemet før kalibreringen hhv. tastning på orienteringsvinklen (hvis en orientering er mulig)	**Spindelvinkel ved kalibrering?**
F	Tilspænding, med hvilken TNC´en taster emnet	**Tast-tilspænding? [mm/min]**
FMAX	Tilspændingen, med hvilken Tastesystemet forpositionerer, hhv. bliver positioneret mellem målepunkterne	**Ilgang i tast-cyklus? [mm/min]**
DIST	Hvis tastestiften ikke udbøjes indenfor de her definerede værdier, afgiver TNC´en en fejlmelding.	**Maksimale måleområde? [mm]**
SET_UP	Med **SET_UP** fastlægger De, hvor langt væk TNC´en skal forpositioner tastesystemet fra det definerede - hhv. af cyklus beregnede - tastepunkt. Jo mindre denne værdi indlæses, desto nøjagtigere skal De definere tastpositionen. I mange tastesystem-cykler kan De yderligere definere en sikkerheds-afstand, der virker additivt til maskin-parameter **SET_UP**	**SIKKERHEDS-AFSTAND ? [mm]**
F_PREPOS	Fastlægge hastigheden ved forpositionering: ■ Forpositionering med hastigheden fra **FMAX**: **FMAX_PROBE** ■ Fopositionering med maskin-ilgang: **FMAX_MASKINE**	**Forposition. med ilgang? ENT/ NOENT**
TRACK	For at forhøje målenøjagtigheden, kan De med **TRACK = ON** opnå, at TNC´en orienterer et infrarødt-tastsystem før hver tastforløb i retning af den programmerede tastretning. Taststiften bliver herved altid udbøjet i den samme retning. ■ **ON**: Gennemføre en spindel-efterføring ■ **OFF**: Ikke gennemføre en spindel-efterføring	**Tastsystem orient.? Ja=ENT/ Nej=NOENT**

13

Tastsystem-cykler: Automatisk fremskaffelse af skrå emneflade

13.1 Grundlag

Oversigt

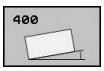
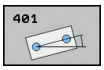
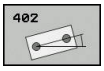
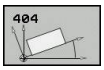
Ved udførelse af tastsystem-cykler må cyklus 8 SPEJLING, cyklus 11 DIM.FAKTOR og cyklus 26 DIM.FAKTOR AKSESPEC. ikke være aktive.

HEIDENHAIN overtager så kun ansvaret for funktionen for tastesystemcykler, når der bruges HEIDENHAIN-tastesystemer.

TNC'en skal af maskinfabrikanten være forberedt for brug af 3D-tastsystemer.

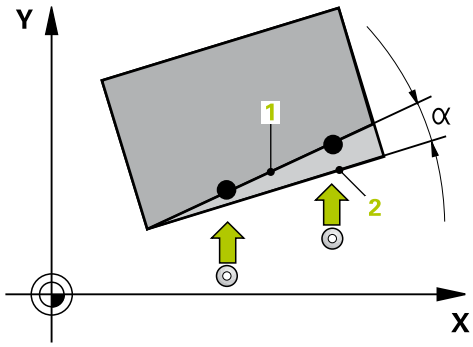
Vær opmærksom på maskinhåndbogen!

TNC´en stiller fem cykler til rådighed, med hvilke De kan registrere og kompensere en emne-skråflade. Yderligere kan De med cyklus 404 tilbagestille en grunddrejning:

Softkey	Cyklus	Side
	400 GRUNDDREJNING Automatisk registrering med to punkter, kompensation med funktion grunddrejning	318
	401 ROT 2 BORINGER Automatisk registrering med to boringer, kompensation med funktion grunddrejning	321
	402 ROT 2 Tappe Automatisk registrering med to tappe, kompensation med funktion grunddrejning	324
	403 ROT MED DREJEAKSE Automatisk registrering med to punkter, kompensation med funktion rundbordsdrejning	327
	405 ROT MED C-AKSE Automatisk opretning af en vinkelforskydning mellem et borings-midtpunkt og den positive Y-akse, kompensation med en rundbords-drejning	331
	404 FASTLÆG GRUNDDREJNING Fastlæg en vilkårlig grunddrejning	330

Fællestræk for tastsystemcykler for registrering af skævt liggende emner

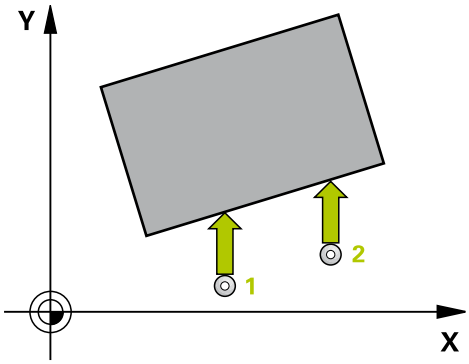
Med cyklerne 400, 401 og 402 kan De med parameter **Q307 forindstilling grunddrejning** fastlægge, om resultatet af målingen skal korrigeres med en kendt vinkel # (se billedet til højre). Herved kan De måle grunddrejningen på en vilkårlig retlinie **1** på emnet og fremstille henføringen til den egentlige 0°-retning **2** .



13.2 GRUNDDREJNING (Cyklus 400, DIN/ISO: G400 G400, Software-Option 17)

Cyklusafvikling

Tastsystem-cyklus 400 fremskaffer ved måling af to punkter, som skal ligge på en retlinie, en emne-skråflade. Med funktionen grunddrejning kompenserer TNC`en den målte værdi.



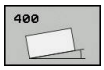
1 TNC´en positionerer tastsystemet med ilgang (værdien fra kolone **FMAX**) og med positioneringslogik (se "Afvikle tastsystemcykler", Side 311) til tastpunkt **1**. TNC´en forskyder herved tastsystemet med sikkerheds-afstanden mod den fastlagte kørselsretning
2 Herefter kører tastsystemet til den indlæste målehøjde og gennemfører det første tast-forløb med tast-tilspænding (kolonne **F**).
3 Herefter kører tastsystemet til næste tastpunkt **2** og gennemfører det andet tast-forløb
4 TNC´en positionerer tastsystemet tilbage til sikkerheds højde og gennemfører den konstaterede grunddrejning

Pas på ved programmeringen!

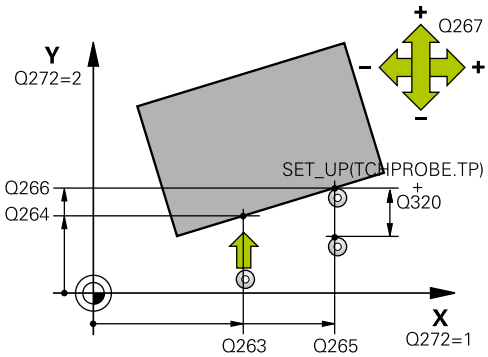
Før cyklus-definitionen skal De have programmeret et værktøjs-kald for definition af tastsystem-aksen.

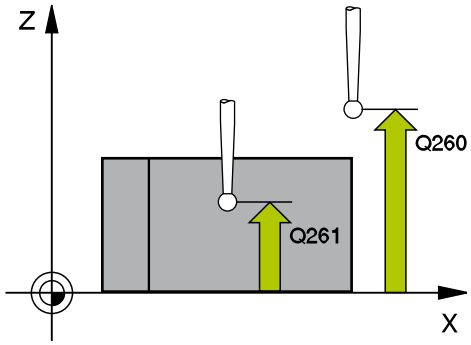
TNC´en sætter en aktiv grunddrejning tilbage ved cyklusstart.

Cyklusparameter



- **Q263 1st måle-punkt i 1st akse?** (absolut): Koordinater til første tastepunkt i hovedaksen for bearbejdningsplanet Indlæseområde -99999.9999 til 99999.9999
- **Q264 1st målepunkt i 2nd akse?** (absolut): Koordinater til første tastepunkt i sideaksen for bearbejdningsplanet Indlæseområde -99999.9999 til 99999.9999
- **Q265 2nd måle-punkt i 1st akse?** (absolut): Koordinater til andet tastepunkt i hovedaksen for bearbejdningsplanet Indlæseområde -99999.9999 til 99999.9999
- **Q266 2nd måle-punkt i 2nd akse?** (absolut): Koordinater til andet tastepunkt i sideaksen for bearbejdningsplanet Indlæseområde -99999.9999 til 99999.9999
- **Q272 Måleakse (1=1st / 2=2nd)?**: Aksen for bearbejdningseplanet, i hvilket målingen skal ske:
  1: Hovedakse = Måleakse
  2: Sideakse = Måleakse
- **Q267 Kørsel retning 1 (+1=+ / -1=-)?**: Retningen, i hvilken tastesystemet skal køre til emnet:
  -1: Kørselsretning negativ
  +1: Kørselsretning positiv
- **Q261 Målehøjde i probe akse?** (absolut): Koordinater til kuglecentrum (=berøringspunkt) i tastesystem-aksen, på hvilke målingen skal ske Indlæseområde -99999.9999 til 99999.9999
- **Q320 SIKKERHEDS-AFSTAND ?** (inkremental): Yderligere afstand mellem målepunkt og tastesystemkugle. Q320 virker additiv til **SET_UP** (tastesystem-tabel). Indlæseområde 0 til 99999,9999
- **Q7 SIKKERE HOEJDE ?** (absolut): Koordinater i tastesystem-aksen, i hvilken der ingen kollision kan ske mellem tastesystem og emne (opspændingsanordning) Indlæseområde -99999.9999 til 99999.9999





NC-blokke

5 TCH PROBE 400 BASIS ROTATION	
Q263=+10	;1ST PUNKT 1ST AKSE?
Q264=+3.5	;1ST PUNKT 2ND AKSE
Q265=+25	;2. PUNKT 1. AKSE
Q266=+2	;2. PUNKT 2. AKSE
Q272=2	;MAALE-AKSE
Q267=+1	;KOERSEL RETNING
Q261=-5	;MAALE HOEJDE
Q320=0	;SIKKERHEDS-AFSTAND
Q260=+20	;SIKKERE HOEJDE
Q301=0	;KOER TIL FRI-HOEJDE
Q307=0	;FORINST. DREJEVINK.
Q305=0	;NUMMER I TABEL

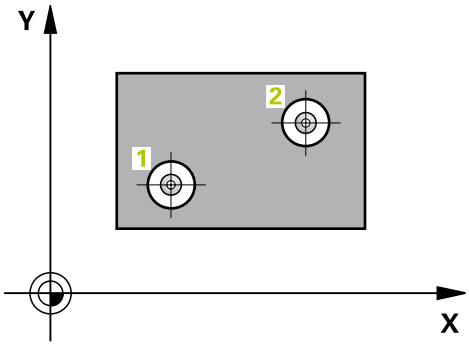
13.2 GRUNDDREJNING (Cyklus 400, DIN/ISO: G400 G400, Software-Option 17)

- **Q301 Kør til fri-højde (0/1)?**: Fastlæg, hvordan tastesystemet skal kører mellem målepunkterne:
  0: Kør mellem målepunkt af målehøjde
  1: kør mellem målepunkt og sikker højde
- **Q307 Forindstilling af drejevinkel** (absolut): Når skråfladen der skal måles ikke skal henføre sig til hovedaksen, men til en vilkårlig retlinje, indlæses vinklen til henførings-retlinjen. TNC´en fremskaffer så for grunddrejningen forskellen mellem den målte værdi og vinklen til henførings-retlinien. Indlæseområde -360.000 til 360.000
- **Q305 Preset nummer i tabel?**: Angiv nummeret i preset-tabellen, hvori TNC´en skal gemme den fremskaffede grunddrejning. Ved indlæsning af Q305=0, lægger TNC´en den fremskaffede grunddrejning i ROT-menuen for driftsart manuel Indlæseområde 0 til 99999

13.3 GRUNDDREJNING via 2 boringer (Cyklus 401, DIN/ISO: G401, Software-Option 17)

Cyklusafvikling

Tastesystem-cyklus 401 registrerer midtpunktet af to boringer. Herefter beregner TNC´en vinklen mellem hovedaksen i bearbejdningsplanet og forbindelses retlinien mellem borings-midtpunkterne. Med funktionen grunddrejning kompenserer TNC`en den beregnede værdi. Alternativt kan De også kompensere den fremskaffede skråflade med en drejning af rundbordet.



1 TNC´en positionerer tastsystemet med ilgang (værdien fra fra kolonne **FMAX**) og med positioneringslogik (se "Afvikle tastsystemcykler", Side 311) til det indlæste midtpunkt for første boring **1**.
2 Herefter kører tastsystemet til den indlæste målehøjde og registrerer med fire tastninger det første borings-midtpunkt
3 Herefter kører tastsystemet tilbage til sikker højde og positionerer til det indlæste midtpunkt for den anden boring **2**
4 TNC´en kører tastsystemet til den indlæste målehøjde og registrerer med fire tastninger det andet borings-midtpunkt
5 Til slut kører TNC´en tastsystemet tilbage til sikker højde og gennemfører den registrerede grunddrejning

Pas på ved programmeringen!

Før cyklus-definitionen skal De have programmeret et værktøjs-kald for definition af tastsystem-aksen.

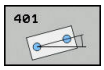
TNC´en sætter en aktiv grunddrejning tilbage ved cyklusstart.

Når De vil kompensere skråfladen med en rundbordsdrejning, så anvender TNC´en automatisk følgende drejeakser:

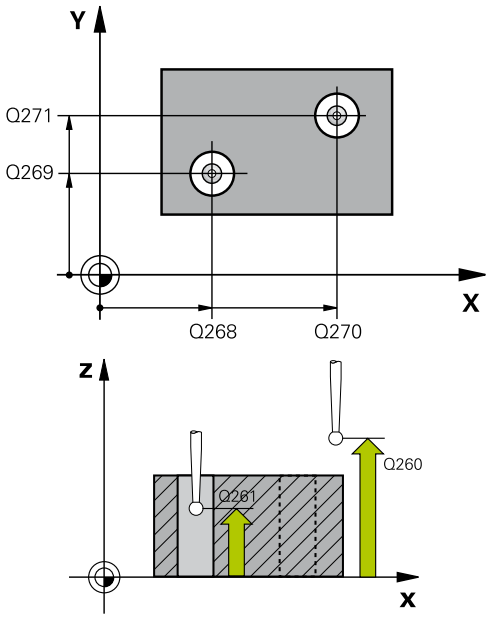
- C med værktøjs-akse Z
- B med værktøjsakse-akse Y
- A med værktøjs-akse X

13.3 GRUNDDREJNING via 2 boringer (Cyklus 401, DIN/ISO: G401, Software-Option 17)

Cyklusparameter



- **Q268 1st hul: center i 1st akse?** (absolut): Midtpunkt for første boring i hovedaksen for bearbejdningsplanet Indlæseområde -99999.9999 til 99999.9999
- **Q269 1st hul: center i 2nd akse?** (absolut): Midtpunkt for første boring i sideaksen for bearbejdningsplanet Indlæseområde -99999.9999 til 99999.9999
- **Q270 2nd hul: center i 1st akse?** (absolut): Midtpunkt for anden boring i hovedaksen for bearbejdningsplanet Indlæseområde -99999.9999 til 99999.9999
- **Q271 2nd hul: center i 2nd akse?** (absolut): Midtpunkt for anden boring i sideaksen for bearbejdningsplanet Indlæseområde -99999.9999 til 99999.9999
- **Q261 Målehøjde i probe akse?** (absolut): Koordinater til kuglecentrum (=berøringspunkt) i tastesystem-aksen, på hvilke målingen skal ske Indlæseområde -99999.9999 til 99999.9999
- **Q7 SIKKERE HOEJDE ?** (absolut): Koordinater i tastesystem-aksen, i hvilken der ingen kollision kan ske mellem tastesystem og emne (opspændingsanordning) Indlæseområde -99999.9999 til 99999.9999
- **Q307 Forindstilling af drejevinkel** (absolut): Når skråfladen der skal måles ikke skal henføre sig til hovedaksen, men til en vilkårlig retlinje, indlæses vinklen til henførings-retlinjen. TNC´en fremskaffer så for grunddrejningen forskellen mellem den målte værdi og vinklen til henførings-retlinien. Indlæseområde -360.000 til 360.000



NC-blokke

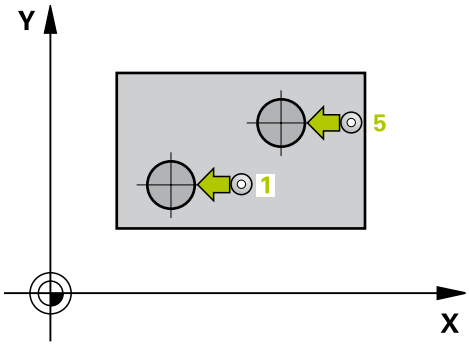
```
5 TCH PROBE 401 ROT 2 BORING
    Q268=-37   ;1ST HUL I 1ST AKSE
    Q269=+12   ;1ST HUL I 2ND AKSE
    Q270=+75   ;2ND HUL I 1ST AKSE
    Q271=+20   ;2ND HUL I 2ND AKSE
    Q261=-5    ;MAALE HOEJDE
    Q260=+20   ;SIKKERE HOEJDE
    Q307=0     ;FORINST. DREJEVINK.
    Q305=0     ;NUMMER I TABEL
    Q402=0     ;KOMPENSATION
    Q337=0     ;SET TIL NUL
```

- **Q305 Preset nummer i tabel?**: Angiv nummeret i preset-tabellen, hvori TNC´en skal gemme den fremskaffede grunddrejning. Ved indlæsning af Q305=0, lægger TNC´en den fremskaffede grunddrejning i ROT-menuen for driftsart manuel Parameteren har ingen virkning, hvis skråfladen skal kompenseres med rundbordsdrejning (**Q402=1**). I dette tilfælde bliver skråfladen ikke gemt som en vinkelværdi Indlæseområde 0 til 99999
- **Q402 Grunddrejning/opretning (0/1)**: Fastlæg, om TNC´en skal sætte den overførte skrå-flade som grunddfrejning, eller det skal foretages med rundborddrejning:
  0: Sæt Grunddrejning
  1: Udfør rundborddrejning
  Når De vælger rundbordsdrejning, så gemmer TNC ´en ikke den overførte skrå-flade, også når De i Parameter **Q305** har defineret en Tabellinie
- **Q337 Sæt til nul efter opretning?**: Fastlæg, om TNC´en skal sætte visningen af den oprettede drejeakse i Preset-tabellen hhv. Nulpunktstabellen skal sættes til 0:
  0: Visning af drejeakse skal ikke sættes til 0 efter opretning
  1: Sæt visning af drejeakse til 0 efter justering. TNC´en sætter så kun visningen = 0, når De har defineret **Q402=1**

13.4 GRUNDDREJNING va 2 tappe (Cyklus 402; DIN/ISO: G402, Software-Option 17)

Cyklusafvikling

Tastsystem-cyklus 402 registrerer midtpunktet for to tappe. Herefter beregner TNC´en vinklen mellem hovedaksen i bearbejdningsplanet og forbindelses retlinien mellem tap-midtpunkterne. Med funktionen grunddrejning kompenserer TNC`en den beregnede værdi. Alternativt kan De også kompensere den fremskaffede skråflade med en drejning af rundbordet.



1 TNC´en positionerer tastsystemet med ilgang (værdien fra spalte FMAX) og med positioneringslogik (se "Afvikle tastsystemcykler", Side 311) på tastepunktet **1** af denn første Tap
2 Herefter kører tastsystemet til den indlæste **målehøjde 1** og registrerer med fire tastninger det første tap-midtpunkt Mellem de hver gang med 90° forskudte tastpunkter kører tastsystemet på en cirkelbue
3 Herefter kører tastsystemet tilbage til sikker højde og positionerer til tastpunktet **5** for den anden Tap
4 TNC´en kører tastsystemet til den indlæste **Målehøjde 2** og registrerer med fire tastninger det andet tap-midtpunkt
5 Til slut kører TNC´en tastsystemet tilbage til sikker højde og gennemfører den registrerede grunddrejning

Pas på ved programmeringen!

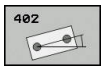
Før cyklus-definitionen skal De have programmeret et værktøjs-kald for definition af tastsystem-aksen.

TNC´en sætter en aktiv grunddrejning tilbage ved cyklusstart.

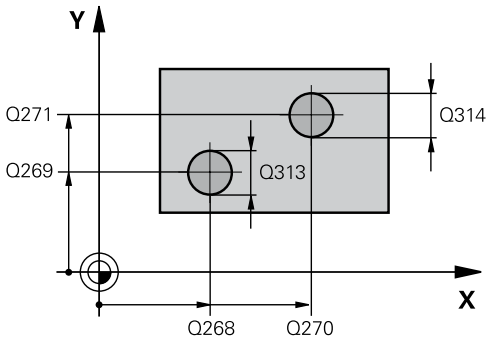
Når De vil kompensere skråfladen med en rundbordsdrejning, så anvender TNC´en automatisk følgende drejeakser:

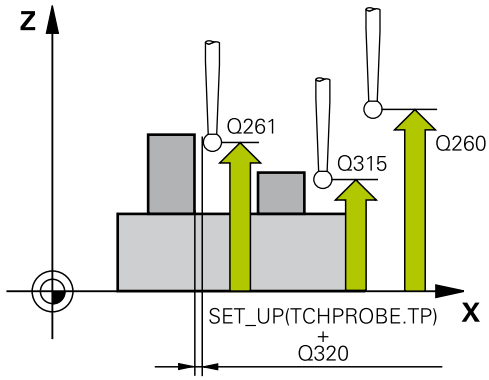
- C med værktøjs-akse Z
- B med værktøjsakse-akse Y
- A med værktøjs-akse X

Cyklusparameter



- **Q268 1ste gevind: center i 1st akse?** (absolut): Midtpunkt af den første tap i hovedaksen i bearbejdningsplanet. Indlæseområde -99999.9999 til 99999.9999
- **Q269 1st gevind: center i 2nd akse?** (absolut): Midtpunkt for første tap i sideaksen for bearbejdningsplanet Indlæseområde -99999.9999 til 99999.9999
- **Q313 Diameter af gevind 1?**: ca. diameter af 1. tap. Indlæs helst for stor værdi Indlæseområde 0 til 99999,9999
- **Q261 Målehøjde gevind 1 i TS akse?** (absolut): Koordinater til kuglecentrum (=berøringspunkt) i tastesystem-aksen, på hvilke målingen for tappen 1 skal ske Indlæseområde -99999.9999 til 99999.9999
- **Q270 2nd gevind: center i 1st akse?** (absolut): Midtpunkt for anden tap i hovedaksen for bearbejdningsplanet Indlæseområde -99999.9999 til 99999.9999
- **Q271 2nd gevind: center i 2nd akse?** (absolut): Midtpunkt for anden tap i sideaksen for bearbejdningsplanet Indlæseområde -99999.9999 til 99999.9999
- **Q313 Diameter af gevind 2?**: ca. diameter af 2. tap. Indlæs helst for stor værdi Indlæseområde 0 til 99999,9999
- **Q315 Måle-højde gevind 2 i TS akse?** (absolut): Koordinater til kuglecentrum (=berøringspunkt) i tastesystem-aksen, på hvilke målingen for tappen 2 skal ske Indlæseområde -99999.9999 til 99999.9999
- **Q320 SIKKERHEDS-AFSTAND ?** (inkremental): Yderligere afstand mellem målepunkt og tastesystemkugle. Q320 virker additiv til **SET_UP** (tastesystem-tabel). Indlæseområde 0 til 99999,9999
- **Q7 SIKKERE HOEJDE ?** (absolut): Koordinater i tastesystem-aksen, i hvilken der ingen kollision kan ske mellem tastesystem og emne (opspændingsanordning) Indlæseområde -99999.9999 til 99999.9999
- **Q301 Kør til fri-højde (0/1)?**: Fastlæg, hvordan tastesystemet skal kører mellem målepunkterne:
  0: Kør mellem målepunkt af målehøjde
  1: kør mellem målepunkt og sikker højde





NC-blokke

5 TCH PROBE 402 ROTATION AF 2 GEVIND	
Q268=-37	;1ST HUL I 1ST AKSE
Q269=+12	;1ST HUL I 2ND AKSE
Q313=60	;DIAMETER AF GEVIND 1
Q261=-5	;MAALEHOEJDE GEVIND 1
Q270=+75	;2ND HUL I 1ST AKSE
Q271=+20	;2ND HUL I 2ND AKSE
Q314=60	;DIAMETER AF GEVIND 2
Q315=-5	;MAALE HOJDE GEVIND 2
Q320=0	;SIKKERHEDS-AFSTAND
Q260=+20	;SIKKERE HOEJDE
Q301=0	;KOER TIL FRI-HOEJDE

13.4 GRUNDDREJNING va 2 tappe (Cyklus 402; DIN/ISO: G402, Software-Option 17)

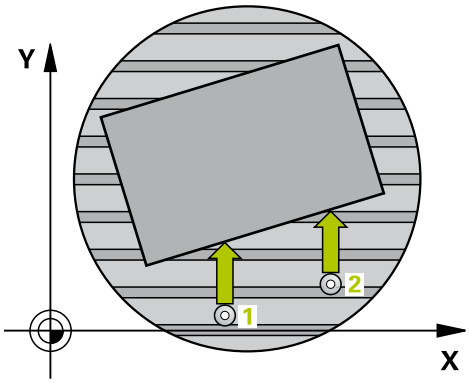
- **Q307 Forindstilling af drejevinkel** (absolut): Når skråfladen der skal måles ikke skal henføre sig til hovedaksen, men til en vilkårlig retlinje, indlæses vinklen til henførings-retlinjen. TNC´en fremskaffer så for grunddrejningen forskellen mellem den målte værdi og vinklen til henførings-retlinien. Indlæseområde -360.000 til 360.000
- **Q305 Preset nummer i tabel?**: Angiv nummeret i preset-tabellen, hvori TNC´en skal gemme den fremskaffede grunddrejning. Ved indlæsning af Q305=0, lægger TNC´en den fremskaffede grunddrejning i ROT-menuen for driftsart manuel Parameteren har ingen virkning, hvis skråfladen skal kompenseres med rundbordsdrejning (**Q402=1**). I dette tilfælde bliver skråfladen ikke gemt som en vinkelværdi Indlæseområde 0 til 99999
- **Q402 Grunddrejning/opretning (0/1)**: Fastlæg, om TNC´en skal sætte den overførte skrå-flade som grunddfrejning, eller det skal foretages med rundborddrejning:
  0: Sæt Grunddrejning
  1: Udfør rundborddrejning
  Når De vælger rundbordsdrejning, så gemmer TNC ´en ikke den overførte skrå-flade, også når De i Parameter **Q305** har defineret en Tabellinie
- **Q337 Sæt til nul efter opretning?**: Fastlæg, om TNC´en skal sætte visningen af den oprettede drejeakse i Preset-tabellen hhv. Nulpunktstabellen skal sættes til 0:
  0: Visning af drejeakse skal ikke sættes til 0 efter opretning
  1: Sæt visning af drejeakse til 0 efter justering. TNC´en sætter så kun visningen = 0, når De har defineret **Q402=1**

Q307=0	;FORINST. DREJEVINK.
Q305=0	;NUMMER I TABEL
Q402=0	;KOMPENSATION
Q337=0	;SET TIL NUL

13.5 GRUNDDREJNING kompenseres via en drejeakse (Cyklus 403; DIN/ISO: G403, Software-Option 17)

Cyklusafvikling

Tastsystem-cyklus 403 fremskaffer ved måling af to punkter, som skal ligge på en retlinie, en emne-skråflade. Den registrerede skrå emne-flade kompenserer TNC´en for ved drejning af A-, B- eller C-aksen. Emnet kan derfor opspændes vilkårligt på rundbordet.



1 TNC´en positionerer tastsystemet med ilgang (værdien fra kolone **FMAX**) og med positioneringslogik (se "Afvikle tastsystemcykler", Side 311) til tastpunkt **1**. TNC´en forskyder herved tastesystemet med sikkerheds-afstanden mod den fastlagte kørselsretning
2 Herefter kører tastsystemet til den indlæste målehøjde og gennemfører det første tast-forløb med tast-tilspænding (kolonne **F**).
3 Herefter kører tastsystemet til næste tastpunkt **2** og gennemfører det andet tast-forløb
4 TNC´en positionerer tastesystemet tilbage til sikker højde og drejer den i cyklus definerede drejeakse med den registrerede værdi Eventuelt kan De angive, om TNC´en skal sætte drejevinklen i Preset-Tabellen hhv. i Nulpunkt-Tabellen til 0.

Pas på ved programmeringen!

!

Pas på kollisionsfare!

Pas på at De har tilstrækkelig stor sikker højde, så at ved afsluttende positionering af drejeaksen ingen kollisioner kan opstå!

Når De i parameter **Q312, akse for udligningsbevægelse**, indgiver værdien 0, overfører Cyklus den justerede drejeakse automatisk (anbefalet indstilling) Dermed bliver, afhængig af rækkefølgen af tastepunkter, en vinkel med den faktiske retning bestemt. Den overførte vinkel vises fra den første og til anden tastepunkt. Når De i parameter **Q312**, vælger A-, B- eller C-akse som udligningsakse, overfører Cyklus vinklen uafhængig af rækkefølgen af tastepunkter. Den beregnede vinkel ligge i området -90 til +90°. Kontroller efter udførsel positionen af drejeaksen!

⇨

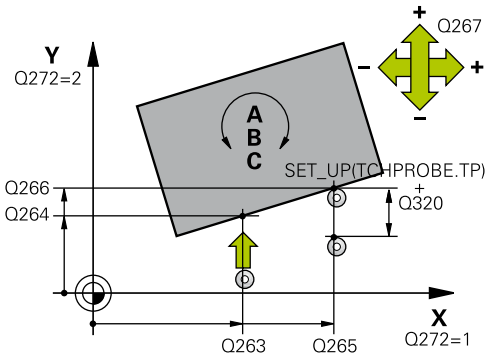
Før cyklus-definitionen skal De have programmeret et værktøjs-kald for definition af tastsystem-aksen.

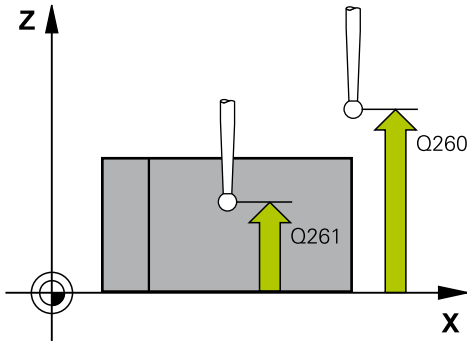
TNC gemmer den fremskaffede vinkel også i parameter **Q150**.

13.5 GRUNDDREJNING kompenseres via en drejeakse (Cyklus 403; DIN/ ISO: G403, Software-Option 17)

Cyklusparameter

- **Q263 1st måle-punkt i 1st akse?** (absolut): Koordinater til første tastepunkt i hovedaksen for bearbejdningsplanet Indlæseområde -99999.9999 til 99999.9999
- **Q264 1st målepunkt i 2nd akse?** (absolut): Koordinater til første tastepunkt i sideaksen for bearbejdningsplanet Indlæseområde -99999.9999 til 99999.9999
- **Q265 2nd måle-punkt i 1st akse?** (absolut): Koordinater til andet tastepunkt i hovedaksen for bearbejdningsplanet Indlæseområde -99999.9999 til 99999.9999
- **Q266 2nd måle-punkt i 2nd akse?** (absolut): Koordinater til andet tastepunkt i sideaksen for bearbejdningsplanet Indlæseområde -99999.9999 til 99999.9999
- **Q272 Måle-akse (1/2/3, 1=ref. akse)?**: Akse i hvilken målingen skal foretages:
  1: Hovedakse = Måleakse
  2: Sideakse = Måleakse
  3: Tastesystem-Akse = Måleakse
- **Q267 Kørsel retning 1 (+1=+ / -1=-)?**: Retningen, i hvilken tastesystemet skal køre til emnet:
  -1: Kørselsretning negativ
  +1: Kørselsretning positiv
- **Q261 Målehøjde i probe akse?** (absolut): Koordinater til kuglecentrum (=berøringspunkt) i tastesystem-aksen, på hvilke målingen skal ske Indlæseområde -99999.9999 til 99999.9999
- **Q320 SIKKERHEDS-AFSTAND ?** (inkremental): Yderligere afstand mellem målepunkt og tastesystemkugle. Q320 virker additiv til **SET_UP** (tastesystem-tabel). Indlæseområde 0 til 99999,9999
- **Q7 SIKKERE HOEJDE ?** (absolut): Koordinater i tastesystem-aksen, i hvilken der ingen kollision kan ske mellem tastesystem og emne (opspændingsanordning) Indlæseområde -99999.9999 til 99999.9999





NC-blokke

5 TCH PROBE 403 ROT OVER DREJEAKSE	
Q263=+0	;1ST PUNKT 1ST AKSE?
Q264=+0	;1ST PUNKT 2ND AKSE
Q265=+20	;2. PUNKT 1. AKSE
Q266=+30	;2. PUNKT 2. AKSE
Q272=1	;MAALE-AKSE
Q267=-1	;KOERSEL RETNING
Q261=-5	;MAALE HOEJDE
Q320=0	;SIKKERHEDS-AFSTAND
Q260=+20	;SIKKERE HOEJDE
Q301=0	;KOER TIL FRI-HOEJDE

Q312=0	;KOMPENSATION AKSE
Q337=0	;SET TIL NUL
Q305=1	;NUMMER I TABEL
Q303=+1	;MALEVAERDI-OVERFOER.
Q380=+90	;HENF. VINKEL

- **Q301 Kør til fri-højde (0/1)?**: Fastlæg, hvordan tastesystemet skal kører mellem målepunkterne:
  0: Kør mellem målepunkt af målehøjde
  1: kør mellem målepunkt og sikker højde
- **Q312 Akse f. kompenserende bevægelse?**: Fastlæg, med hvilken drejeakse TNC´en skal kompenserer den målte skråflade:
  0: Automatisk funktion – TNC´en overfører den kompenserede drejeakse i forhold til aktiv kinematik. I automatikmodus bliver den første drejebordakse anvendt (udgående fra emne) som udligningsakse. Anbefalede indstillinger!
  4: Skrå-flade kompenseres med drejeakse A
  5: Skrå-flade kompenseres med drejeakse B
  6: Skrå-flade kompenseres med drejeakse C
- **Q337 Sæt til nul efter opretning?**: Fastlæg, om TNC´en skal sætte vinklen af den justerede drejeakse i Preset-Tabellen hhv. i Nulpunkt-Tabellen til 0 efter justering.
  0: Sæt ikke tabellen til 0, efter justering af drejeaksens vinkel
  1: Sæt tabellen til 0, efter justering af drejeaksens vinkel
- **Q305 Nummer i tabel?** Angiv nummeret i preset-tabellen/nulpunkt-tabellen, i hvilket TNC`en skal nulle drejeaksen. Kun virksom, hvis Q337 = 1 Indlæseområde 0 til 99999
- **Q303 Måleværdi-overføring (0,1)?**: Fastlægge, om den fremskaffede grunddrejning skal gemmes i nulpunkt-tabellen eller i preset-tabellen:
  0: Overførte grunddrejning skrives som nulpunkt-forskydning i den aktive Nulpunkts-Tabel Henføringssytem er det aktive emne-koordinarsystem
  1: Skrive den fremskaffede grunddrejning i preset-tabellen. Henf.systemet er maskin-koordinatsystemet (REF-system).
- **Q380 Henf.vinkel? (0=ref. akse)**: Vinkel, på hvilken TNC`en skal oprette den tastede retlinje. Kun virksom, når drejeaksen = automatiskmodus eller C er valgt (Q312=0 eller 6). Indlæseområde -360.000 til 360.000

13.6 SÆT GRUNDDREJNING (Cyklus 404; DIN/ISO: G404, Software-Option 17)

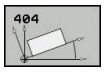
Cyklusafvikling

Med tastesystem-cyklus 404 kan De under programafviklingen automatisk fastlægge en vilkårlig grunddrejning eller gemme i Preset-Tabal. De kan også anvende Cyklus 404, når De vil nulstille en tidligere gennemført grunddrejning.

NC-blokke

```
5 TCH PROBE 404 SET BASIC ROTATION
    Q307=+0    ;FORINST. DREJEVINK.
    Q305=-1    ;NUMMER I TABEL
```

Cyklusparameter



- **Q307 Forindstilling af drejevinkel**: Vinkelværdien, med hvilken grunddrejningen skal fastlægges Indlæseområde -360.000 til 360.000
- **Q305 Preset nummer i tabel?**: Angiv nummeret i preset-tabellen, hvori TNC´en skal gemme den fremskaffede grunddrejning. Indlæseområde -1 til 99999 Ved indlæsning af Q305=0 og Q305=1, lægger TNC´en den fremskaffede grunddrejning i menuen (**TASTNING ROT**) i betjeningsart **Manuel drift**.
  -1 = Aktiv Preset overskrives og aktiveres
  0 = Kopier Aktiv Preset i Preset-linje 0 og Preset 0 aktiver
  >1 = Gem Grunddrejning i den angivne Preset. Preset bliver ikke aktiveret

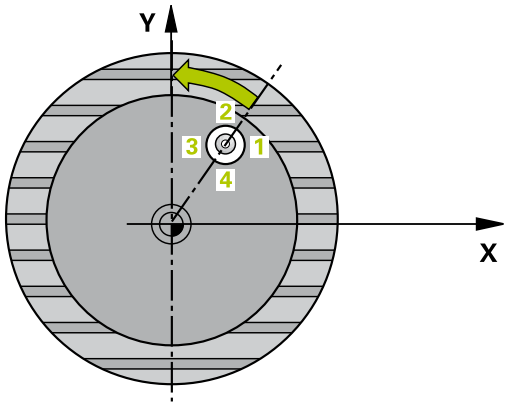
13.7 Juster skråflade på et emne med C-akse (Zyklus 405, DIN/ISO: G405, Software-Option 17)

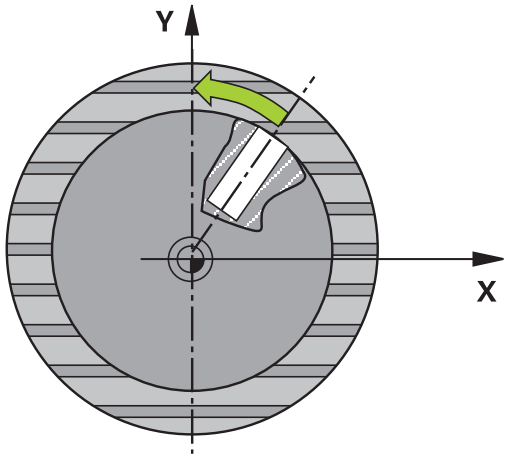
Cyklusafvikling

Med tastsystem-cyklus 405 fremskaffer De

- vinkelforskydningen mellem den positive Y-akse for det aktive koordinat-system og midterlinien for en boring eller
- Vinkelforskydningen mellem Soll-position og Akt.position for et borings-midtpunkt´

Den fremskaffede vinkelforskydning kompenserer TNC´en ved drejning af C-aksen. Emnet kan derfor være opspændt vilkårligt på rundbordet, Y-koordinaten for boringen skal dog være positiv. Når De måler vinkelforskydningen for boringen med tastsystemakse Y (vandret position af boringen), kan det være nødvendigt, at udføre cyklus flere gange, da der ved målemetoden kan opstå en unøjagtighed på ca. på ca. 1% af skråfladen.





1 TNC´en positionerer tastsystemet med ilgang (værdien fra kolone **FMAX**) og med positioneringslogik (se "Afvikle tastsystemcykler", Side 311) til tastpunkt **1**. TNC´en beregner tastpunktet ud fra angivelserne i cyklus og sikkerheds-afstanden fra kolonne **SET_UP** i tastsystem-tabellen

2 Herefter kører tastsystemet til den indlæste målehøjde og gennemfører det første tast-forløb med tast-tilspænding (kolonne **F**). TNC´en bestemmer tast-retningen automatisk afhængig af den programmerede startvinkel

3 Herefter kører tastsystemet enten akseparallelt i målehøjden eller i sikker højde, til næste tastpunkt **2** og gennemfører der det andet tast-forløb

4 TNC´en positionerer tastsystemet til tastpunktet **3** og derefter til tastpunkt **4** og gennemfører der det tredie hhv. fjerde tast-forløb og positionerer tastsystemet på den fremskaffede boringsmidte

5 Afslutningsvis positionerer TNC´en tastsystemet tilbage til sikker højde og opretter emnet ved drejning af rundbordet. TNC´en drejer herved rundbordet således, at borings-midtpunktet efter kompenseringen - såvel med lodret som også med vandret tastsystemakse - i retning af den positive Y-akse, eller ligger på Soll-positionen for borings-midtpunktet. Den målte vinkelforskydning står yderligere endnu til rådighed i parameter Q150.

13.7 Juster skråflade på et emne med C-akse (Zyklus 405, DIN/ISO: G405, Software-Option 17)

Pas på ved programmeringen!

Pas på kollisionsfare!

For at undgå en kollision mellem tastsystem og emne, indlæser De Soll-diameteren for lommen (boring) hellere for **lille**.

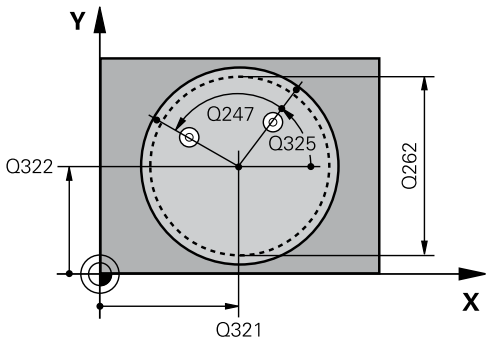
Hvis lommens mål og sikkerheds-afstanden ikke tillader en forpositionering i nærheden af tastpunktet, taster TNC´en altid gående ud fra lommens midte. Mellem de fire målepunkter kører tastsystemet så ikke til sikker højde.

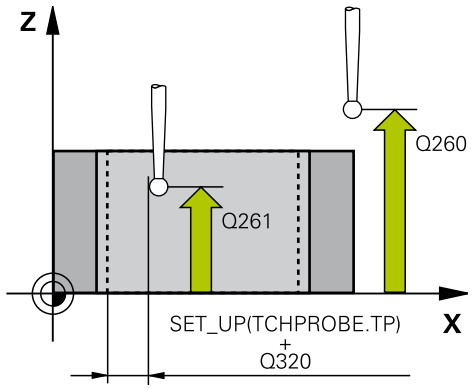
Før cyklus-definitionen skal De have programmeret et værktøjs-kald for definition af tastsystem-aksen.

Jo mindre De programmerer vinkelskridtet, desto mere unøjagtigt beregner TNC´en cirkelmidtpunktet. Mindste indlæseværdi: 5°.

Cyklusparameter

- **Q321 MIDTE 1. AKSE ?** (absolut): Midten af boringen i hovedaksen for bearbejdningsplanet Indlæseområde -99999.9999 til 99999.9999
- **Q322 MIDTE 2. AKSE ?** (absolut): Midten af boringen i sideaksen for bearbejdningsplanet. Hvis De programmerer Q322 = 0, så opretter TNC´en borings-midtpunktet på den positive Y-akse, hvis De programmerer Q322 ulig 0, så opretter TNC´en borings-midtpunktet på Soll-positionen (vinklen, der fremkommer fra boringsmidten) Indlæseområde -99999.9999 til 99999.9999
- **Q262 Nominal diameter?**: Cirka diameteren for den cirkulære lomme (boring). Indlæs helst værdien for lille Indlæseområde 0 til 99999,9999
- **Q325 STARTVINKEL ?** (absolut): Vinklen mellem hovedakse i bearbejdningsplanet og det første tastpunkt Indlæseområde -360.000 til 360.000
- **Q247 VINKELSKRIDT ?** (inkremental): Vinklen mellem to målepunkter, fortegnet for vinkelskridtet fastlægger drejeretningen (- = medurs), med hvilken tastesystemet kører til næste målepunkt. Hvis De vil opmåle en cirkelbue, så programmerer De et vinkelskridt mindre end 90°. Indlæseområde -120.000 til 120.000
- **Q261 Målehøjde i probe akse?** (absolut): Koordinater til kuglecentrum (=berøringspunkt) i tastesystem-aksen, på hvilke målingen skal ske Indlæseområde -99999.9999 til 99999.9999
- **Q320 SIKKERHEDS-AFSTAND ?** (inkremental): Yderligere afstand mellem målepunkt og tastesystemkugle. Q320 virker additiv til **SET_UP** (tastesystem-tabel). Indlæseområde 0 til 99999,9999





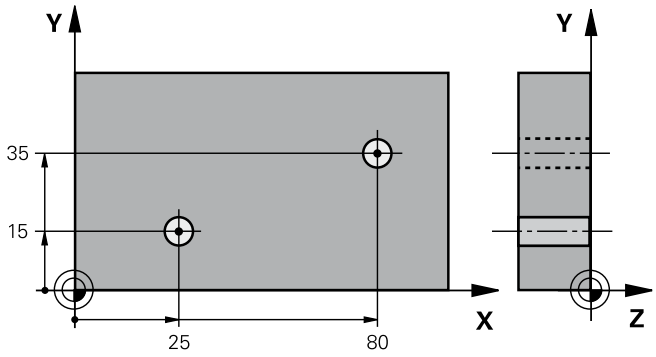
NC-blokke

5 TCH PROBE 405 ROTATION I C-AXIS	
Q321=+50	;MIDTE 1. AKSE
Q322=+50	;MIDTE 2. AKSE
Q262=10	;NOMINAL DIAMETER
Q325=+0	;STARTVINKEL
Q247=90	;VINKELSKRIDT

- **Q7 SIKKERE HOEJDE ?** (absolut): Koordinater i tastesystem-aksen, i hvilken der ingen kollision kan ske mellem tastesystem og emne (opspændingsanordning) Indlæseområde -99999.9999 til 99999.9999
- **Q301 Kør til fri-højde (0/1)?**: Fastlæg, hvordan tastesystemet skal kører mellem målepunkterne:
  0: Kør mellem målepunkt af målehøjde
  1: kør mellem målepunkt og sikker højde
- **Q337 Sæt til nul efter opretning?**: Fastlægger, om TNC´en skal sætte visningen af C-aksen på 0, eller skal skrive vinkelforskydningen i spalten C i nulpunkt-tabellen:
  0: Sæt visning af C-aksen til 0
  >0: Skriv den målte vinkelforskydning med rigtige fortegn i Nulpunkt-Tabellen. Linie-nummer = Værdien fra Q337. Er der allerede indført en C-forskydning i nulpunkt-tabellen, så adderer TNC´en den målte vinkelforskydning fortegnsrigtigt

Q261=-5	;MAALE HOEJDE
Q320=0	;SIKKERHEDS-AFSTAND
Q260=+20	;SIKKERE HOEJDE
Q301=0	;KOER TIL FRI-HOEJDE
Q337=0	;SET TIL NUL

13.8 Eksempel: Bestemmelse af grunddrejning med to boringer



0 BEGIN P GM CYC401 MM		
1 TOOL CALL 69 Z		
2 TCH PROBE 401 ROT 2 BORING		
Q268=+25	;1ST HUL I 1ST AKSE	Startpunkt 1. boring: X-koordinat
Q269=+15	;1ST HUL I 2ND AKSE	Startpunkt 1. Boring: Y-koordinat
Q270=+80	;2ND HUL I 1ST AKSE	Startpunkt 2. boring: X-koordinat
Q271=+35	;2ND HUL I 2ND AKSE	Startpunkt 2. Boring: Y-koordinat
Q261=-5	;MAALE HOEJDE	Koordinater i tastsystem-aksen, i hvilken målingen skal ske
Q260=+20	;SIKKERE HOEJDE	Højde, hvori tastsystem-aksen kan køre uden kollision
Q307=+0	;FORINST. DREJEVINK.	Vinkel til henførings-retlinie
Q305=0	;NUMMER I TABEL	
Q402=1	;KOMPENSATION	Kompensere skråflade med rundbordsdrejning
Q337=1	;SET TIL NUL	Efter opretningen nulles visningen
3 CALL PGM 35K47		Kald bearbejdningsprogram
4 END PGM CYC401 MM		

14

Tastsystem-cykler: Automatisk registrering af henføringspunkter

14.1 Grundlag

Oversigt

Ved udførelse af tastsystem-cykler må cyklus 8 SPEJLING, cyklus 11 DIM.FAKTOR og cyklus 26 DIM.FAKTOR AKSESPEC. ikke være aktive.

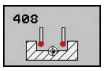
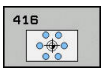
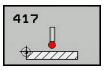
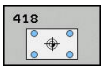
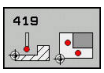
HEIDENHAIN overtager så kun ansvaret for funktionen for tastesystemcykler, når der bruges HEIDENHAIN-tastesystemer.

TNC'en skal af maskinfabrikanten være forberedt for brug af 3D-tastsystemer.

Vær opmærksom på maskinhåndbogen!

TNC´en stiller tolv cykler til rådighed, med hvilke De automatisk fremskaffer henføringspunkter og kan forarbejde som følger:

- Sæt den fremskaffede værdi direkte som displayværdi
- Skrive fremskaffede værdier i preset-tabellen
- Skrive fremskaffede værdier i en nulpunkt-tabel

Softkey	Cyklus	Side
	408 HENF.PKT. MIDTE NOT Bredden af en not måles indvendig, sæt midten af noten som henf.punkt	340
	409 HENF.PKT. MIDTE TRIN Bredde af et trin måles udvendig, sæt midten af trinnet som henf.punkt	344
	410 HEN.PKT INDV.FIRKANT Måling af længde og bredde indvendig i en firkant, sæt firkantmidten som henf.punkt	347
	411 HENF.PKT UDV.FIRKANT Måling af længde og bredde udvendig på en firkant, sæt firkantmidten som henf.punkt	351
	412 HENF.PKT INDV.KREDS Mål indvendigt fire vilkårlige cirkelpunkter, sæt cirkelcentrum som henf.punkt	354
	413 HENF.PKT UDV.KREDS Måle fire vilkårlige cirkelpunkter udvendigt, sæt cirkelcentrum som henf.punkt	359
	414 HENF.PKT UDV.HJØRNE Måle to retlinier udvendigt, sæt skæringspunktet for retlinierne som henf.punkt	364
	415 HENF.PKT INDV.HJØRNE Måle to retlinier indvendigt, sæt skæringspunktet for retlinierne som henf.punkt	369
	416 HENF:PKT HULKREDS-MIDTE (2.softkey-plan) Måle tre vilkårlige boringer på hulkredsen, sæt hulkreds-midten som henf.punkt	373
	417 HENF.PKT TS.-AKSE (2. softkey-plan) Mål en vilkårlig position i tastsystem-aksen og sæt det som henf.punkt	377
	418 HENF.PKT 4 BORINGER (2. softkey-plan) Måling altid af 2 boringer over kors, sæt skæringspunktet for forbindelsesretlinierne som henf.punkt	379
	419 HENF.PKT ENKELT AKSE (2. softkey-plan) Måle vilkårlig position i en valgbar akse og fastlæg den som henføringspunkt	383

Fælles for alle tastesystem-cykler ved henføringspunkt-fastlæggelse

De kan også afvikle tastsystem-cyklerne 408 til 419 med aktiv rotation (grunddrejning eller cyklus 10).

Henføringspunkt og tastsystem-akse

TNC´en sætter henføringspunktet i bearbejdningsplanet i afhængighed af tastsystem-aksen, som De har defineret i Deres måleprogram

Aktive tastesystem-akse	Sæt henf.pkt. In
Z	X og Y
Y	Z og X
X	Y og Z

Gemme beregnet henføringspunkt

Ved alle Cykler for henf.punkt-fastlæggelse kan De med indlæseparameter Q303 og Q305 fastlægge, hvorledes TNC´en skal gemme det beregnede henføringspunkt:

- **Q305 = 0, Q303 = vilkårlig værdi**: TNC´en sætter det beregnede henf.punkt i displayet Det nye henf.punkt er straks aktivt Samtidig gemmer TNC´en det pr. cyklus i displayet fastlagte henføringspunkt også i linien 0 i preset-tabellen
- **Q305 ulig 0, Q303 = -1**

Denne kombination kan kun opstå, når De

- indlæser programmer med cyklerne 410 til 418, som er fremstillet på en TNC 4xx
- indlæse programmer med cyklerne 410 til 418, som blev fremstillet med en ældre softwareudgave fra iTNC530
- med cyklus-definitionen ikke bevidst har defineret måleværdi-overdragelsen med parameter Q303

I sådanne tilfælde afgiver TNC´en en fejlmelding, da den komplette handling i forbindelse med REF-henførte nulpunkt-tabeller har ændret sig og De med parameter Q303 skal fastlægge en defineret måleværdi-overdragelse.

- **Q305 ulig 0, Q303 = 0** TNC´en skriver det beregnede henf.punkt i den aktive nulpunkt-tabel. Henf.systemet er det aktive emne-koordinatsystem. Værdien af parameter Q305 bestemmer nulpunkt-nummeret. **Aktivere nulpunkt med cyklus 7 i NC-programmet**
- **Q305 ulig 0, Q303 = 1**:TNC´en skriver det beregnede henf.punkt i den aktive nulpunkt-tabel. Henf.systemet er maskin-koordinatsystemet (REF-koordinater). Værdien af parameter Q305 bestemmer preset-nummeret. **Aktivere preset med cyklus 247 i NC-programmet**

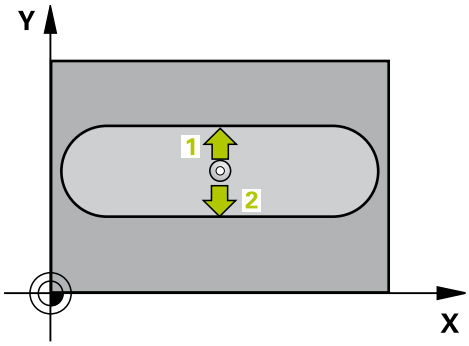
Måleresultater i Q-parametre

Måleresultatet for den til enhver tid værende tast-cyklus gemmer TNC´en i de globalt virksomme Q-parametre Q150 til Q160. Denne parameter kan De genanvende i Deres program. Pas på tabellen med resultat-parametre, som ved alle cyklus-beskrivelser er opført med.

14.2 HENFØRINGSPUNKT MIDTE NOT (Cyklus 408; DIN/ISO: G408, Software-Option 17)

Cyklusafvikling

Tastsystem-cyklus 408 fremskaffer midtpunktet for en not og fastlægger dette midtpunkt som henføringspunkt. Valgfrit kan TNC´en også skrive midtpunktet i en nulpunkt- eller preset-tabel.



1 TNC´en positionerer tastsystemet med ilgang (værdien fra kolone **FMAX**) og med positioneringslogik (se "Afvikle tastsystemcykler", Side 311) til tastpunkt **1**. TNC´en beregner tastpunktet ud fra angivelserne i cyklus og sikkerheds-afstanden fra kolonne **SET_UP** i tastsystem-tabellen
2 Herefter kører tastsystemet til den indlæste målehøjde og gennemfører det første tast-forløb med tast-tilspænding (kolonne **F**).
3 Herefter kører tastsystemet enten akseparallelt i målehøjden eller i sikker højde, til næste tastpunkt **2** og gennemfører der det andet tast-forløb
4 Afslutningsvis positionerer TNC´en tastsystemet tilbage til sikker højde og forarbejder det fremskaffede henføringspunkt i afhængighed af cyklusparameter Q303 og Q305 (se "Fælles for alle tastesystem-cykler ved henføringspunkt-fastlæggelse", Side 338)og gemmer Akt.-værdien i en efterfølgende opført Q-parameter
5 Hvis ønsket, fremskaffer TNC´en herefter i et separat tast-forløb endda henf.punktet i tastsystem-aksen

Parameter-nummer	Betydning
Q166	Akt.-værdi af den målte notbredde
Q157	Akt.-værdi for stedet i midteraksen

Pas på ved programmeringen!

Pas på kollisionsfare!

For at undgå en kollision mellem tastsystem og emne, indlæser De notbredden hellere for **lille**.

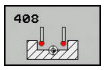
Hvis notbredden og sikkerheds-afstanden ikke tillader en forpositionering i nærheden af tastpunktet, taster TNC´en altid gående ud fra notens midte. Mellem de to målepunkter kører tastsystemet så ikke til sikker højde.

Før cyklus-definitionen skal De have programmeret et værktøjs-kald for definition af tastsystem-aksen.

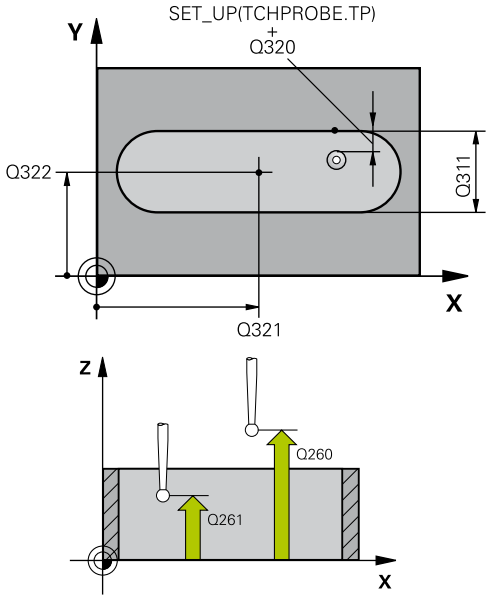
Hvis De sætter et henføringspunkt med Tastesystem-Cyklus (Q303 = 0) og samtidig bruger TS-aksen (Q381 = 1) til tastning, må ingen koordinat-omdrejning være aktiv

14.2 HENFØRINGSPUNKT MIDTE NOT (Cyklus 408; DIN/ISO: G408, Software-Option 17)

Cyklusparameter



- **Q321 MIDTE 1. AKSE ?** (absolut): Midten af noten i hovedaksen i bearbejdningsplanet Indlæseområde -99999.9999 til 99999.9999
- **Q322 MIDTE 2. AKSE ?** (absolut): Midten af noten i sideaksen i bearbejdningsplanet Indlæseområde -99999.9999 til 99999.9999
- **Q311 Bredde af noten?** (inkremental): Bredde af feder uafhængig af stedet i bearbejdningsplanet. Indlæseområde 0 til 99999,9999
- **Q272 Måleakse (1=1st / 2=2nd)?**: Aksen for bearbejdningseplanet, i hvilket målingen skal ske:
  1: Hovedakse = Måleakse
  2: Sideakse = Måleakse
- **Q261 Målehøjde i probe akse?** (absolut): Koordinater til kuglecentrum (=berøringspunkt) i tastesystem-aksen, på hvilke målingen skal ske Indlæseområde -99999.9999 til 99999.9999
- **Q320 SIKKERHEDS-AFSTAND ?** (inkremental): Yderligere afstand mellem målepunkt og tastesystemkugle. Q320 virker additiv til **SET_UP** (tastesystem-tabel). Indlæseområde 0 til 99999,9999
- **Q7 SIKKERE HOEJDE ?** (absolut): Koordinater i tastesystem-aksen, i hvilken der ingen kollision kan ske mellem tastesystem og emne (opspændingsanordning) Indlæseområde -99999.9999 til 99999.9999
- **Q301 Kør til fri-højde (0/1)?**: Fastlæg, hvordan tastesystemet skal kører mellem målepunkterne:
  0: Kør mellem målepunkt af målehøjde
  1: kør mellem målepunkt og sikker højde
- **Q305 Nummer i tabel?**: Angiv nummeret i nulpunkt-tabellen/preset-tabellen, i hvilken TNC´en skal gemme koordinaterne til midten af noten. Hvis Q303=1: Ved indlæsning af Q305=0, sætter TNC´en automatisk displayet således, at det nye henf.punkt er i midten af noten Hvis Q303=0: Ved indlæsning af Q305=0, skriver TNC´en linje 0 i Nulpunkts-tabel. Indlæseområde 0 til 99999
- **Q405 Nyt henf.punkt?** (absolut): Koordinater i måleaksen, på hvilke TNC´en skal fastsætte den fremskaffede midte af noten. Grundindstilling = 0. Indlæseområde -99999.9999 til 99999.9999
- **Q303 Måleværdi-overføring (0,1)?**: Fastlægge, om den fremskaffede grunddrejning skal gemmes i nulpunkt-tabellen eller i preset-tabellen:
  0: Overførte grunddrejning skrives som nulpunkt-forskydning i den aktive Nulpunkts-Tabel Henføringssytem er det aktive emne-koordinarsystem
  1: Skrive den fremskaffede grunddrejning i preset-tabellen. Henf.systemet er maskin-koordinatsystemet (REF-system).



NC-blokke

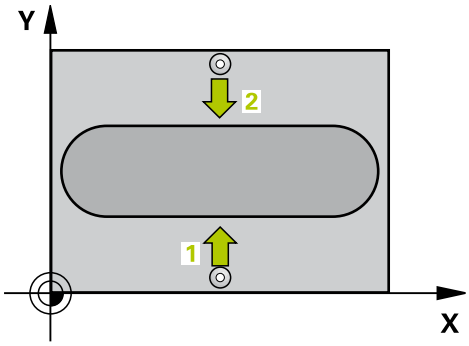
5 TCH PROBE 408 HENF.PKT MIDTE NOT	
Q321=+50	;MIDTE 1. AKSE
Q322=+50	;MIDTE 2. AKSE
Q311=25	;NOT BREDE
Q272=1	;MAALE-AKSE
Q261=-5	;MAALE HOEJDE
Q320=0	;SIKKERHEDS-AFSTAND
Q260=+20	;SIKKERE HOEJDE
Q301=0	;KOER TIL FRI-HOEJDE
Q305=10	;NUMMER I TABEL
Q405=+0	;NULPUNKT
Q303=+1	;MALEVAERDI-OVERFOER.
Q381=1	;TAST I TS AKSE
Q382=+85	;1. KO. FOR TS AKSE
Q382=+50	;2. KO. FOR TS AKSE
Q384=+0	;3. KO. FOR TS AKSE
Q333=+1	;NULPUNKT

- **Q381 Tast i TS akse? (0/1)**: Fastlæg, om TNC´en også skal fastlægge henføringspunktet i tastesystem-aksen:
  0: Sæt ikke henføringspunkt i Tastesystem-aksen
  1: Sæt henføringspunkt i Tastesystem-aksen
- **Q382 Tast TS akse: Koord. 1. akse?** (absolut): Koordinater til tastepunktet i hovedaksen for bearbejdningsplanet, på hvilke henf.punktet i tastesystemaksen skal fastlægges. Kun virksom, når Q381 = 1. Indlæseområde -99999.9999 til 99999.9999
- **Q383 Taste TS akse: Koord. 2. akse?** (absolut): Koordinater til tastepunktet i sideaksen for bearbejdningsplanet, på hvilke henf.punktet i tastesystemaksen skal fastlægges. Kun virksom, når Q381 = 1. Indlæseområde -99999.9999 til 99999.9999
- **Q384 Taste TS akse: Koord. 3. akse?** (absolut): Koordinater til tastepunktet i tastesystem-aksen, på hvilke henf.punktet i tastesystemaksen skal fastlægges. Kun virksom, når Q381 = 1. Indlæseområde -99999.9999 til 99999.9999
- **Q333 Nyt nulpunkt i TS akse?** (absolut): Koordinater i tastesystem-aksen, på hvilke TNC´en skal fastlægge henføringspunktet. Grundindstilling = 0. Indlæseområde -99999.9999 til 99999.9999

14.3 HENFØRINGSPUNKT MIDT KROP (Cyklus 409; DIN/ISO: G409, Software-Option 17)

Cyklusafvikling

Tastsystem-cyklus 409 fremskaffer midtpunktet for et trin og sætter dette midtpunkt som henføringspunkt. Valgfrit kan TNC´en også skrive midtpunktet i en nulpunkt- eller preset-tabel.



1 TNC´en positionerer tastsystemet med ilgang (værdien fra kolone **FMAX**) og med positioneringslogik (se "Afvikle tastsystemcykler", Side 311) til tastpunkt **1**. TNC´en beregner tastpunktet ud fra angivelserne i cyklus og sikkerheds-afstanden fra kolonne **SET_UP** i tastsystem-tabellen
2 Herefter kører tastsystemet til den indlæste målehøjde og gennemfører det første tast-forløb med tast-tilspænding (kolonne **F**).
3 Herefter kører tastsystemet i sikker højde til næste tastpunkt **2** og gennemfører det andet tast-forløb
4 Afslutningsvis positionerer TNC´en tastesystemet tilbage til sikker højde og behandler det fremskaffede henføringspunkt i afhængighed af cyklusparameter Q303 og Q305 (se "Fælles for alle tastesystem-cykler ved henføringspunkt-fastlæggelse", Side 338) og gemmer aktuel værdi i efterfølgende udførte Q-parameter.
5 Hvis ønsket, fremskaffer TNC´en herefter i et separat tast-forløb endda henf.punktet i tastsystem-aksen

Parameter-nummer	Betydning
Q166	Akt.-værdi af den målte trinbredde
Q157	Akt.-værdi for stedet i midteraksen

Pas på ved programmeringen!

!

Pas på kollisionsfare!

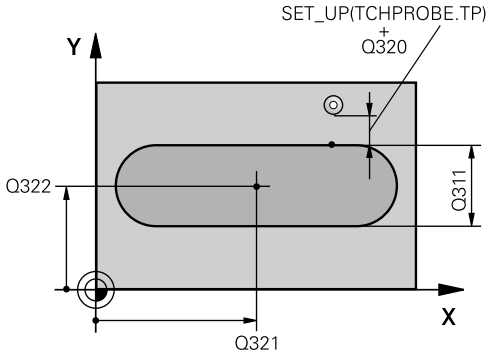
For at undgå en kollision mellem tastsystem og emne, indlæser De trinbredden hellere for **stor**.

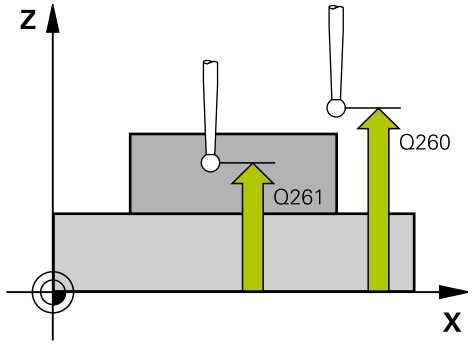
Før cyklus-definitionen skal De have programmeret et værktøjs-kald for definition af tastsystem-aksen.

Hvis De sætter et henføringspunkt med Tastesystem-Cyklus (Q303 = 0) og samtidig bruger TS-aksen (Q381 = 1) til tastning, må ingen koordinat-omdrejning være aktiv

Cyklusparameter

- **Q321 MIDTE 1. AKSE ?** (absolut): Midten af Feder i hovedaksen i bearbejdningsplanet Indlæseområde -99999.9999 til 99999.9999
- **Q322 MIDTE 2. AKSE ?** (absolut): Midten af Feder i sideakse i bearbejdningsplanet Indlæseområde -99999.9999 til 99999.9999
- **Q311 Bredde af kam?** (inkremental): Bredde af feder uafhængig af stedet i bearbejdningsplanet. Indlæseområde 0 til 99999,9999
- **Q272 Måleakse (1=1st / 2=2nd)?**: Aksen for bearbejdningseplanet, i hvilket målingen skal ske:
  1: Hovedakse = Måleakse
  2: Sideakse = Måleakse
- **Q261 Målehøjde i probe akse?** (absolut): Koordinater til kuglecentrum (=berøringspunkt) i tastesystem-aksen, på hvilke målingen skal ske Indlæseområde -99999.9999 til 99999.9999
- **Q320 SIKKERHEDS-AFSTAND ?** (inkremental): Yderligere afstand mellem målepunkt og tastesystemkugle. Q320 virker additiv til **SET_UP** (tastesystem-tabel). Indlæseområde 0 til 99999,9999
- **Q7 SIKKERE HOEJDE ?** (absolut): Koordinater i tastesystem-aksen, i hvilken der ingen kollision kan ske mellem tastesystem og emne (opspændingsanordning) Indlæseområde -99999.9999 til 99999.9999
- **Q305 Nummer i tabel?**: Angiv nummeret i nulpunkt-tabellen/preset-tabellen, i hvilken TNC´en skal gemme koordinaterne til midten af Feder. Hvis Q303=1: Ved indlæsning af Q305=0, sætter TNC´en automatisk displayet således, at det nye henføringspunkt er i Rod-midten Hvis Q303=0: Ved indlæsning af Q305=0, skriver TNC´en linje 0 i Nulpunkts-tabel. Indlæseområde 0 til 99999
- **Q405 Nyt henf.punkt?** (absolut): Koordinater i måleaksen, på hvilke TNC´en skal fastsætte den fremskaffede midte af Feder. Grundindstilling = 0. Indlæseområde -99999.9999 til 99999.9999
- **Q303 Måleværdi-overføring (0,1)?**: Fastlægge, om den fremskaffede grunddrejning skal gemmes i nulpunkt-tabellen eller i preset-tabellen:
  0: Overførte grunddrejning skrives som nulpunkt-forskydning i den aktive Nulpunkts-Tabel Henføringssytem er det aktive emne-koordinarsystem
  1: Skrive den fremskaffede grunddrejning i preset-tabellen. Henf.systemet er maskin-koordinatsystemet (REF-system).
- **Q381 Tast i TS akse? (0/1)**: Fastlæg, om TNC´en også skal fastlægge henføringspunktet i tastesystem-aksen:
  0: Sæt ikke henføringspunkt i Tastesystem-aksen
  1: Sæt henføringspunkt i Tastesystem-aksen





NC-blokke

5 TCH PROBE 409 HENF.PKT. MIDTE TRIN	
Q321=+50	;MIDTE 1. AKSE
Q322=+50	;MIDTE 2. AKSE
Q311=25	;BREDDE AF KAM
Q272=1	;MAALE-AKSE
Q261=-5	;MAALE HOEJDE
Q320=0	;SIKKERHEDS-AFSTAND
Q260=+20	;SIKKERE HOEJDE
Q305=10	;NUMMER I TABEL
Q405=+0	;NULPUNKT
Q303=+1	;MALEVAERDI-OVERFOER.
Q381=1	;TAST I TS AKSE
Q382=+85	;1. KO. FOR TS AKSE
Q382=+50	;2. KO. FOR TS AKSE
Q384=+0	;3. KO. FOR TS AKSE
Q333=+1	;NULPUNKT

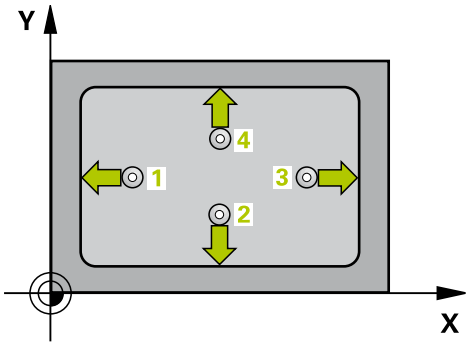
14.3 HENFØRINGSPUNKT MIDT KROP (Cyklus 409; DIN/ISO: G409, Software-Option 17)

- **Q382 Tast TS akse: Koord. 1. akse?** (absolut): Koordinater til tastepunktet i hovedaksen for bearbejdningsplanet, på hvilke henf.punktet i tastesystemaksen skal fastlægges. Kun virksom, når Q381 = 1. Indlæseområde -99999.9999 til 99999.9999
- **Q383 Taste TS akse: Koord. 2. akse?** (absolut): Koordinater til tastepunktet i sideaksen for bearbejdningsplanet, på hvilke henf.punktet i tastesystemaksen skal fastlægges. Kun virksom, når Q381 = 1. Indlæseområde -99999.9999 til 99999.9999
- **Q384 Taste TS akse: Koord. 3. akse?** (absolut): Koordinater til tastepunktet i tastesystem-aksen, på hvilke henf.punktet i tastesystemaksen skal fastlægges. Kun virksom, når Q381 = 1. Indlæseområde -99999.9999 til 99999.9999
- **Q333 Nyt nulpunkt i TS akse?** (absolut): Koordinater i tastesystem-aksen, på hvilke TNC´en skal fastlægge henføringspunktet. Grundindstilling = 0. Indlæseområde -99999.9999 til 99999.9999

14.4 HENFØRINGSPUNKT FIRKANT INDVENDIG (Cyklus 410; DIN/ISO: G410, Software-Option 17)

Cyklusafvikling

Tastsystem-cyklus 410 fremskaffer midtpunktet i en firkantlomme og fastlægger dette midtpunkt som henføringspunkt. Valgfrit kan TNC´en også skrive midtpunktet i en nulpunkt- eller preset-tabel.



1 TNC´en positionerer tastsystemet med ilgang (værdien fra kolone **FMAX**) og med positioneringslogik (se "Afvikle tastsystemcykler", Side 311) til tastpunkt **1**. TNC´en beregner tastpunktet ud fra angivelserne i cyklus og sikkerheds-afstanden fra kolonne **SET_UP** i tastsystem-tabellen

2 Herefter kører tastsystemet til den indlæste målehøjde og gennemfører det første tast-forløb med tast-tilspænding (kolonne **F**).

3 Herefter kører tastsystemet enten akseparallelt i målehøjden eller i sikker højde, til næste tastpunkt **2** og gennemfører der det andet tast-forløb

4 TNC´en positionerer tastsystemet til tastpunktet **3** og derefter til tastpunkt **4** og gennemfører der det tredie hhv. fjerde tast-forløb

5 Afslutningsvis positionerer TNC´en tastesystemet tilbage til sikker højde og behandler det fremskaffede henføringspunkt i afhængighed af cyklusparameter Q303 og Q305 (se "Fælles for alle tastesystem-cykler ved henføringspunkt-fastlæggelse", Side 338)

6 Hvis ønsket, fremskaffer TNC´en herefter i et separat tast-forløb endda henf.punktet i tastsystem-aksen og gemmer Akt.-værdien i følgende Q-parametre

Parameter-nummer	Betydning
Q151	Akt.-værdi midt i hovedakse
Q152	Akt.-værdi midt i sideakse
Q154	Akt.-værdi side-længde hovedakse
Q155	Akt.-værdi side-længde sideakse

14.4 HENFØRINGSPUNKT FIRKANT INDVENDIG (Cyklus 410; DIN/ISO: G410, Software-Option 17)

Pas på ved programmeringen!

!

Pas på kollisionsfare!

For at undgå en kollision mellem tastsystem og emne, indlæser De den 1. og 2. side-længde af lommen helst for **lille**.

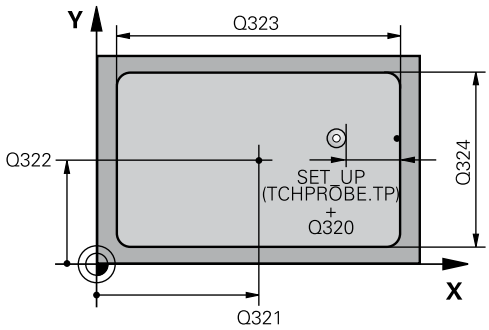
Hvis lommens mål og sikkerheds-afstanden ikke tillader en forpositionering i nærheden af tastpunktet, taster TNC´en altid gående ud fra lommens midte. Mellem de fire målepunkter kører tastsystemet så ikke til sikker højde.

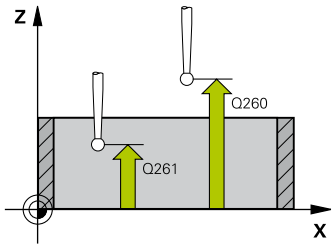
Før cyklus-definitionen skal De have programmeret et værktøjs-kald for definition af tastsystem-aksen.

Hvis De sætter et henføringspunkt med Tastesystem-Cyklus (Q303 = 0) og samtidig bruger TS-aksen (Q381 = 1) til tastning, må ingen koordinat-omdrejning være aktiv

Cyklusparameter

- **Q321 MIDTE 1. AKSE ?** (absolut): Midten af lommen i hovedaksen i bearbejdningsplanet Indlæseområde -99999.9999 til 99999.9999
- **Q322 MIDTE 2. AKSE ?** (absolut): Midten af lommen i sideaksen i bearbejdningsplanet Indlæseområde -99999.9999 til 99999.9999
- **Q323 1. SIDELÆNGDE ?** (inkremantel): Længden af lommen, parallelt med en hovedakse i bearbejdningsplanet Indlæseområde 0 til 99999,9999
- **Q324 2. SIDELÆNGDE ?** (inkremental): Længden af lommen, parallelt med sideaksen i bearbejdningsplanet Indlæseområde 0 til 99999,9999
- **Q261 Målehøjde i probe akse?** (absolut): Koordinater til kuglecentrum (=berøringspunkt) i tastesystem-aksen, på hvilke målingen skal ske Indlæseområde -99999.9999 til 99999.9999
- **Q320 SIKKERHEDS-AFSTAND ?** (inkremental): Yderligere afstand mellem målepunkt og tastesystemkugle. Q320 virker additiv til **SET_UP** (tastesystem-tabel). Indlæseområde 0 til 99999,9999
- **Q7 SIKKERE HOEJDE ?** (absolut): Koordinater i tastesystem-aksen, i hvilken der ingen kollision kan ske mellem tastesystem og emne (opspændingsanordning) Indlæseområde -99999.9999 til 99999.9999
- **Q301 Kør til fri-højde (0/1)?**: Fastlæg, hvordan tastesystemet skal kører mellem målepunkterne:
  0: Kør mellem målepunkt af målehøjde
  1: kør mellem målepunkt og sikker højde
- **Q305 Nummer i tabel?**: Angiv nummeret i nulpunkt-tabellen/preset-tabellen, i hvilken TNC´en skal gemme koordinaterne til midten af Feder. Hvis Q303=1: Ved indlæsning af Q305=0, sætter TNC´en automatisk displayet således, at det nye henf.punkt er i lommemidten Hvis Q303=0: Ved indlæsning af Q305=0, skriver TNC´en linje 0 i Nulpunkts-tabel. Indlæseområde 0 til 99999
- **Q331 Nyt nulpunkt i reference akse?** (absolut): Koordinater i hovedaksen, på hvilke TNC`en skal fastlægge den fremskaffede lommemidte. Grundindstilling = 0. Indlæseområde -99999.9999 til 99999.9999





NC-blokke

5 TCH PROBE 410 NULPUNKT I FIRKANT	
Q321=+50	**;MIDTE 1. AKSE**
Q322=+50	**;MIDTE 2. AKSE**
Q223=60	**;1. SIDE-LAENGDE**
Q324=20	**;2. SIDE-LAENGDE**
Q261=-5	**;MAALE HOEJDE**
Q320=0	**;SIKKERHEDS-AFSTAND**
Q260=+20	**;SIKKERE HOEJDE**
Q301=0	**;KOER TIL FRI-HOEJDE**
Q305=10	**;NUMMER I TABEL**
Q331=+0	**;NULPUNKT**
Q332=+0	**;NULPUNKT**
Q303=+1	**;MALEVAERDI-OVERFOER.**
Q381=1	**;TAST I TS AKSE**
Q382=+85	**;1. KO. FOR TS AKSE**
Q382=+50	**;2. KO. FOR TS AKSE**
Q384=+0	**;3. KO. FOR TS AKSE**
Q333=+1	**;NULPUNKT**

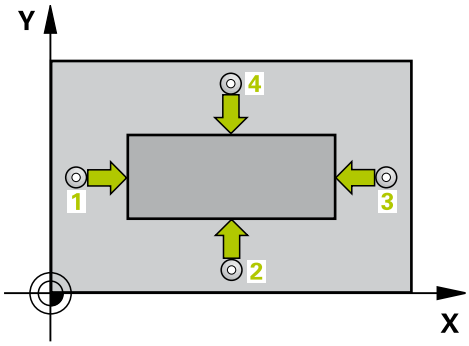
14.4 HENFØRINGSPUNKT FIRKANT INDVENDIG (Cyklus 410; DIN/ISO: G410, Software-Option 17)

- **Q332 Nyt nulpunkt i under akse?** (absolut): Koordinater i sideaksen, på hvilke TNC`en skal fastlægge den fremskaffede lommemidte. Grundindstilling = 0. Indlæseområde -99999.9999 til 99999.9999
- **Q303 Måleværdi-overføring (0,1)?**: Fastlægge, om det fremskaffede henføringspunkt skal gemmes i nulpunkt-tabellen eller i preset-tabellen:
  -1: Brug ikke! Indføres af TNC´en, når gamle programmer indlæses (se "Fælles for alle tastesystem-cykler ved henføringspunkt-fastlæggelse", Side 338)
  0: Overførte henføringspunkt skrives i den aktive Nulpunkt-Tabel. Henføringssytem er det aktive emne-koordinarsystem
  1: Skrive den fremskaffede grunddrejning i preset-tabellen. Henf.systemet er maskin-koordinatsystemet (REF-system).
- **Q381 Tast i TS akse? (0/1)**: Fastlæg, om TNC´en også skal fastlægge henføringspunktet i tastesystem-aksen:
  0: Sæt ikke henføringspunkt i Tastesystem-aksen
  1: Sæt henføringspunkt i Tastesystem-aksen
- **Q382 Tast TS akse: Koord. 1. akse?** (absolut): Koordinater til tastepunktet i hovedaksen for bearbejdningsplanet, på hvilke henf.punktet i tastesystemaksen skal fastlægges. Kun virksom, når Q381 = 1. Indlæseområde -99999.9999 til 99999.9999
- **Q383 Taste TS akse: Koord. 2. akse?** (absolut): Koordinater til tastepunktet i sideaksen for bearbejdningsplanet, på hvilke henf.punktet i tastesystemaksen skal fastlægges. Kun virksom, når Q381 = 1. Indlæseområde -99999.9999 til 99999.9999
- **Q384 Taste TS akse: Koord. 3. akse?** (absolut): Koordinater til tastepunktet i tastesystem-aksen, på hvilke henf.punktet i tastesystemaksen skal fastlægges. Kun virksom, når Q381 = 1. Indlæseområde -99999.9999 til 99999.9999
- **Q333 Nyt nulpunkt i TS akse?** (absolut): Koordinater, på hvilke TNC`en skal lægge henføringspunktet Grundindstilling = 0. Indlæseområde -99999.9999 til 99999.9999

14.5 HENFØRINGSPUNKT FIRKANT UDVENDIG (Cyklus 411; DIN/ISO: G411, Software-Option 17)

Cyklusafvikling

Tastsystem-cyklus 411 fremskaffer midtpunktet af en firkant-tap og fastlægger dette midtpunkt som henføringspunkt. Valgfrit kan TNC´en også skrive midtpunktet i en nulpunkt- eller preset-tabel.



1 TNC´en positionerer tastsystemet med ilgang (værdien fra kolone **FMAX**) og med positioneringslogik (se "Afvikle tastsystemcykler", Side 311) til tastpunkt **1**. TNC´en beregner tastpunktet ud fra angivelserne i cyklus og sikkerheds-afstanden fra kolonne **SET_UP** i tastsystem-tabellen
2 Herefter kører tastsystemet til den indlæste målehøjde og gennemfører det første tast-forløb med tast-tilspænding (kolonne **F**).
3 Herefter kører tastsystemet enten akseparallelt i målehøjden eller i sikker højde, til næste tastpunkt **2** og gennemfører der det andet tast-forløb
4 TNC´en positionerer tastsystemet til tastpunktet **3** og derefter til tastpunkt **4** og gennemfører der det tredie hhv. fjerde tast-forløb
5 Afslutningsvis positionerer TNC´en tastesystemet tilbage til sikker højde og behandler det fremskaffede henføringspunkt i afhængighed af cyklusparameter Q303 og Q305 (se "Fælles for alle tastesystem-cykler ved henføringspunkt-fastlæggelse", Side 338)
6 Hvis ønsket, fremskaffer TNC´en herefter i et separat tast-forløb endda henf.punktet i tastsystem-aksen og gemmer Akt.-værdien i følgende Q-parametre

Parameter-nummer	Betydning
Q151	Akt.-værdi midt i hovedakse
Q152	Akt.-værdi midt i sideakse
Q154	Akt.-værdi side-længde hovedakse
Q155	Akt.-værdi side-længde sideakse

Pas på ved programmeringen!

!

Pas på kollisionsfare!

For at undgå en kollision mellem tastsystem og emne, indlæser De den 1. og 2. Indlæs hellere Sidelængden af Tappen for **stor**.

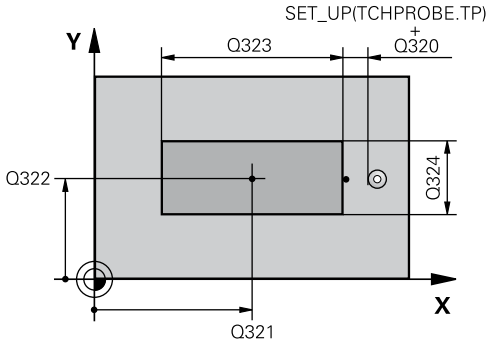
Før cyklus-definitionen skal De have programmeret et værktøjs-kald for definition af tastsystem-aksen.

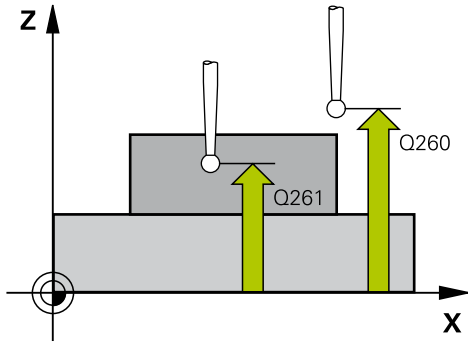
Hvis De sætter et henføringspunkt med Tastesystem-Cyklus (Q303 = 0) og samtidig bruger TS-aksen (Q381 = 1) til tastning, må ingen koordinat-omdrejning være aktiv

14.5 HENFØRINGSPUNKT FIRKANT UDVENDIG (Cyklus 411; DIN/ISO: G411, Software-Option 17)

Cyklusparameter

- **Q321 MIDTE 1. AKSE ?** (absolut): Midten af tappen i hovedaksen i bearbejdningsplanet Indlæseområde -99999.9999 til 99999.9999
- **Q322 MIDTE 2. AKSE ?** (absolut): Midten af tappen i sideaksen i bearbejdningsplanet Indlæseområde -99999.9999 til 99999.9999
- **Q323 1. SIDELÆNGDE ?** (inkremental): Længde af tappen, parallelt med hovedaksen i bearbejdningsplanet Indlæseområde 0 til 99999,9999
- **Q324 2. SIDELÆNGDE ?** (inkremental): Længde af tappen, parallelt med sideaksen i bearbejdningsplanet Indlæseområde 0 til 99999,9999
- **Q261 Målehøjde i probe akse?** (absolut): Koordinater til kuglecentrum (=berøringspunkt) i tastesystem-aksen, på hvilke målingen skal ske Indlæseområde -99999.9999 til 99999.9999
- **Q320 SIKKERHEDS-AFSTAND ?** (inkremental): Yderligere afstand mellem målepunkt og tastesystemkugle. Q320 virker additiv til **SET_UP** (tastesystem-tabel). Indlæseområde 0 til 99999,9999
- **Q7 SIKKERE HOEJDE ?** (absolut): Koordinater i tastesystem-aksen, i hvilken der ingen kollision kan ske mellem tastesystem og emne (opspændingsanordning) Indlæseområde -99999.9999 til 99999.9999
- **Q301 Kør til fri-højde (0/1)?**: Fastlæg, hvordan tastesystemet skal kører mellem målepunkterne:
  0: Kør mellem målepunkt af målehøjde
  1: kør mellem målepunkt og sikker højde
- **Q305 Nummer i tabel?**: Angiv nummeret i nulpunkt-tabellen/preset-tabellen, i hvilken TNC´en skal gemme koordinaterne til midten af Tappen. Hvis Q303=1: Ved indlæsning af Q305=0, sætter TNC´en automatisk displayet således, at det nye henføringspunkt er i tappens midte Hvis Q303=0: Ved indlæsning af Q305=0, skriver TNC´en linje 0 i Nulpunkts-tabel. Indlæseområde 0 til 99999
- **Q331 Nyt nulpunkt i reference akse?** (absolut): Koordinater i hovedaksen, på hvilke TNC`en skal fastlægge den fremskaffede midte af tappen. Grundindstilling = 0. Indlæseområde -99999.9999 til 99999.9999
- **Q332 Nyt nulpunkt i under akse?** (absolut): Koordinater i sideaksen, på hvilke TNC`en skal fastlægge den fremskaffede midte af tappen. Grundindstilling = 0. Indlæseområde -99999.9999 til 99999.9999





NC-blokke

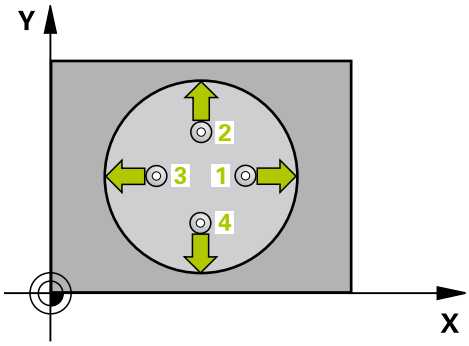
5 TCH PROBE 411 NULPUNKT UDE FIRKANT	
Q321=+50	;MIDTE 1. AKSE
Q322=+50	;MIDTE 2. AKSE
Q223=60	;1. SIDE-LAENGDE
Q324=20	;2. SIDE-LAENGDE
Q261=-5	;MAALE HOEJDE
Q320=0	;SIKKERHEDS-AFSTAND
Q260=+20	;SIKKERE HOEJDE
Q301=0	;KOER TIL FRI-HOEJDE
Q305=0	;NUMMER I TABEL
Q331=+0	;NULPUNKT
Q332=+0	;NULPUNKT
Q303=+1	;MALEVAERDI-OVERFOER.
Q381=1	;TAST I TS AKSE
Q382=+85	;1. KO. FOR TS AKSE
Q382=+50	;2. KO. FOR TS AKSE
Q384=+0	;3. KO. FOR TS AKSE
Q333=+1	;NULPUNKT

- **Q303 Måleværdi-overføring (0,1)?**: Fastlægge, om det fremskaffede henføringspunkt skal gemmes i nulpunkt-tabellen eller i preset-tabellen:
  -1: Brug ikke! Indføres af TNC´en, når gamle programmer indlæses (se "Fælles for alle tastesystem-cykler ved henføringspunkt-fastlæggelse", Side 338)
  0: Overførte henføringspunkt skrives i den aktive Nulpunkt-Tabel. Henføringssytem er det aktive emne-koordinarsystem
  1: Skrive den fremskaffede grunddrejning i preset-tabellen. Henf.systemet er maskin-koordinatsystemet (REF-system).
- **Q381 Tast i TS akse? (0/1)**: Fastlæg, om TNC´en også skal fastlægge henføringspunktet i tastesystem-aksen:
  0: Sæt ikke henføringspunkt i Tastesystem-aksen
  1: Sæt henføringspunkt i Tastesystem-aksen
- **Q382 Tast TS akse: Koord. 1. akse?** (absolut): Koordinater til tastepunktet i hovedaksen for bearbejdningsplanet, på hvilke henf.punktet i tastesystemaksen skal fastlægges. Kun virksom, når Q381 = 1. Indlæseområde -99999.9999 til 99999.9999
- **Q383 Taste TS akse: Koord. 2. akse?** (absolut): Koordinater til tastepunktet i sideaksen for bearbejdningsplanet, på hvilke henf.punktet i tastesystemaksen skal fastlægges. Kun virksom, når Q381 = 1. Indlæseområde -99999.9999 til 99999.9999
- **Q384 Taste TS akse: Koord. 3. akse?** (absolut): Koordinater til tastepunktet i tastesystem-aksen, på hvilke henf.punktet i tastesystemaksen skal fastlægges. Kun virksom, når Q381 = 1. Indlæseområde -99999.9999 til 99999.9999
- **Q333 Nyt nulpunkt i TS akse?** (absolut): Koordinater i tastesystem-aksen, på hvilke TNC´en skal fastlægge henføringspunktet. Grundindstilling = 0. Indlæseområde -99999.9999 til 99999.9999

14.6 HENFØRINGSPUNKT CIRKEL INDVENDIG (Cyklus 412; DIN/ISO: G412, Software-Option 17)

Cyklusafvikling

Tastsystem-cyklus 412 fremskaffer centrum for en cirkulær-lomme (boring) og fastlægger dette midtpunkt som henføringspunkt. Valgfrit kan TNC´en også skrive midtpunktet i en nulpunkt- eller preset-tabel.



1 TNC´en positionerer tastsystemet med ilgang (værdien fra kolone **FMAX**) og med positioneringslogik (se "Afvikle tastsystemcykler", Side 311) til tastpunkt **1**. TNC´en beregner tastpunktet ud fra angivelserne i cyklus og sikkerheds-afstanden fra kolonne **SET_UP** i tastsystem-tabellen
2 Herefter kører tastsystemet til den indlæste målehøjde og gennemfører det første tast-forløb med tast-tilspænding (kolonne **F**). TNC´en bestemmer tast-retningen automatisk afhængig af den programmerede startvinkel
3 Herefter kører tastsystemet enten akseparallelt i målehøjden eller i sikker højde, til næste tastpunkt **2** og gennemfører der det andet tast-forløb
4 TNC´en positionerer tastsystemet til tastpunktet **3** og derefter til tastpunkt **4** og gennemfører der det tredie hhv. fjerde tast-forløb
5 Afslutningsvis positionerer TNC´en tastesystemet tilbage til sikker højde og behandler det fremskaffede henføringspunkt i afhængighed af cyklusparameter Q303 og Q305 (se "Fælles for alle tastesystem-cykler ved henføringspunkt-fastlæggelse", Side 338) og gemmer aktuel værdi i efterfølgende udførte Q-parameter.
6 Hvis ønsket, fremskaffer TNC´en herefter i et separat tast-forløb endda henf.punktet i tastsystem-aksen

Parameter-nummer	Betydning
Q151	Akt.-værdi midt i hovedakse
Q152	Akt.-værdi midt i sideakse
Q153	Akt.-værdi diameter

Pas på ved programmeringen!

!

Pas på kollisionsfare!

For at undgå en kollision mellem tastsystem og emne, indlæser De Soll-diameteren for lommen (boring) hellere for **lille**.

Hvis lommens mål og sikkerheds-afstanden ikke tillader en forpositionering i nærheden af tastpunktet, taster TNC´en altid gående ud fra lommens midte. Mellem de fire målepunkter kører tastsystemet så ikke til sikker højde.

Jo mindre De programmerer vinkelskridtet, desto mere unøjagtigt beregner TNC´en henføringspunktet. Mindste indlæseværdi: 5°.

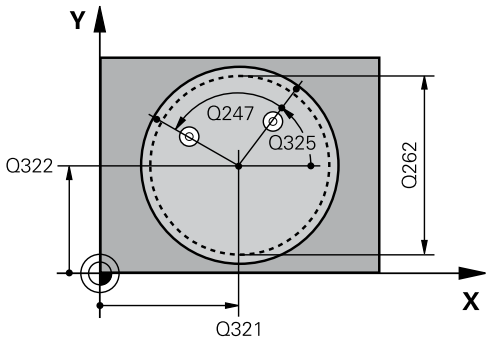
Før cyklus-definitionen skal De have programmeret et værktøjs-kald for definition af tastsystem-aksen.

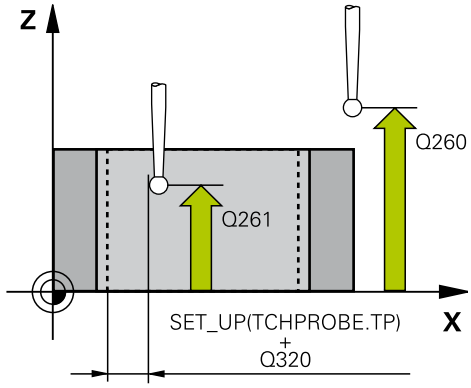
Hvis De sætter et henføringspunkt med Tastesystem-Cyklus (Q303 = 0) og samtidig bruger TS-aksen (Q381 = 1) til tastning, må ingen koordinat-omdrejning være aktiv

14.6 HENFØRINGSPUNKT CIRKEL INDVENDIG (Cyklus 412; DIN/ISO: G412, Software-Option 17)

Cyklusparameter

- **Q321 MIDTE 1. AKSE ?** (absolut): Midten af lommen i hovedaksen i bearbejdningsplanet Indlæseområde -99999.9999 til 99999.9999
- **Q322 MIDTE 2. AKSE ?** (absolut): Midten af lommen i sideaksen i bearbejdningsplanet Hvis De programmerer Q322 = 0, så opretter TNC´en borings-midtpunktet på den positive Y-akse, hvis De programmerer Q322 forskelligt fra 0, så opretter TNC´en borings-midtpunktet på Soll-position Indlæseområde -99999.9999 til 99999.9999
- **Q262 Nominal diameter?**: Cirka diameteren for den cirkulære lomme (boring). Indlæs helst værdien for lille Indlæseområde 0 til 99999,9999
- **Q325 STARTVINKEL ?** (absolut): Vinklen mellem hovedakse i bearbejdningsplanet og det første tastpunkt Indlæseområde -360.000 til 360.000
- **Q247 VINKELSKRIDT ?** (inkremental): Vinklen mellem to målepunkter, fortegnet for vinkelskridtet fastlægger drejeretningen (- = medurs), med hvilken tastesystemet kører til næste målepunkt. Hvis De vil opmåle en cirkelbue, så programmerer De et vinkelskridt mindre end 90°. Indlæseområde -120.000 til 120.000
- **Q261 Målehøjde i probe akse?** (absolut): Koordinater til kuglecentrum (=berøringspunkt) i tastesystem-aksen, på hvilke målingen skal ske Indlæseområde -99999.9999 til 99999.9999
- **Q320 SIKKERHEDS-AFSTAND ?** (inkremental): Yderligere afstand mellem målepunkt og tastesystemkugle. Q320 virker additiv til **SET_UP** (tastesystem-tabel). Indlæseområde 0 til 99999,9999
- **Q7 SIKKERE HOEJDE ?** (absolut): Koordinater i tastesystem-aksen, i hvilken der ingen kollision kan ske mellem tastesystem og emne (opspændingsanordning) Indlæseområde -99999.9999 til 99999.9999
- **Q301 Kør til fri-højde (0/1)?**: Fastlæg, hvordan tastesystemet skal kører mellem målepunkterne: **0**: Kør mellem målepunkt af målehøjde **1**: kør mellem målepunkt og sikker højde
- **Q305 Nummer i tabel?**: Angiv nummeret i nulpunkt-tabellen/preset-tabellen, i hvilken TNC´en skal gemme koordinaterne til midten af Feder. Hvis Q303=1: Ved indlæsning af Q305=0, sætter TNC´en automatisk displayet således, at det nye henf.punkt er i lommemidten Hvis Q303=0: Ved indlæsning af Q305=0, skriver TNC´en linje 0 i Nulpunkts-tabel. Indlæseområde 0 til 99999
- **Q331 Nyt nulpunkt i reference akse?** (absolut): Koordinater i hovedaksen, på hvilke TNC`en skal fastlægge den fremskaffede lommemidte. Grundindstilling = 0. Indlæseområde -99999.9999 til 99999.9999





NC-blokke

5 TCH PROBE 412 NULPUNKT I CIRKEL	
Q321=+50	**;MIDTE 1. AKSE**
Q322=+50	**;MIDTE 2. AKSE**
Q262=75	**;NOMINAL DIAMETER**
Q325=+0	**;STARTVINKEL**
Q247=+60	**;VINKELSKRIDT**
Q261=-5	**;MAALE HOEJDE**
Q320=0	**;SIKKERHEDS-AFSTAND**
Q260=+20	**;SIKKERE HOEJDE**
Q301=0	**;KOER TIL FRI-HOEJDE**
Q305=12	**;NUMMER I TABEL**
Q331=+0	**;NULPUNKT**
Q332=+0	**;NULPUNKT**
Q303=+1	**;MALEVAERDI-OVERFOER.**
Q381=1	**;TAST I TS AKSE**
Q382=+85	**;1. KO. FOR TS AKSE**
Q382=+50	**;2. KO. FOR TS AKSE**
Q384=+0	**;3. KO. FOR TS AKSE**
Q333=+1	**;NULPUNKT**
Q423=4	**;ANTAL TASTNINGER**
Q365=1	**;KOERSELSART**

- **Q332 Nyt nulpunkt i under akse?** (absolut): Koordinater i sideaksen, på hvilke TNC`en skal fastlægge den fremskaffede lommemidte. Grundindstilling = 0. Indlæseområde -99999.9999 til 99999.9999
- **Q303 Måleværdi-overføring (0,1)?**: Fastlægge, om det fremskaffede henføringspunkt skal gemmes i nulpunkt-tabellen eller i preset-tabellen:
  -1: Brug ikke! Indføres af TNC´en, når gamle programmer indlæses (se "Fælles for alle tastesystem-cykler ved henføringspunkt-fastlæggelse", Side 338)
  0: Overførte henføringspunkt skrives i den aktive Nulpunkt-Tabel. Henføringssytem er det aktive emne-koordinarsystem
  1: Skrive den fremskaffede grunddrejning i preset-tabellen. Henf.systemet er maskin-koordinatsystemet (REF-system).
- **Q381 Tast i TS akse? (0/1)**: Fastlæg, om TNC ´en også skal fastlægge henføringspunktet i tastesystem-aksen:
  0: Sæt ikke henføringspunkt i Tastesystem-aksen
  1: Sæt henføringspunkt i Tastesystem-aksen
- **Q382 Tast TS akse: Koord. 1. akse?** (absolut): Koordinater til tastepunktet i hovedaksen for bearbejdningsplanet, på hvilke henf.punktet i tastesystemaksen skal fastlægges. Kun virksom, når Q381 = 1. Indlæseområde -99999.9999 til 99999.9999
- **Q383 Taste TS akse: Koord. 2. akse?** (absolut): Koordinater til tastepunktet i sideaksen for bearbejdningsplanet, på hvilke henf.punktet i tastesystemaksen skal fastlægges. Kun virksom, når Q381 = 1. Indlæseområde -99999.9999 til 99999.9999
- **Q384 Taste TS akse: Koord. 3. akse?** (absolut): Koordinater til tastepunktet i tastesystem-aksen, på hvilke henf.punktet i tastesystemaksen skal fastlægges. Kun virksom, når Q381 = 1. Indlæseområde -99999.9999 til 99999.9999

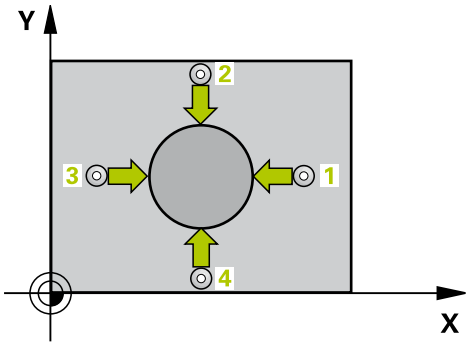
14.6 HENFØRINGSPUNKT CIRKEL INDVENDIG (Cyklus 412; DIN/ISO: G412, Software-Option 17)

- **Q333 Nyt nulpunkt i TS akse?** (absolut): Koordinater i tastesystem-aksen, på hvilke TNC´en skal fastlægge henføringspunktet. Grundindstilling = 0. Indlæseområde -99999.9999 til 99999.9999
- **Q423 Antal tastninger plan (4/3)?**: Fastlægger, om TNC´en skal måle tappen med 4 eller 3 tastninger:
  4: Anvend 4 målepunkter (standardindstilling)
  3: Anvend 3 målepunkter
- **Q365 Kørselsart? retlinie=0/cirkel=1**: Fastlæg, med hvilken banefunktion værktøjet skal kører mellem målepunkterne, når kørsel til sikker højde (Q301=1) er aktiv:
  0: Kør på en lige linje mellem bearbejdningerne
  1: Kør mellem de cirkulærer bearbejdningerne på delcirkel-diameteren

14.7 HENFØRINGSPUNKT CIRKEL UDVENDIG (Cyklus 413; DIN/ISO: G413, Software-Option 17)

Cyklusafvikling

Tastsystem-cyklus 413 fremskaffer midtpunktet for en rund tap og lægger dette midtpunkt som henføringspunkt. Valgfrit kan TNC´en også skrive midtpunktet i en nulpunkt- eller preset-tabel.



1 TNC´en positionerer tastsystemet med ilgang (værdien fra kolone **FMAX**) og med positioneringslogik (se "Afvikle tastsystemcykler", Side 311) til tastpunkt **1**. TNC´en beregner tastpunktet ud fra angivelserne i cyklus og sikkerheds-afstanden fra kolonne **SET_UP** i tastsystem-tabellen

2 Herefter kører tastsystemet til den indlæste målehøjde og gennemfører det første tast-forløb med tast-tilspænding (kolonne **F**). TNC´en bestemmer tast-retningen automatisk afhængig af den programmerede startvinkel

3 Herefter kører tastsystemet enten akseparallelt i målehøjden eller i sikker højde, til næste tastpunkt **2** og gennemfører der det andet tast-forløb

4 TNC´en positionerer tastsystemet til tastpunktet **3** og derefter til tastpunkt **4** og gennemfører der det tredie hhv. fjerde tast-forløb

5 Afslutningsvis positionerer TNC´en tastesystemet tilbage til sikker højde og behandler det fremskaffede henføringspunkt i afhængighed af cyklusparameter Q303 og Q305 (se "Fælles for alle tastesystem-cykler ved henføringspunkt-fastlæggelse", Side 338) og gemmer aktuel værdi i efterfølgende udførte Q-parameter.

6 Hvis ønsket, fremskaffer TNC´en herefter i et separat tast-forløb endda henf.punktet i tastsystem-aksen

Parameter-nummer	Betydning
Q151	Akt.-værdi midt i hovedakse
Q152	Akt.-værdi midt i sideakse
Q153	Akt.-værdi diameter

14.7 HENFØRINGSPUNKT CIRKEL UDVENDIG (Cyklus 413; DIN/ISO: G413, Software-Option 17)

Pas på ved programmeringen!

Pas på kollisionsfare!

For at undgå en kollision mellem tastsystem og emne, indlæser De Soll-diameteren for tappen hellere for **stor**.

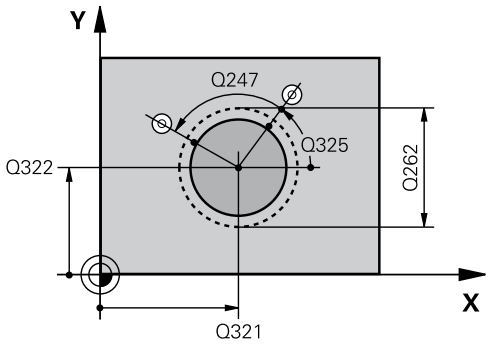
Før cyklus-definitionen skal De have programmeret et værktøjs-kald for definition af tastsystem-aksen.

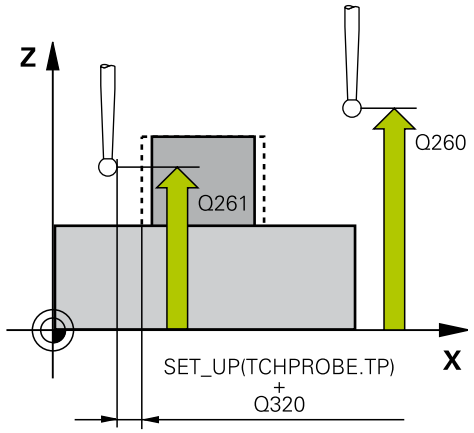
Jo mindre De programmerer vinkelskridtet, desto mere unøjagtigt beregner TNC´en henføringspunktet. Mindste indlæseværdi: 5°.

Hvis De sætter et henføringspunkt med Tastesystem-Cyklus (Q303 = 0) og samtidig bruger TS-aksen (Q381 = 1) til tastning, må ingen koordinat-omdrejning være aktiv

Cyklusparameter

- **Q321 MIDTE 1. AKSE ?** (absolut): Midten af tappen i hovedaksen i bearbejdningsplanet Indlæseområde -99999.9999 til 99999.9999
- **Q322 MIDTE 2. AKSE ?** (absolut): Midten af tappen i sideaksen i bearbejdningsplanet Hvis De programmerer Q322 = 0, så opretter TNC´en borings-midtpunktet på den positive Y-akse, hvis De programmerer Q322 forskelligt fra 0, så opretter TNC´en borings-midtpunktet på Soll-position Indlæseområde -99999.9999 til 99999.9999
- **Q262 Nominal diameter?**: Cirka diameteren for Tap. Indlæs helst for stor værdi Indlæseområde 0 til 99999,9999
- **Q325 STARTVINKEL ?** (absolut): Vinklen mellem hovedakse i bearbejdningsplanet og det første tastpunkt Indlæseområde -360.000 til 360.000
- **Q247 VINKELSKRIDT ?** (inkremental): Vinklen mellem to målepunkter, fortegnet for vinkelskridtet fastlægger drejeretningen (- = medurs), med hvilken tastesystemet kører til næste målepunkt. Hvis De vil opmåle en cirkelbue, så programmerer De et vinkelskridt mindre end 90°. Indlæseområde -120.000 til 120.000
- **Q261 Målehøjde i probe akse?** (absolut): Koordinater til kuglecentrum (=berøringspunkt) i tastesystem-aksen, på hvilke målingen skal ske Indlæseområde -99999.9999 til 99999.9999
- **Q320 SIKKERHEDS-AFSTAND ?** (inkremental): Yderligere afstand mellem målepunkt og tastesystemkugle. Q320 virker additiv til **SET_UP** (tastesystem-tabel). Indlæseområde 0 til 99999,9999
- **Q7 SIKKERE HOEJDE ?** (absolut): Koordinater i tastesystem-aksen, i hvilken der ingen kollision kan ske mellem tastesystem og emne (opspændingsanordning) Indlæseområde -99999.9999 til 99999.9999
- **Q301 Kør til fri-højde (0/1)?**: Fastlæg, hvordan tastesystemet skal kører mellem målepunkterne:
  0: Kør mellem målepunkt af målehøjde
  1: kør mellem målepunkt og sikker højde





NC-blokke

```
5 TCH PROBE 413 NULPUNKT UDE
    CIRKEL
    Q321=+50   ;MIDTE 1. AKSE
    Q322=+50   ;MIDTE 2. AKSE
    Q262=75    ;NOMINAL DIAMETER
    Q325=+0    ;STARTVINKEL
    Q247=+60   ;VINKELSKRIDT
    Q261=-5    ;MAALE HOEJDE
    Q320=0     ;SIKKERHEDS-AFSTAND
    Q260=+20   ;SIKKERE HOEJDE
    Q301=0     ;KOER TIL FRI-HOEJDE
    Q305=15    ;NUMMER I TABEL
```

14.7 HENFØRINGSPUNKT CIRKEL UDVENDIG (Cyklus 413; DIN/ISO: G413, Software-Option 17)

- **Q305 Nummer i tabel?**: Angiv nummeret i nulpunkt-tabellen/preset-tabellen, i hvilken TNC´en skal gemme koordinaterne til midten af Tappen. Hvis Q303=1: Ved indlæsning af Q305=0, sætter TNC´en automatisk displayet således, at det nye henføringspunkt er i tappens midte Hvis Q303=0: Ved indlæsning af Q305=0, skriver TNC´en linje 0 i Nulpunkts-tabel. Indlæseområde 0 til 99999
- **Q331 Nyt nulpunkt i reference akse?** (absolut): Koordinater i hovedaksen, på hvilke TNC`en skal fastlægge den fremskaffede midte af tappen. Grundindstilling = 0. Indlæseområde -99999.9999 til 99999.9999
- **Q332 Nyt nulpunkt i under akse?** (absolut): Koordinater i sideaksen, på hvilke TNC`en skal fastlægge den fremskaffede midte af tappen. Grundindstilling = 0. Indlæseområde -99999.9999 til 99999.9999
- **Q303 Måleværdi-overføring (0,1)?**: Fastlægge, om det fremskaffede henføringspunkt skal gemmes i nulpunkt-tabellen eller i preset-tabellen:
  -1: Brug ikke! Indføres af TNC´en, når gamle programmer indlæses (se "Fælles for alle tastesystem-cykler ved henføringspunkt-fastlæggelse", Side 338)
  0: Overførte henføringspunkt skrives i den aktive Nulpunkt-Tabel. Henføringssytem er det aktive emne-koordinarsystem
  1: Skrive den fremskaffede grunddrejning i preset-tabellen. Henf.systemet er maskin-koordinatsystemet (REF-system).
- **Q381 Tast i TS akse? (0/1)**: Fastlæg, om TNC´en også skal fastlægge henføringspunktet i tastesystem-aksen:
  0: Sæt ikke henføringspunkt i Tastesystem-aksen
  1: Sæt henføringspunkt i Tastesystem-aksen
- **Q382 Tast TS akse: Koord. 1. akse?** (absolut): Koordinater til tastepunktet i hovedaksen for bearbejdningsplanet, på hvilke henf.punktet i tastesystemaksen skal fastlægges. Kun virksom, når Q381 = 1. Indlæseområde -99999.9999 til 99999.9999
- **Q383 Taste TS akse: Koord. 2. akse?** (absolut): Koordinater til tastepunktet i sideaksen for bearbejdningsplanet, på hvilke henf.punktet i tastesystemaksen skal fastlægges. Kun virksom, når Q381 = 1. Indlæseområde -99999.9999 til 99999.9999

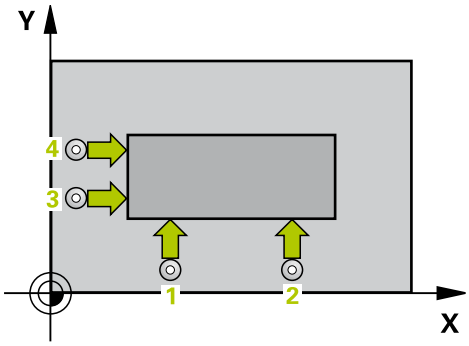
Q331=+0	;NULPUNKT
Q332=+0	;NULPUNKT
Q303=+1	;MALEVAERDI-OVERFOER.
Q381=1	;TAST I TS AKSE
Q382=+85	;1. KO. FOR TS AKSE
Q382=+50	;2. KO. FOR TS AKSE
Q384=+0	;3. KO. FOR TS AKSE
Q333=+1	;NULPUNKT
Q423=4	;ANTAL TASTNINGER
Q365=1	;KOERSELSART

- **Q384 Taste TS akse: Koord. 3. akse?** (absolut): Koordinater til tastepunktet i tastesystem-aksen, på hvilke henf.punktet i tastesystemaksen skal fastlægges. Kun virksom, når Q381 = 1. Indlæseområde -99999.9999 til 99999.9999
- **Q333 Nyt nulpunkt i TS akse?** (absolut): Koordinater i tastesystem-aksen, på hvilke TNC´en skal fastlægge henføringspunktet. Grundindstilling = 0. Indlæseområde -99999.9999 til 99999.9999
- **Q423 Antal tastninger plan (4/3)?**: Fastlægger, om TNC´en skal måle tappen med 4 eller 3 tastninger:
  4: Anvend 4 målepunkter (standardindstilling)
  3: Anvend 3 målepunkter
- **Q365 Kørselsart? retlinie=0/cirkel=1**: Fastlæg, med hvilken banefunktion værktøjet skal kører mellem målepunkterne, når kørsel til sikker højde (Q301=1) er aktiv:
  0: Kør på en lige linje mellem bearbejdningerne
  1: Kør mellem de cirkulærer bearbejdningerne på delcirkel-diameteren

14.8 HENFØRINGSPUNKT UDDVENDIG HJØRNE (Cyklus 414; DIN/ISO: G414, Software-Option 17)

Cyklusafvikling

Tastsystem-cyklus 414 registrerer skæringspunktet af to retlinier og fastlægger dette skæringspunkt som henføringspunkt. Valgfrit kan TNC´en også skrive skæringspunktet i en nulpunkt- eller preset-tabel.



1 TNC`en positionerer tastsystemet med ilgang (værdien fra kolonne **FMAX**) og med positioneringslogik (se "Afvikle tastsystemcykler", Side 311) til første tastpunkt **1** (se billedet øverst til højre). TNC´en forskyder herved tastsystemet med sikkerheds-afstanden mod den fastlagte kørselsretning
2 Herefter kører tastsystemet til den indlæste målehøjde og gennemfører det første tast-forløb med tast-tilspænding (kolonne **F**). TNC´en bestemmer tast-retningen automatisk afhængig af det pogrammerede 3. Målepunkt
1 Herefter kører tastsystemet til næste tastpunkt **2** og gennemfører det andet tast-forløb
2 TNC´en positionerer tastsystemet til tastpunktet **3** og derefter til tastpunkt **4** og gennemfører der det tredie hhv. fjerde tast-forløb
3 Afslutningsvis positionerer TNC´en tastesystemet tilbage til sikker højde og behandler det fremskaffede henføringspunkt i afhængighed af cyklusparameter Q303 og Q305 (se "Fælles for alle tastesystem-cykler ved henføringspunkt-fastlæggelse", Side 338) og gemmer koordinaterne af overførte hjørne i efterfølgende udførte Q-parameter
4 Hvis ønsket, fremskaffer TNC´en herefter i et separat tast-forløb endda henf.punktet i tastsystem-aksen

Parameter-nummer	Betydning
Q151	Akt.-værdi hjørne hovedakse
Q152	Akt.-værdi hjørne sideakse

HENFØRINGSPUNKT UDDVENDIG HJØRNE (Cyklus 414; DIN/ISO: G414, Software-Option 17) 14.8

Pas på ved programmeringen!

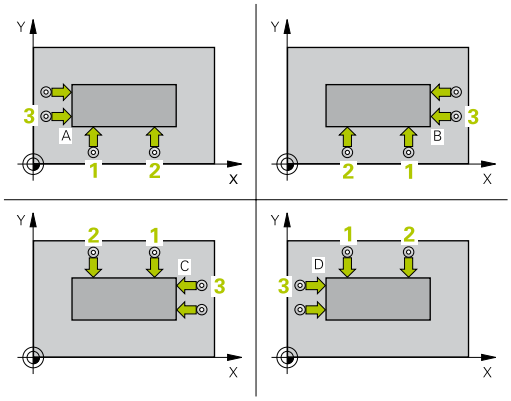
Pas på kollisionsfare!

Hvis De sætter et henføringspunkt med Tastesystem-Cyklus (Q303 = 0) og samtidig bruger TS-aksen (Q381 = 1) til tastning, må ingen koordinat-omdrejning være aktiv

Før cyklus-definitionen skal De have programmeret et værktøjs-kald for definition af tastsystem-aksen.

TNC´en måler altid den første retlinie i retning af sideaksen i bearbejdningsplanet.

Med placeringen af målepunkterne **1** og **3** fastlægger De hjørnet, på hvilke TNC´en lægger henf.punktet (se billedet til højre i midten og efterfølgende tabel).

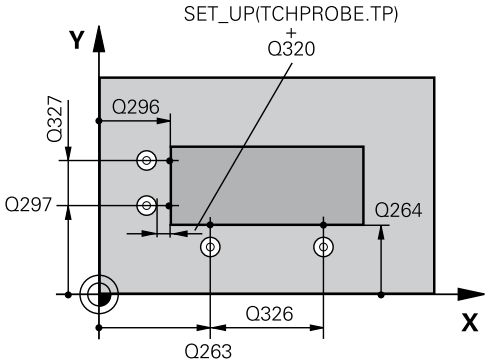


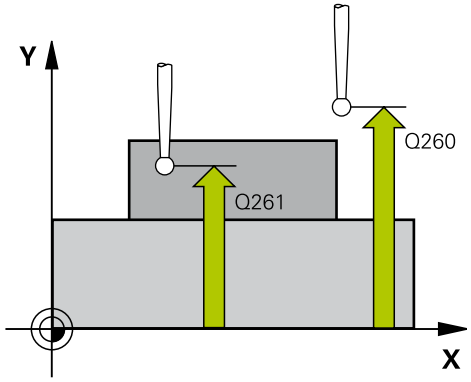
Hjørne	X-koordinat	Y-koordinat
A	Punkt **1** større end punkt **3**	Punkt **1** mindre end punkt **3**
B	Punkt **1** mindre end punkt **3**	Punkt **1** mindre end punkt **3**
C	Punkt **1** mindre end punkt **3**	Punkt **1** større end punkt **3**
D	Punkt **1** større end punkt **3**	Punkt **1** større end punkt **3**

14.8 HENFØRINGSPUNKT UDDVENDIG HJØRNE (Cyklus 414; DIN/ISO: G414, Software-Option 17)

Cyklusparameter

- **Q263 1st måle-punkt i 1st akse?** (absolut): Koordinater til første tastepunkt i hovedaksen for bearbejdningsplanet Indlæseområde -99999.9999 til 99999.9999
- **Q264 1st målepunkt i 2nd akse?** (absolut): Koordinater til første tastepunkt i sideaksen for bearbejdningsplanet Indlæseområde -99999.9999 til 99999.9999
- **Q326 AFSTAND 1. AKSE ?** (inkremental): Afstand mellem første og andet målepunkt i hovedaksen for bearbejdningsplanet Indlæseområde 0 til 99999,9999
- **Q296 3rd målepunkt i 1st akse?** (absolut): Koordinater til det tredie tastepunkt i hovedaksen for bearbejdningsplanet Indlæseområde -99999.9999 til 99999.9999
- **Q297 3rd målepunkt i 2nd akse?** (absolut): Koordinater til det tredie tastepunkt i sideaksen for bearbejdningsplanet Indlæseområde -99999.9999 til 99999.9999
- **Q327 AFSTAND 2. AKSE ?** (inkremental): Afstand mellem tredie og fjerde målepunkt i sideaksen for bearbejdningsplanet Indlæseområde 0 til 99999,9999
- **Q261 Målehøjde i probe akse?** (absolut): Koordinater til kuglecentrum (=berøringspunkt) i tastesystem-aksen, på hvilke målingen skal ske Indlæseområde -99999.9999 til 99999.9999
- **Q320 SIKKERHEDS-AFSTAND ?** (inkremental): Yderligere afstand mellem målepunkt og tastesystemkugle. Q320 virker additiv til **SET_UP** (tastesystem-tabel). Indlæseområde 0 til 99999,9999
- **Q7 SIKKERE HOEJDE ?** (absolut): Koordinater i tastesystem-aksen, i hvilken der ingen kollision kan ske mellem tastesystem og emne (opspændingsanordning) Indlæseområde -99999.9999 til 99999.9999
- **Q301 Kør til fri-højde (0/1)?**: Fastlæg, hvordan tastesystemet skal kører mellem målepunkterne:
  0: Kør mellem målepunkt af målehøjde
  1: kør mellem målepunkt og sikker højde





NC-blokke

5 TCH PROBE 414 NULPUNKT I HJOERNE	
Q263=+37	;1ST PUNKT 1ST AKSE?
Q264=+7	;1ST PUNKT 2ND AKSE
Q326=50	;AFSTAND 1. AKSE
Q296=+95	;3. PUNKT 1. AKSE
Q297=+25	;3. PUNKT 2. AKSE
Q327=45	;AFSTAND 2. AKSE
Q261=-5	;MAALE HOEJDE
Q320=0	;SIKKERHEDS-AFSTAND
Q260=+20	;SIKKERE HOEJDE
Q301=0	;KOER TIL FRI-HOEJDE
Q304=0	;BASIS ROTATION
Q305=7	;NUMMER I TABEL

- **Q304 Udfør grund-drejning (0/1)?**: Fastlægger, om TNC´en skal kompensere for emne-skråfladen med en grunddrejning:
  0: Ingen grunddrejning gennemføres
  1: Grunddrejning gennemføres
- **Q305 Nummer i tabel?**: Angiv nummeret i nulpunkt-tabellen/preset-tabellen, i hvilken TNC´en skal gemme koordinaterne til hjørnet. Hvis Q303=1: Ved indlæsning af Q305=0, sætter TNC´en automatisk displayet således, at det nye henføringspunkt er i hjørnet. Hvis Q303=0: Ved indlæsning af Q305=0, skriver TNC´en linje 0 i Nulpunkts-tabel. Indlæseområde 0 til 99999
- **Q331 Nyt nulpunkt i reference akse?** (absolut): Koordinater i hovedaksen, på hvilke TNC`en skal fastlægge det fremskaffede hjørne. Grundindstilling = 0. Indlæseområde -99999.9999 til 99999.9999
- **Q332 Nyt nulpunkt i under akse?** (absolut): Koordinater i sideaksen, på hvilke TNC`en skal fastlægge det fremskaffede hjørne. Grundindstilling = 0. Indlæseområde -99999.9999 til 99999.9999
- **Q303 Måleværdi-overføring (0,1)?**: Fastlægge, om det fremskaffede henføringspunkt skal gemmes i nulpunkt-tabellen eller i preset-tabellen:
  -1: Brug ikke! Indføres af TNC´en, når gamle programmer indlæses (se "Fælles for alle tastesystem-cykler ved henføringspunkt-fastlæggelse", Side 338)
  0: Overførte henføringspunkt skrives i den aktive Nulpunkt-Tabel. Henføringssytem er det aktive emne-koordinarsystem
  1: Skrive den fremskaffede grunddrejning i preset-tabellen. Henf.systemet er maskin-koordinatsystemet (REF-system).
- **Q381 Tast i TS akse? (0/1)**: Fastlæg, om TNC´en også skal fastlægge henføringspunktet i tastesystem-aksen:
  0: Sæt ikke henføringspunkt i Tastesystem-aksen
  1: Sæt henføringspunkt i Tastesystem-aksen
- **Q382 Tast TS akse: Koord. 1. akse?** (absolut): Koordinater til tastepunktet i hovedaksen for bearbejdningsplanet, på hvilke henf.punktet i tastesystemaksen skal fastlægges. Kun virksom, når Q381 = 1. Indlæseområde -99999.9999 til 99999.9999

Q331=+0	;NULPUNKT
Q332=+0	;NULPUNKT
Q303=+1	;MALEVAERDI-OVERFOER.
Q381=1	;TAST I TS AKSE
Q382=+85	;1. KO. FOR TS AKSE
Q382=+50	;2. KO. FOR TS AKSE
Q384=+0	;3. KO. FOR TS AKSE
Q333=+1	;NULPUNKT

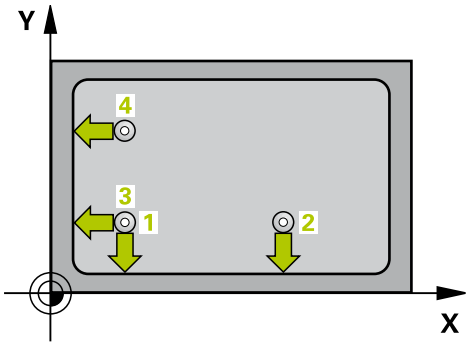
14.8 HENFØRINGSPUNKT UDDVENDIG HJØRNE (Cyklus 414; DIN/ISO: G414, Software-Option 17)

- **Q383 Taste TS akse: Koord. 2. akse?** (absolut): Koordinater til tastepunktet i sideaksen for bearbejdningsplanet, på hvilke henf.punktet i tastesystemaksen skal fastlægges. Kun virksom, når Q381 = 1. Indlæseområde -99999.9999 til 99999.9999
- **Q384 Taste TS akse: Koord. 3. akse?** (absolut): Koordinater til tastepunktet i tastesystem-aksen, på hvilke henf.punktet i tastesystemaksen skal fastlægges. Kun virksom, når Q381 = 1. Indlæseområde -99999.9999 til 99999.9999
- **Q333 Nyt nulpunkt i TS akse?** (absolut): Koordinater i tastesystem-aksen, på hvilke TNC´en skal fastlægge henføringspunktet. Grundindstilling = 0. Indlæseområde -99999.9999 til 99999.9999

14.9 HENFØRINGSPUNKT INDVENDIG HJØRNE (Cyklus 415; DIN/ISO: G415, Software-Option 17)

Cyklusafvikling

Tastsystem-cyklus 415 registrerer skæringspunktet af to retlinier og fastlægger dette skæringspunkt som henføringspunkt. Valgfrit kan TNC´en også skrive skæringspunktet i en nulpunkt- eller preset-tabel.



1 **1**TNC`en positionerer tastsystemet med ilgang (værdien fra spalte FMAX) og med positioneringslogik (se "Afvikle tastsystemcykler", Side 311) til første tastpunkt **1** (se billedet øverst til højre) som De definerer i cyklus. TNC´en forskyder herved tastsystemet med sikkerheds-afstanden mod den fastlagte kørselsretning

2 Herefter kører tastsystemet til den indlæste målehøjde og gennemfører det første tast-forløb med tast-tilspænding (kolonne **F**). Tast-retningen giver sig ud fra hjørnenummeret

1 Herefter kører tastsystemet til næste tastpunkt **2** og gennemfører det andet tast-forløb

2 TNC´en positionerer tastesystemet til tastepunktet **3** og derefter til tastepunkt **4** og gennemfører der det tredie hhv. fjerde tast-forløb

3 Afslutningsvis positionerer TNC´en tastsystemet tilbage til sikker højde og forarbejder det fremskaffede henføringspunkt i afhængighed af cyklusparameter Q303 og Q305 (se "Fælles for alle tastesystem-cykler ved henføringspunkt-fastlæggelse", Side 338)og gemmer Akt.-værdien i en efterfølgende opført Q-parameter

4 Hvis ønsket, fremskaffer TNC´en herefter i et separat tast-forløb endda henf.punktet i tastsystem-aksen

Parameter-nummer	Betydning
Q151	Akt.-værdi hjørne hovedakse
Q152	Akt.-værdi hjørne sideakse

14.9 HENFØRINGSPUNKT INDVENDIG HJØRNE (Cyklus 415; DIN/ISO: G415, Software-Option 17)

Pas på ved programmeringen!

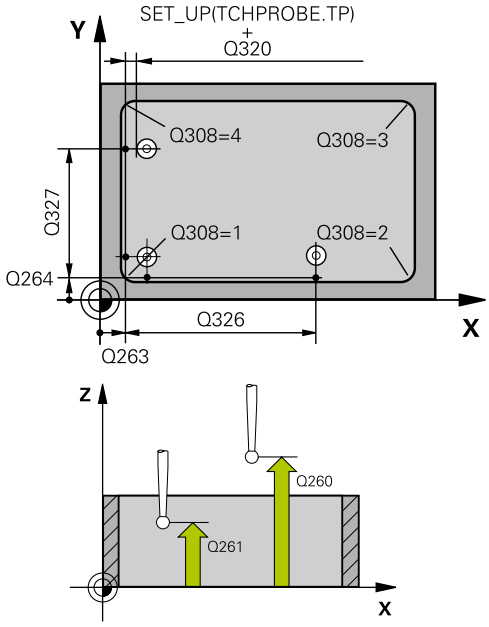
Pas på kollisionsfare!
Hvis De sætter et henføringspunkt med Tastesystem-Cyklus (Q303 = 0) og samtidig bruger TS-aksen (Q381 = 1) til tastning, må ingen koordinat-omdrejning være aktiv

Før cyklus-definitionen skal De have programmeret et værktøjs-kald for definition af tastsystem-aksen.

TNC´en måler altid den første retlinie i retning af sideaksen i bearbejdningsplanet.

Cyklusparameter

- **Q263 1st måle-punkt i 1st akse?** (absolut): Koordinater til første tastepunkt i hovedaksen for bearbejdningsplanet Indlæseområde -99999.9999 til 99999.9999
- **Q264 1st målepunkt i 2nd akse?** (absolut): Koordinater til første tastepunkt i sideaksen for bearbejdningsplanet Indlæseområde -99999.9999 til 99999.9999
- **Q326 AFSTAND 1. AKSE ?** (inkremental): Afstand mellem første og andet målepunkt i hovedaksen for bearbejdningsplanet Indlæseområde 0 til 99999,9999
- **Q327 AFSTAND 2. AKSE ?** (inkremental): Afstand mellem tredie og fjerde målepunkt i sideaksen for bearbejdningsplanet Indlæseområde 0 til 99999,9999
- **Q308 Hjørne? (1/2/3/4)**: Nummeret på hjørnet, hvor TNC´en skal fastlægge henføringspunktet Indlæseområde 1 til 4
- **Q261 Målehøjde i probe akse?** (absolut): Koordinater til kuglecentrum (=berøringspunkt) i tastesystem-aksen, på hvilke målingen skal ske Indlæseområde -99999.9999 til 99999.9999
- **Q320 SIKKERHEDS-AFSTAND ?** (inkremental): Yderligere afstand mellem målepunkt og tastesystemkugle. Q320 virker additiv til **SET_UP** (tastesystem-tabel). Indlæseområde 0 til 99999,9999
- **Q7 SIKKERE HOEJDE ?** (absolut): Koordinater i tastesystem-aksen, i hvilken der ingen kollision kan ske mellem tastesystem og emne (opspændingsanordning) Indlæseområde -99999.9999 til 99999.9999
- **Q301 Kør til fri-højde (0/1)?**: Fastlæg, hvordan tastesystemet skal kører mellem målepunkterne:
  0: Kør mellem målepunkt af målehøjde
  1: kør mellem målepunkt og sikker højde
- **Q304 Udfør grund-drejning (0/1)?**: Fastlægger, om TNC´en skal kompensere for emne-skråfladen med en grunddrejning:
  0: Ingen grunddrejning gennemføres
  1: Grunddrejning gennemføres
- **Q305 Nummer i tabel?**: Angiv nummeret i nulpunkt-tabellen/preset-tabellen, i hvilken TNC ´en skal gemme koordinaterne til hjørnet. Hvis Q303=1: Ved indlæsning af Q305=0, sætter TNC ´en automatisk displayet således, at det nye henføringspunkt er i hjørnet. Hvis Q303=0: Ved indlæsning af Q305=0, skriver TNC´en linje 0 i Nulpunkts-tabel. Indlæseområde 0 til 99999



NC-blokke

5 TCH PROBE 415 NULPUNKT UDE HJOERNE	
Q263=+37	;1ST PUNKT 1ST AKSE?
Q264=+7	;1ST PUNKT 2ND AKSE
Q326=50	;AFSTAND 1. AKSE
Q327=45	;AFSTAND 2. AKSE
Q308=+1	;HJOERNE
Q261=-5	;MAALE HOEJDE
Q320=0	;SIKKERHEDS-AFSTAND
Q260=+20	;SIKKERE HOEJDE
Q301=0	;KOER TIL FRI-HOEJDE
Q304=0	;BASIS ROTATION
Q305=7	;NUMMER I TABEL
Q331=+0	;NULPUNKT
Q332=+0	;NULPUNKT
Q303=+1	;MALEVAERDI-OVERFOER.
Q381=1	;TAST I TS AKSE
Q382=+85	;1. KO. FOR TS AKSE
Q382=+50	;2. KO. FOR TS AKSE
Q384=+0	;3. KO. FOR TS AKSE
Q333=+1	;NULPUNKT

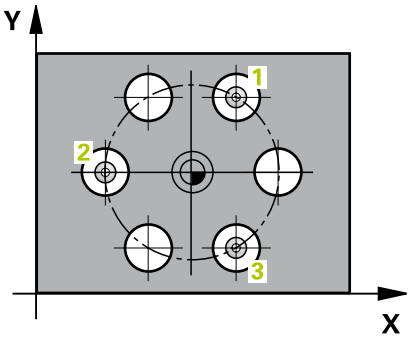
14.9 HENFØRINGSPUNKT INDVENDIG HJØRNE (Cyklus 415; DIN/ISO: G415, Software-Option 17)

- **Q331 Nyt nulpunkt i reference akse?** (absolut): Koordinater i hovedaksen, på hvilke TNC`en skal fastlægge det fremskaffede hjørne. Grundindstilling = 0. Indlæseområde -99999.9999 til 99999.9999
- **Q332 Nyt nulpunkt i under akse?** (absolut): Koordinater i sideaksen, på hvilke TNC`en skal fastlægge det fremskaffede hjørne. Grundindstilling = 0. Indlæseområde -99999.9999 til 99999.9999
- **Q303 Måleværdi-overføring (0,1)?**: Fastlægge, om det fremskaffede henføringspunkt skal gemmes i nulpunkt-tabellen eller i preset-tabellen:
  -1: Brug ikke! Indføres af TNC´en, når gamle programmer indlæses (se "Fælles for alle tastesystem-cykler ved henføringspunkt-fastlæggelse", Side 338)
  0: Overførte henføringspunkt skrives i den aktive Nulpunkt-Tabel. Henføringssytem er det aktive emne-koordinarsystem
  1: Skrive den fremskaffede grunddrejning i preset-tabellen. Henf.systemet er maskin-koordinatsystemet (REF-system).
- **Q381 Tast i TS akse? (0/1)**: Fastlæg, om TNC´en også skal fastlægge henføringspunktet i tastesystem-aksen:
  0: Sæt ikke henføringspunkt i Tastesystem-aksen
  1: Sæt henføringspunkt i Tastesystem-aksen
- **Q382 Tast TS akse: Koord. 1. akse?** (absolut): Koordinater til tastepunktet i hovedaksen for bearbejdningsplanet, på hvilke henf.punktet i tastesystemaksen skal fastlægges. Kun virksom, når Q381 = 1. Indlæseområde -99999.9999 til 99999.9999
- **Q383 Taste TS akse: Koord. 2. akse?** (absolut): Koordinater til tastepunktet i sideaksen for bearbejdningsplanet, på hvilke henf.punktet i tastesystemaksen skal fastlægges. Kun virksom, når Q381 = 1. Indlæseområde -99999.9999 til 99999.9999
- **Q384 Taste TS akse: Koord. 3. akse?** (absolut): Koordinater til tastepunktet i tastesystem-aksen, på hvilke henf.punktet i tastesystemaksen skal fastlægges. Kun virksom, når Q381 = 1. Indlæseområde -99999.9999 til 99999.9999
- **Q333 Nyt nulpunkt i TS akse?** (absolut): Koordinater i tastesystem-aksen, på hvilke TNC´en skal fastlægge henføringspunktet. Grundindstilling = 0. Indlæseområde -99999.9999 til 99999.9999

14.10 HENFØRINGSPUNKT HULCIRKEL-MIDTE (Cyklus 416; DIN/ISO: G416, Software-Option 17)

Cyklusafvikling

Tastsystem-cyklus 416 beregner midtpunktet for en hulcirkel ved måling af tre boringer og fastlægge dette centrum som henføringspunkt. Valgfrit kan TNC´en også skrive midtpunktet i en nulpunkt- eller preset-tabel.



1 TNC´en positionerer tastsystemet med ilgang (værdien fra fra kolonne **FMAX**) og med positioneringslogik (se "Afvikle tastsystemcykler", Side 311) til det indlæste midtpunkt for første boring **1**.
2 Herefter kører tastsystemet til den indlæste målehøjde og registrerer med fire tastninger det første borings-midtpunkt
3 Herefter kører tastsystemet tilbage til sikker højde og positionerer til det indlæste midtpunkt for den anden boring **2**
4 TNC´en kører tastsystemet til den indlæste målehøjde og registrerer med fire tastninger det andet borings-midtpunkt
5 Herefter kører tastsystemet tilbage til sikker højde og positionerer til det indlæste midtpunkt for den anden boring **3**
6 TNC´en kører tastsystemet i den indlæste målehøjde og registrerer med fire tastninger det tredje borings-midtpunkt
7 Afslutningsvis positionerer TNC´en tastsystemet tilbage til sikker højde og forarbejder det fremskaffede henføringspunkt i afhængighed af cyklusparameter Q303 og Q305 (se "Fælles for alle tastesystem-cykler ved henføringspunkt-fastlæggelse", Side 338)og gemmer Akt.-værdien i en efterfølgende opført Q-parameter
8 Hvis ønsket, fremskaffer TNC´en herefter i et separat tast-forløb endda henf.punktet i tastsystem-aksen

Parameter-nummer	Betydning
Q151	Akt.-værdi midt i hovedakse
Q152	Akt.-værdi midt i sideakse
Q153	Akt.-værdi hulkreds-diameter

14.10 HENFØRINGSPUNKT HULCIRKEL-MIDTE (Cyklus 416; DIN/ISO: G416, Software-Option 17)

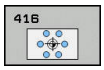
Pas på ved programmeringen!

Pas på kollisionsfare!
Hvis De sætter et henføringspunkt med Tastesystem-Cyklus (Q303 = 0) og samtidig bruger TS-aksen (Q381 = 1) til tastning, må ingen koordinat-omdrejning være aktiv

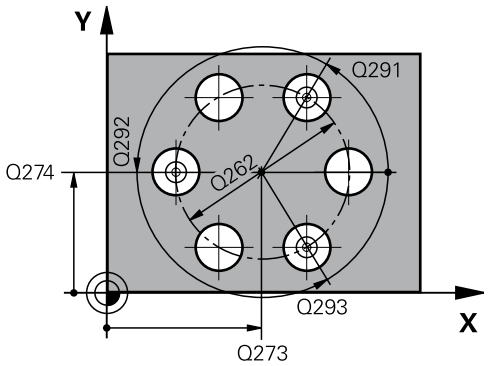
Før cyklus-definitionen skal De have programmeret et værktøjs-kald for definition af tastsystem-aksen.

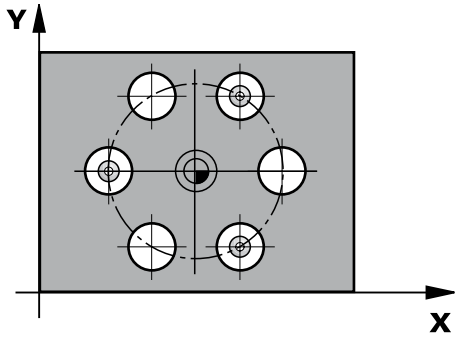
HENFØRINGSPUNKT HULCIRKEL-MIDTE (Cyklus 416; DIN/ISO: G416, Software-Option 17) 14.10

Cyklusparameter



- **Q273 Center i 1st akse (nom. værdi)?** (absolut): Hulkreds-midte (Nom.-værdi) i hovedaksen for bearbejdningsplanet Indlæseområde -99999.9999 til 99999.9999
- **Q274 Center i 2nd akse (nom. værdi)?** (absolut): Hulkreds-midte (Nom.-værdi) i sideaksen for bearbejdningsplanet Indlæseområde -99999.9999 til 99999.9999
- **Q262 Nominal diameter?**: Indlæs cirka hulkreds-diameteren Jo mindre boringsdiameteren er, desto nøjagtigere skal De angive Soll-diameteren Indlæseområde -0 til 99999,9999
- **Q291 Polar koord. vinkel af 1st hul?** (absolut): Polarkoordinat-vinkel til første borings-midtpunkt i bearbejdningsplanet Indlæseområde -360,0000 til 360,0000
- **Q292 Polar koord. vinlel 2nd hul?** (absolut): Polarkoordinat-vinkel til anden borings-midtpunkt i bearbejdningsplanet Indlæseområde -360,0000 til 360,0000
- **Q293 Polar koord. vinkel til 3rd hul?** (absolut): Polarkoordinat-vinkel til tredje borings-midtpunkt i bearbejdningsplanet Indlæseområde -360,0000 til 360,0000
- **Q261 Målehøjde i probe akse?** (absolut): Koordinater til kuglecentrum (=berøringspunkt) i tastesystem-aksen, på hvilke målingen skal ske Indlæseområde -99999.9999 til 99999.9999
- **Q7 SIKKERE HOEJDE ?** (absolut): Koordinater i tastesystem-aksen, i hvilken der ingen kollision kan ske mellem tastesystem og emne (opspændingsanordning) Indlæseområde -99999.9999 til 99999.9999
- **Q305 Nummer i tabel?**: Angiv nummeret i nulpunkt-tabellen/preset-tabellen, i hvilken TNC ´en skal gemme koordinaterne til hulcirkel- midte. Hvis Q303=1: Ved indlæsning af Q305=0, sætter TNC´en automatisk displayet således, at det nye henføringspunkt er i hulkreds-midten. Hvis Q303=0: Ved indlæsning af Q305=0, skriver TNC´en linje 0 i Nulpunkts-tabel. Indlæseområde 0 til 99999
- **Q331 Nyt nulpunkt i reference akse?** (absolut): Koordinater i hovedaksen, på hvilke TNC`en skal fastlægge den fremskaffede hulkreds-midte. Grundindstilling = 0. Indlæseområde -99999.9999 til 99999.9999
- **Q332 Nyt nulpunkt i under akse?** (absolut): Koordinater i sideaksen, på hvilke TNC`en skal fastlægge den fremskaffede hulkreds-midte. Grundindstilling = 0. Indlæseområde -99999.9999 til 99999.9999





NC-blokke

```
5 TCH PROBE 416 NULPUNKT
  CIRKELCENT.
  Q273=+50  ;MIDTE 1. AKSE
  Q274=+50  ;MIDTE 2. AKSE
  Q262=90   ;NOMINAL DIAMETER
  Q291=+34  ;VINKEL 1ST HUL
  Q292=+70  ;VINKEL TIL 2ND HUL
  Q293=+210;VINKEL TIL 3RD HUL
  Q261=-5   ;MAALE HOEJDE
  Q260=+20  ;SIKKERE HOEJDE
  Q305=12   ;NUMMER I TABEL
  Q331=+0   ;NULPUNKT
  Q332=+0   ;NULPUNKT
  Q303=+1   ;MALEVAERDI-
            OVERFOER.
  Q381=1    ;TAST I TS AKSE
  Q382=+85  ;1. KO. FOR TS AKSE
  Q383=+50  ;2. KO. FOR TS AKSE
  Q384=+0   ;3. KO. FOR TS AKSE
  Q333=+1   ;NULPUNKT
  Q320=0    ;SIKKERHEDS-AFSTAND
```

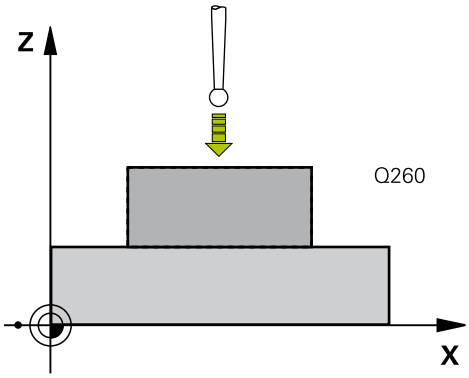
14.10 HENFØRINGSPUNKT HULCIRKEL-MIDTE (Cyklus 416; DIN/ISO: G416, Software-Option 17)

- **Q303 Måleværdi-overføring (0,1)?**: Fastlægge, om det fremskaffede henføringspunkt skal gemmes i nulpunkt-tabellen eller i preset-tabellen:
  -1: Brug ikke! Indføres af TNC´en, når gamle programmer indlæses (se "Fælles for alle tastesystem-cykler ved henføringspunkt-fastlæggelse", Side 338)
  0: Overførte henføringspunkt skrives i den aktive Nulpunkt-Tabel. Henføringssytem er det aktive emne-koordinarsystem
  1: Skrive den fremskaffede grunddrejning i preset-tabellen. Henf.systemet er maskin-koordinatsystemet (REF-system).
- **Q381 Tast i TS akse? (0/1)**: Fastlæg, om TNC´en også skal fastlægge henføringspunktet i tastesystem-aksen:
  0: Sæt ikke henføringspunkt i Tastesystem-aksen
  1: Sæt henføringspunkt i Tastesystem-aksen
- **Q382 Tast TS akse: Koord. 1. akse?** (absolut): Koordinater til tastepunktet i hovedaksen for bearbejdningsplanet, på hvilke henf.punktet i tastesystemaksen skal fastlægges. Kun virksom, når Q381 = 1. Indlæseområde -99999.9999 til 99999.9999
- **Q383 Taste TS akse: Koord. 2. akse?** (absolut): Koordinater til tastepunktet i sideaksen for bearbejdningsplanet, på hvilke henf.punktet i tastesystemaksen skal fastlægges. Kun virksom, når Q381 = 1. Indlæseområde -99999.9999 til 99999.9999
- **Q384 Taste TS akse: Koord. 3. akse?** (absolut): Koordinater til tastepunktet i tastesystem-aksen, på hvilke henf.punktet i tastesystemaksen skal fastlægges. Kun virksom, når Q381 = 1. Indlæseområde -99999.9999 til 99999.9999
- **Q333 Nyt nulpunkt i TS akse?** (absolut): Koordinater i tastesystem-aksen, på hvilke TNC´en skal fastlægge henføringspunktet. Grundindstilling = 0. Indlæseområde -99999.9999 til 99999.9999
- **Q320 SIKKERHEDS-AFSTAND ?** (inkremental): Yderligere afstand mellem målepunkt og tastesystemkugle. Q320 virker additiv til **SET_UP** (tastesystem-tabel) og kun ved tastning af henføringspunktet i tastesystem-aksen. Indlæseområde 0 til 99999,9999

14.11 HENFØRINGSPUNKT TASTESYSTEM-AKSE (Cyklus 417; DIN/ISO: G417, Software-Option 17)

Cyklusafvikling

Tastsystem-cyklus 417 måler en vilkårlig koordinat i tastsystem-aksen og fastlægger denne koordinat som henføringspunkt. Valgfrit kan TNC´en også skrive de målte koordinater i en nulpunkt- eller preset-tabel.



1 TNC´en positionerer tastsystemet med ilgang (værdien fra kolone **FMAX**) og med positioneringslogik (se "Afvikle tastsystemcykler", Side 311) til tastpunkt **1**. TNC´en forskyder herved tastsystemet med sikkerheds-afstanden mod den fastlagte kørselsretning
2 Herefter kører tastsystemet i tastsystem-aksen til de indlæste koordinater for tastpunktet **1** og registrerer med en enkel tastning Akt-positionen
3 Afslutningsvis positionerer TNC´en tastesystemet tilbage til sikker højde og behandler det fremskaffede henføringspunkt i afhængighed af cyklusparameter Q303 og Q305 (se "Fælles for alle tastesystem-cykler ved henføringspunkt-fastlæggelse", Side 338) og gemmer aktuel værdi i efterfølgende udførte Q-parameter.

Parameter-nummer	Betydning
Q160	Akt.-værdi for det målte punkt

Pas på ved programmeringen!

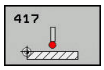
Pas på kollisionsfare!
Hvis De sætter et henføringspunkt med Tastesystem-Cyklus (Q303 = 0) og samtidig bruger TS-aksen (Q381 = 1) til tastning, må ingen koordinat-omdrejning være aktiv

Før cyklus-definitionen skal De have programmeret et værktøjs-kald for definition af tastsystem-aksen.

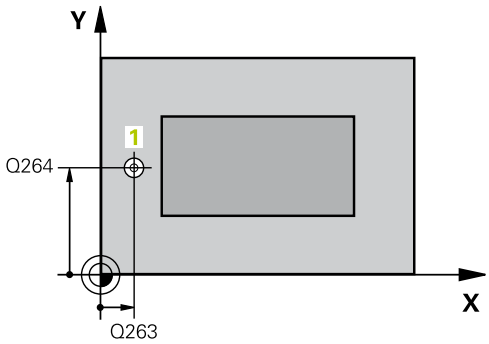
TNC´en fastlægger så i denne akse henføringspunktet.

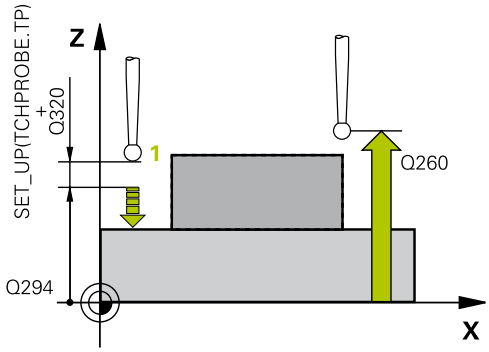
14.11 HENFØRINGSPUNKT TASTESYSTEM-AKSE (Cyklus 417; DIN/ISO: G417, Software-Option 17)

Cyklusparameter



- **Q263 1st måle-punkt i 1st akse?** (absolut): Koordinater til første tastepunkt i hovedaksen for bearbejdningsplanet Indlæseområde -99999.9999 til 99999.9999
- **Q264 1st målepunkt i 2nd akse?** (absolut): Koordinater til første tastepunkt i sideaksen for bearbejdningsplanet Indlæseområde -99999.9999 til 99999.9999
- **Q294 1st målepunkt punkt i 3rd akse?** (absolut): Koordinater til det første tastepunkt i tastesystem-aksen. Indlæseområde -99999.9999 til 99999.9999
- **Q320 SIKKERHEDS-AFSTAND ?** (inkremental): Yderligere afstand mellem målepunkt og tastesystemkugle. Q320 virker additiv til **SET_UP** (tastesystem-tabel). Indlæseområde 0 til 99999,9999
- **Q7 SIKKERE HOEJDE ?** (absolut): Koordinater i tastesystem-aksen, i hvilken der ingen kollision kan ske mellem tastesystem og emne (opspændingsanordning) Indlæseområde -99999.9999 til 99999.9999
- **Q305 Nummer i tabel?**: Angiv nummeret i nulpunkt-tabellen/preset-tabellen, i hvilken TNC´en skal gemme koordinaterne. Hvis Q303=1: Ved indlæsning af Q305=0, sætter TNC´en automatisk displayet således, at det nye henføringspunkt er på den tastede flade. Hvis Q303=0: Ved indlæsning af Q305=0, skriver TNC´en linje 0 i Nulpunkts-tabel. Indlæseområde 0 til 99999
- **Q333 Nyt nulpunkt i TS akse?** (absolut): Koordinater, på hvilke TNC`en skal lægge henføringspunktet Grundindstilling = 0. Indlæseområde -99999.9999 til 99999.9999
- **Q303 Måleværdi-overføring (0,1)?**: Fastlægge, om det fremskaffede henføringspunkt skal gemmes i nulpunkt-tabellen eller i preset-tabellen:
  -1: Brug ikke! Indføres af TNC´en, når gamle programmer indlæses (se "Fælles for alle tastesystem-cykler ved henføringspunkt-fastlæggelse", Side 338)
  0: Overførte henføringspunkt skrives i den aktive Nulpunkt-Tabel. Henføringssytem er det aktive emne-koordinarsystem
  1: Skrive den fremskaffede grunddrejning i preset-tabellen. Henf.systemet er maskin-koordinatsystemet (REF-system).





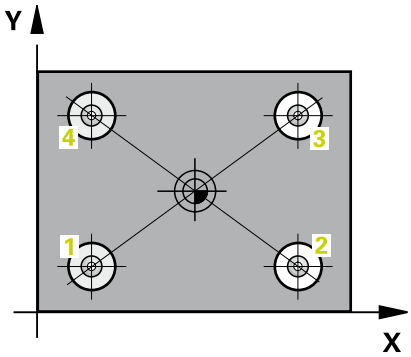
NC-blokke

5 TCH PROBE 417 NULPUNKT I TS AKSE	
Q263=+25	**;1ST PUNKT 1ST AKSE?**
Q264=+25	**;1ST PUNKT 2ND AKSE**
Q294=+25	**;1ST PUNKT 3RD AKSE**
Q320=0	**;SIKKERHEDS-AFSTAND**
Q260=+50	**;SIKKERE HOEJDE**
Q305=0	**;NUMMER I TABEL**
Q333=+0	**;NULPUNKT**
Q303=+1	**;MALEVAERDI-OVERFOER.**

14.12 HENFØRINGSPUNKT MIDTEN 4 BORINGER (Cyklus 418; DIN/ISO: G418, Software-Option 17)

Cyklusafvikling

Tastsystem-cyklus 418 beregner skæringspunktet for forbindelseslinierne mellem hver to borings-midtpunkter og fastlægger dette skæringspunkt som henføringspunkt. Valgfrit kan TNC´en også skrive skæringspunktet i en nulpunkt- eller preset-tabel.



1 TNC´en positionerer tastsystemet med ilgang (værdien fra fra kolonne **FMAX**) og med positioneringslogik (se "Afvikle tastsystemcykler", Side 311) til midten af første boring **1**.
2 Herefter kører tastsystemet til den indlæste målehøjde og registrerer med fire tastninger det første borings-midtpunkt
3 Herefter kører tastsystemet tilbage til sikker højde og positionerer til det indlæste midtpunkt for den anden boring **2**
4 TNC´en kører tastsystemet til den indlæste målehøjde og registrerer med fire tastninger det andet borings-midtpunkt
5 TNC´en gentager forløb 3 og 4 for boringerne **3** og **4**
6 Afslutningsvis positionerer TNC´en tastsystemet tilbage til sikker højde og behandler det fremskaffede henføringspunkt i afhængighed af cyklusparameter Q303 og Q305 (se "Fælles for alle tastesystem-cykler ved henføringspunkt-fastlæggelse", Side 338) TNC´en beregner henføringspunktet som skæringspunkt for forbindelseslinien borings-midtpunkt **1**/**3** og **2**/**4** og gemmer Akt.-værdien i den efterfølgende opførte Q-parameter
7 Hvis ønsket, fremskaffer TNC´en herefter i et separat tast-forløb endda henf.punktet i tastsystem-aksen

Parameter-nummer	Betydning
Q151	Akt.-værdi skæringspunkt hovedakse
Q152	Akt.-værdi skæringspunkt sideakse

14.12 HENFØRINGSPUNKT MIDTEN 4 BORINGER (Cyklus 418; DIN/ISO: G418, Software-Option 17)

Pas på ved programmeringen!

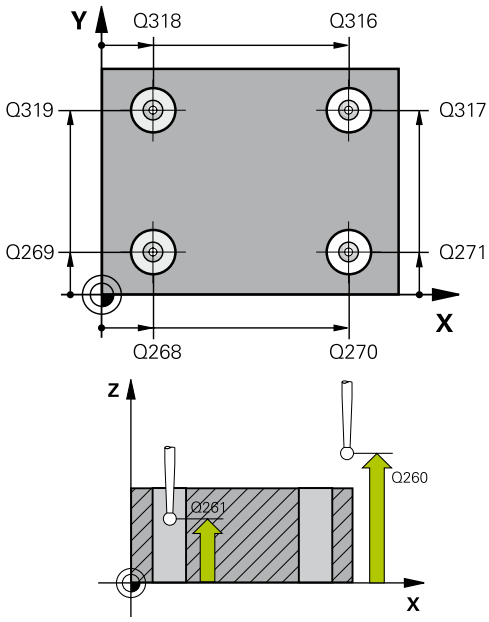
Pas på kollisionsfare!
Hvis De sætter et henføringspunkt med Tastesystem-Cyklus (Q303 = 0) og samtidig bruger TS-aksen (Q381 = 1) til tastning, må ingen koordinat-omdrejning være aktiv

Før cyklus-definitionen skal De have programmeret et værktøjs-kald for definition af tastsystem-aksen.

HENFØRINGSPUNKT MIDTEN 4 BORINGER (Cyklus 418; DIN/ISO: 14.12 G418, Software-Option 17)

Cyklusparameter

- **Q268 1st hul: center i 1st akse?** (absolut): Midtpunkt for første boring i hovedaksen for bearbejdningsplanet Indlæseområde -99999.9999 til 99999.9999
- **Q269 1st hul: center i 2nd akse?** (absolut): Midtpunkt for første boring i sideaksen for bearbejdningsplanet Indlæseområde -99999.9999 til 99999.9999
- **Q270 2nd hul: center i 1st akse?** (absolut): Midtpunkt for anden boring i hovedaksen for bearbejdningsplanet Indlæseområde -99999.9999 til 99999.9999
- **Q271 2nd hul: center i 2nd akse?** (absolut): Midtpunkt for anden boring i sideaksen for bearbejdningsplanet Indlæseområde -99999.9999 til 99999.9999
- **Q316 3je hul: Center i 1st akse?** (absolut): Midtpunkt af 3. boring i hovedaksen i bearbejdningsplanet Indlæseområde -99999.9999 til 99999.9999
- **Q317 3je hul: Center i 2nd akse?** (absolut): Midtpunkt af 3. Boring i sideaksen i bearbejdningsplanet Indlæseområde -99999.9999 til 99999.9999
- **Q318 4re hul: Center i 1st akse?** (absolut): Midtpunkt af 4. boring i hovedaksen i bearbejdningsplanet Indlæseområde -99999.9999 til 99999.9999
- **Q319 4re hul: Center i 2nd akse?** (absolut): Midtpunkt af 4. Boring i sideaksen i bearbejdningsplanet Indlæseområde -99999.9999 til 99999.9999
- **Q261 Målehøjde i probe akse?** (absolut): Koordinater til kuglecentrum (=berøringspunkt) i tastesystem-aksen, på hvilke målingen skal ske Indlæseområde -99999.9999 til 99999.9999
- **Q7 SIKKERE HOEJDE ?** (absolut): Koordinater i tastesystem-aksen, i hvilken der ingen kollision kan ske mellem tastesystem og emne (opspændingsanordning) Indlæseområde -99999.9999 til 99999.9999
- **Q305 Nummer i tabel?**: Angiv nummeret i nulpunkt-tabellen/preset-tabellen, i hvilken TNC´en skal gemme koordinaterne til skæringspunktet for forbindelseslinjerne. Hvis Q303=1: Ved indlæsning af Q305=0, sætter TNC´en automatisk displayet således, at det nye henføringspunkt er i skæringspunktet for forbindelseslinjerne Hvis Q303=0: Ved indlæsning af Q305=0, skriver TNC´en linje 0 i Nulpunkts-tabel. Indlæseområde 0 til 99999



NC-blokke

```
5 TCH PROBE 418 HENF.PKT 4
    BORINGER
    Q268=+20  ;1ST HUL I 1ST AKSE
    Q269=+25  ;1ST HUL I 2ND AKSE
    Q270=+150;2ND HUL I 1ST AKSE
    Q271=+25  ;2ND HUL I 2ND AKSE
    Q316=+150;3JE CENTER 1ST AKSE
    Q317=+85  ;3JE CENTER 2ND AKSE
    Q318=+22  ;4RE CENTER 1ST AKSE
    Q319=+80  ;4RE CENTER 2ND AKSE
    Q261=-5   ;MAALE HOEJDE
    Q260=+10  ;SIKKERE HOEJDE
    Q305=12   ;NUMMER I TABEL
    Q331=+0   ;NULPUNKT
    Q332=+0   ;NULPUNKT
    Q303=+1   ;MALEVAERDI-
              OVERFOER.
    Q381=1    ;TAST I TS AKSE
    Q382=+85  ;1. KO. FOR TS AKSE
    Q383=+50  ;2. KO. FOR TS AKSE
    Q384=+0   ;3. KO. FOR TS AKSE
    Q333=+0   ;NULPUNKT
```

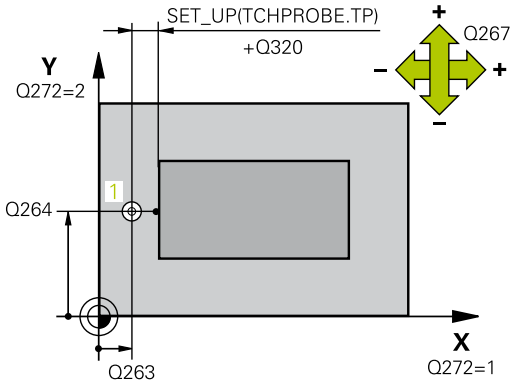
14.12 HENFØRINGSPUNKT MIDTEN 4 BORINGER (Cyklus 418; DIN/ISO: G418, Software-Option 17)

- **Q331 Nyt nulpunkt i reference akse?** (absolut): i hovedaksen, på hvilke TNC`en skal fastlægge det fremskaffede skæringspunkt for forbindelseslinierne. Grundindstilling = 0. Indlæseområde -99999.9999 til 99999.9999
- **Q332 Nyt nulpunkt i under akse?** (absolut): Koordinater i sideaksen som TNC`en skal fastlægge det fremskaffede skæringspunkt for forbindelseslinierne. Grundindstilling = 0. Indlæseområde -99999.9999 til 99999.9999
- **Q303 Måleværdi-overføring (0,1)?**: Fastlægge, om det fremskaffede henføringspunkt skal gemmes i nulpunkt-tabellen eller i preset-tabellen:
  -1: Brug ikke! Indføres af TNC´en, når gamle programmer indlæses (se "Fælles for alle tastesystem-cykler ved henføringspunkt-fastlæggelse", Side 338)
  0: Overførte henføringspunkt skrives i den aktive Nulpunkt-Tabel. Henføringssytem er det aktive emne-koordinarsystem
  1: Skrive den fremskaffede grunddrejning i preset-tabellen. Henf.systemet er maskin-koordinatsystemet (REF-system).
- **Q381 Tast i TS akse? (0/1)**: Fastlæg, om TNC´en også skal fastlægge henføringspunktet i tastesystem-aksen:
  0: Sæt ikke henføringspunkt i Tastesystem-aksen
  1: Sæt henføringspunkt i Tastesystem-aksen
- **Q382 Tast TS akse: Koord. 1. akse?** (absolut): Koordinater til tastepunktet i hovedaksen for bearbejdningsplanet, på hvilke henf.punktet i tastesystemaksen skal fastlægges. Kun virksom, når Q381 = 1. Indlæseområde -99999.9999 til 99999.9999
- **Q383 Taste TS akse: Koord. 2. akse?** (absolut): Koordinater til tastepunktet i sideaksen for bearbejdningsplanet, på hvilke henf.punktet i tastesystemaksen skal fastlægges. Kun virksom, når Q381 = 1. Indlæseområde -99999.9999 til 99999.9999
- **Q384 Taste TS akse: Koord. 3. akse?** (absolut): Koordinater til tastepunktet i tastesystem-aksen, på hvilke henf.punktet i tastesystemaksen skal fastlægges. Kun virksom, når Q381 = 1. Indlæseområde -99999.9999 til 99999.9999
- **Q333 Nyt nulpunkt i TS akse?** (absolut): Koordinater i tastesystem-aksen, på hvilke TNC´en skal fastlægge henføringspunktet. Grundindstilling = 0. Indlæseområde -99999.9999 til 99999.9999

14.13 HENFØRINGSPUNKT ENKELT AKSE (Cyklus 419; DIN/ISO: G419, Software-Option 17)

Cyklusafvikling

Tastsystem-cyklus 419 måler en vilkårlig koordinat i en valgbar akse og sætter denne koordinat som henf.punkt. Valgfrit kan TNC´en også skrive de målte koordinater i en nulpunkt- eller preset-tabel.



1 TNC´en positionerer tastsystemet med ilgang (værdien fra kolone **FMAX**) og med positioneringslogik (se "Afvikle tastsystemcykler", Side 311) til tastpunkt **1**. TNC´en forskyder herved tastsystemet med sikkerheds-afstanden mod den programmerede kørselsretning

2 Herefter kører tastsystemet i den indlæste målehøjde og registrerer med en enkel tastning Akt.-positionen

3 Afslutningsvis positionerer TNC´en tastesystemet tilbage til sikker højde og behandler det fremskaffede henføringspunkt i afhængighed af cyklusparameter Q303 og Q305 (se "Fælles for alle tastesystem-cykler ved henføringspunkt-fastlæggelse", Side 338)

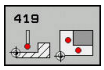
Pas på ved programmeringen!

Før cyklus-definitionen skal De have programmeret et værktøjs-kald for definition af tastsystem-aksen.

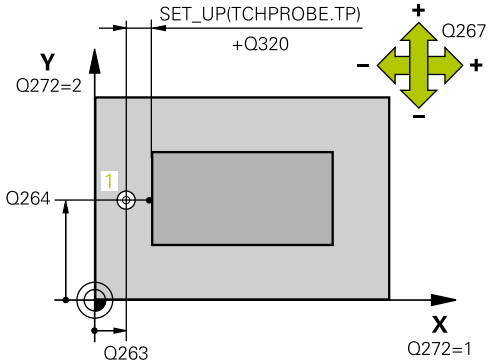
Hvis De vil gemme henføringspunkter i flere akser i Preset-tabellen, kan De anvende Cyklus 419 flere gange efter hinanden. Dertil skal De dog pány aktiverer Preset-nummer efter hver Cyklus 419. Når De arbejder med Preset o som aktiv Preset, bortfalder denne fremgang.

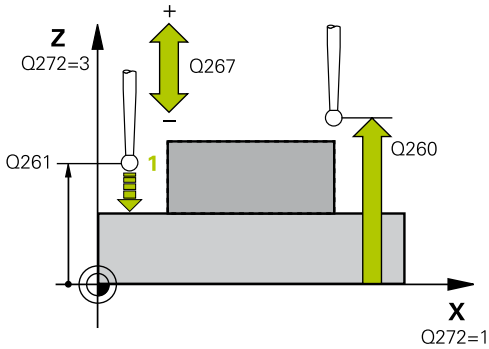
14.13 HENFØRINGSPUNKT ENKELT AKSE (Cyklus 419; DIN/ISO: G419, Software-Option 17)

Cyklusparameter



- **Q263 1st måle-punkt i 1st akse?** (absolut): Koordinater til første tastepunkt i hovedaksen for bearbejdningsplanet Indlæseområde -99999.9999 til 99999.9999
- **Q264 1st målepunkt i 2nd akse?** (absolut): Koordinater til første tastepunkt i sideaksen for bearbejdningsplanet Indlæseområde -99999.9999 til 99999.9999
- **Q261 Målehøjde i probe akse?** (absolut): Koordinater til kuglecentrum (=berøringspunkt) i tastesystem-aksen, på hvilke målingen skal ske Indlæseområde -99999.9999 til 99999.9999
- **Q320 SIKKERHEDS-AFSTAND ?** (inkremental): Yderligere afstand mellem målepunkt og tastesystemkugle. Q320 virker additiv til **SET_UP** (tastesystem-tabel). Indlæseområde 0 til 99999,9999
- **Q7 SIKKERE HOEJDE ?** (absolut): Koordinater i tastesystem-aksen, i hvilken der ingen kollision kan ske mellem tastesystem og emne (opspændingsanordning) Indlæseområde -99999.9999 til 99999.9999
- **Q272 Måle-akse (1/2/3, 1=ref. akse)?**: Akse i hvilken målingen skal foretages:
  1: Hovedakse = Måleakse
  2: Sideakse = Måleakse
  3: Tastesystem-Akse = Måleakse





Akseopdelinger

Aktiv tastsystem-akse: Q272= 3	Tilhørende hovedakse: Q272= 1	Tilhørende sideakse: Q272= 2
Z	X	Y
Y	Z	X
X	Y	Z

- **Q267 Kørsel retning 1 (+1=+ / -1=-)?**: Retningen, i hvilken tastesystemet skal køre til emnet:
  -1: Kørselsretning negativ
  +1: Kørselsretning positiv

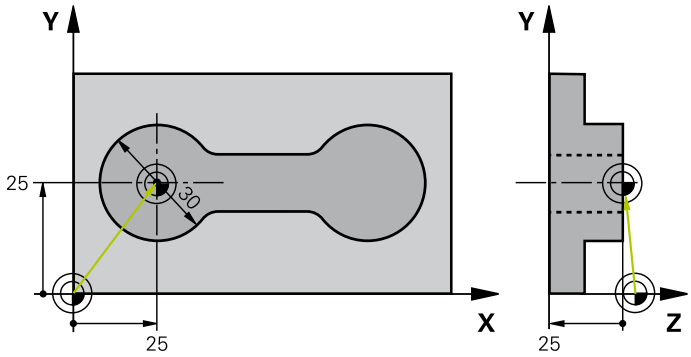
NC-blokke

```
5 TCH PROBE 419 HENF.PKT I EN AKSE
    Q263=+25  ;1ST PUNKT 1ST AKSE?
    Q264=+25  ;1ST PUNKT 2ND AKSE
    Q261=+25  ;MAALE HOEJDE
    Q320=0    ;SIKKERHEDS-AFSTAND
    Q260=+50  ;SIKKERE HOEJDE
    Q272=+1   ;MAALE-AKSE
    Q267=+1   ;KOERSEL RETNING
    Q305=0    ;NUMMER I TABEL
    Q333=+0   ;NULPUNKT
    Q303=+1   ;MALEVAERDI-
              OVERFOER.
```

HENFØRINGSPUNKT ENKELT AKSE (Cyklus 419; DIN/ISO: G419, 14.13 Software-Option 17)

- **Q305 Nummer i tabel?**: Angiv nummeret i nulpunkt-tabellen/preset-tabellen, i hvilken TNC ´en skal gemme koordinaterne. Hvis Q303=1: Ved indlæsning af Q305=0, sætter TNC´en automatisk displayet således, at det nye henføringspunkt er på den tastede flade. Hvis Q303=0: Ved indlæsning af Q305=0, skriver TNC´en linje 0 i Nulpunkts-tabel. Indlæseområde 0 til 99999
- **Q333 Nyt nulpunkt i TS akse?** (absolut): Koordinater, på hvilke TNC`en skal lægge henføringspunktet Grundindstilling = 0. Indlæseområde -99999.9999 til 99999.9999
- **Q303 Måleværdi-overføring (0,1)?**: Fastlægge, om det fremskaffede henføringspunkt skal gemmes i nulpunkt-tabellen eller i preset-tabellen:
  -1: Brug ikke! Indføres af TNC´en, når gamle programmer indlæses (se "Fælles for alle tastesystem-cykler ved henføringspunkt-fastlæggelse", Side 338)
  0: Overførte henføringspunkt skrives i den aktive Nulpunkt-Tabel. Henføringssytem er det aktive emne-koordinarsystem
  1: Skrive den fremskaffede grunddrejning i preset-tabellen. Henf.systemet er maskin-koordinatsystemet (REF-system).

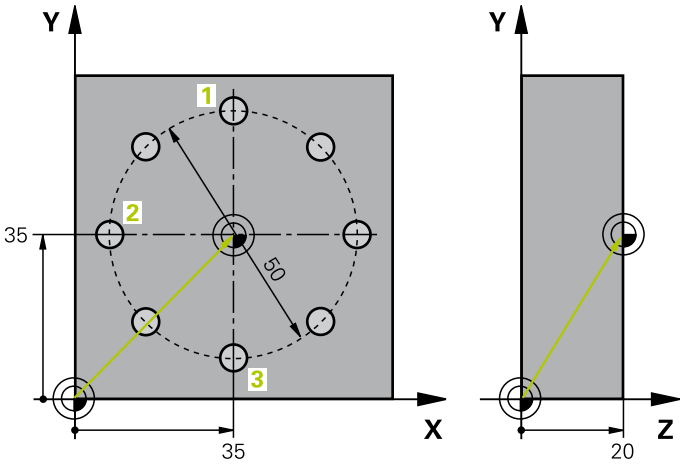
14.14 Eksempel: Henf.punkt-fastlæggelse midt i delcirkel og emne-overkant



0 BEGIN PGM CYC413 MM		
1 TOOL CALL 69 Z		Kald værktøj 0 for fastlæggelse af tastsystem-akse
2 TCH PROBE 413 NULPUNKT UDE CIRKEL		
Q321=+25	;MIDTE 1. AKSE	Midtpunkt for cirkel: X-koordinat
Q322=+25	;MIDTE 2. AKSE	Midtpunkt for cirklen: Y-koordinat
Q262=30	;NOMINAL DIAMETER	Diameter af cirklen
Q325=+90	;STARTVINKEL	Polarkoordinat-vinkel for 1. tastpunkt
Q247=+45	;VINKELSKRIDT	Vinkelskridt for beregning af tastpunkt 2 til 4
Q261=-5	;MAALE HOEJDE	Koordinater i tastsystem-aksen, i hvilken målingen skal ske
Q320=2	;SIKKERHEDS-AFSTAND	Yderligere sikkerheds-afstand til spalte SET_UP
Q260=+10	;SIKKERE HOEJDE	Højde, hvori tastsystem-aksen kan køre uden kollision
Q301=0	;KOER TIL FRI-HOEJDE	Mellem målepunkterne køres ikke til sikker højde
Q305=0	;NUMMER I TABEL	Fastlæg display
Q331=+0	;NULPUNKT	Visning i X sættes på 0
Q332=+10	;NULPUNKT	Visning i Y sættes på 10
Q303=+0	;MALEVAERDI-OVERFOER.	Uden funktion, da display skal fastlægges
Q381=1	;TAST I TS AKSE	Fastlæg også henf.punkt i TS-aksen
Q382=+25	;1. KO. FOR TS AKSE	X-koordinat tastpunkt
Q383=+25	;2. KO. FOR TS AKSE	Y-koordinat tastpunkt
Q384=+25	;3. KO. FOR TS AKSE	Z-koordinat tastpunkt
Q333=+0	;NULPUNKT	Sæt visning i Z på 0
Q423=4	;ANTAL TASTNINGER	Opmåle cirkel med 4 tastninger
Q365=0	;KOERSELSART	Mellem målepunkterne køres på cirkelbanen
3 CALL PGM 35K47		Kald bearbejdningsprogram
4 END PGM CYC413 MM		

14.15 Eksempel: Henføringspunkt-fastlæggelse på emne-overkant og i midten af en hulcirkel

Det målte hulcirkel-midtpunkt skal skrives i en preset-tabel for senere anvendelse.



0 BEGIN PGM CYC416 MM		
1 TOOL CALL 69 Z		Kald værktøj 0 for fastlæggelse af tastsystem-akse
2 TCH POBE 417 NULPUNKT I TS AKSE		Cyklus-definition for henf.punkt-fastlæggelse i tastsystem-akse
Q263=+7,5	;1ST PUNKT 1ST AKSE?	Tastpunkt: X-koordinat
Q264=+7,5	;1ST PUNKT 2ND AKSE	Tastpunkt: Y-koordinat
Q294=+25	;1ST PUNKT 3RD AKSE	Tastpunkt: Z-koordinat
Q320=0	;SIKKERHEDS-AFSTAND	Yderligere sikkerheds-afstand til spalte SET_UP
Q260=+50	;SIKKERE HOEJDE	Højde, hvori tastsystem-aksen kan køre uden kollision
Q305=1	;NUMMER I TABEL	Skriv Z-koordinat i linie 1
Q333=+0	;NULPUNKT	Sæt tastsystemakse på 0
Q303=+1	;MALEVAERDI-OVERFOER.	Beregnet henf.punkt henført til det maskinfaste koordinatsystem (REF-System) gemmes i preset-tabellen PRESET.PR
3 TCH PROBE 416 NULPUNKT CIRKELCENT.		
Q273=+35	;MIDTE 1. AKSE	Midtpunkt for hulkreds: X-koordinat
Q274=+35	;MIDTE 2. AKSE	Midtpunkt for hulcirkel: Y-koordinat
Q262=50	;NOMINAL DIAMETER	Diameter af hulcirkel
Q291=+90	;VINKEL 1ST HUL	Polarkoordinat-vinkel for 1. Boringsmidtpunkt 1
Q292=+180	;VINKEL TIL 2ND HUL	Polarkoordinat-vinkel for 2. Boringsmidtpunkt 2
Q293=+270	;VINKEL TIL 3RD HUL	Polarkoordinat-vinkel for 3. Boringsmidtpunkt 3
Q261=+15	;MAALE HOEJDE	Koordinater i tastsystem-aksen, i hvilken målingen skal ske
Q260=+10	;SIKKERE HOEJDE	Højde, hvori tastsystem-aksen kan køre uden kollision
Q305=1	;NUMMER I TABEL	Skriv hulcirkel-midten (X og Y) i linie 1
Q331=+0	;NULPUNKT	
Q332=+0	;NULPUNKT	
Q303=+1	;MALEVAERDI-OVERFOER.	Beregnet henf.punkt henført til det maskinfaste koordinatsystem (REF-System) gemmes i preset-tabellen PRESET.PR

14.15 Eksempel: Henføringspunkt-fastlæggelse på emne-overkant og i midten af en hulcirkel

Q381=0	;TAST I TS AKSE	Fastlæg ingen henf.punkt i TS-aksen
Q382=+0	;1. KO. FOR TS AKSE	Uden funktion
Q383=+0	;2. KO. FOR TS AKSE	Uden funktion
Q384=+0	;3. KO. FOR TS AKSE	Uden funktion
Q333=+0	;NULPUNKT	Uden funktion
Q320=0	;SIKKERHEDS-AFSTAND.	Yderligere sikkerheds-afstand til spalte SET_UP
4 CYCL DEF 247 SAET-UDGANGSPUNKT		Aktivér ny preset med cyklus 247
Q339=1	;NULPUNKT NUMMER	
6 CALL PGM 35KLZ		Kald bearbejdningsprogram
7 END PGM CYC416 MM		

15

Tastsystemcykler: Automatisk kontrol af emne

15.1 Grundlag

Oversigt

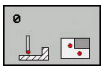
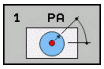
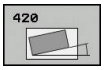
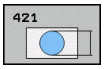
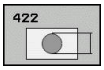
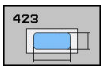
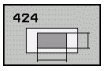
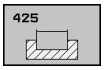
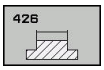
Ved udførelse af tastsystem-cykler må cyklus 8 SPEJLING, cyklus 11 DIM.FAKTOR og cyklus 26 DIM.FAKTOR AKSESPEC. ikke være aktive.

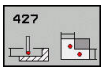
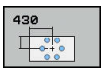
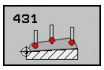
HEIDENHAIN overtager så kun ansvaret for funktionen for tastesystemcykler, når der bruges HEIDENHAIN-tastesystemer.

TNC'en skal af maskinfabrikanten være forberedt for brug af 3D-tastsystemer.

Vær opmærksom på maskinhåndbogen!

TNC´en stiller tolv cykler til rådighed, med hvilken De automatisk kan opmåle emner:

Softkey	Cyklus	Side
	0 HENFØRINGSPLAN Måling af en koordinat i en valgbar akse	396
	1 HENFØRINGSPLAN POLAR Måling af et punkt, tastretning med vinkel	397
	420 MÅLING AF VINKEL Måling af vinkel i bearbejdningsplan	398
	421 MÅLING AF BORING Måling af sted og diameter for en boring	401
	422 MÅLING AF UDV. KREDS Måling af sted og diameter af en rund tap	405
	423 MÅLING AF INDV. FIRKANT Måling afsted, længde og bredde af en firkantet lomme	409
	424 MÅLING AF UDV. FIRKANT Måling af sted, længde og bredde af en	412
	425 MÅLING INDV.BREDDE (2. softkey-plan)Måling af indvendig notbredde	415
	426 MÅLING AF UDV. STYKKE (2. softkey-plan)Måling af udvendigt trin	418

Softkey	Cyklus	Side
	427 MÅLING AF KOORDINATER (2. Softkey-plan) måling af vilkårlige koordinater i valgbar akse	421
	430 MÅLING AF HULKREDS (2. softkey-plan) måling af hulkreds-sted og -diameter	424
	431 MÅLING af PLAN (2. softkey-plan) måling af A- og B-aksevinkel for et plan	427

Protokoler måleresultat

Til alle cykler, med hvilke De automatisk kan opmåle emner (undtagelse: Cyklus 0 og 1), kan De lade TNC´en fremstille en måleprotokol. I den pågældende tastcyklus kan De definere, om TNC`en

- skal gemme måleprotokollen i en fil
- skal udlæse måleprotokollen på billedskærmen og afbryde programafviklingen
- ikke generere en måleprotokol

Såfremt De vil lægge måleprotokollen i en fil, gemmer TNC`en dataerne standardmæssigt som en ASCII-fil. TNC´en vælger at gemme i samme bibliotek som det tilhørende NC-program.

Benyt Dem af HEIDENHAIN dataoverførings-software TNCremo, når De vil udlæse måleprotokollen over datainterface´et.

15.1 Grundlag

Eksempel: Protokolfil for tastcyklus 421:

Måleprotokoll tastcyklus 421 måle boring

Dato: 30-06-2005
Tidspunkt: 6:55:04
Måleprogram: TNC:\GEH35712\CHECK1.H

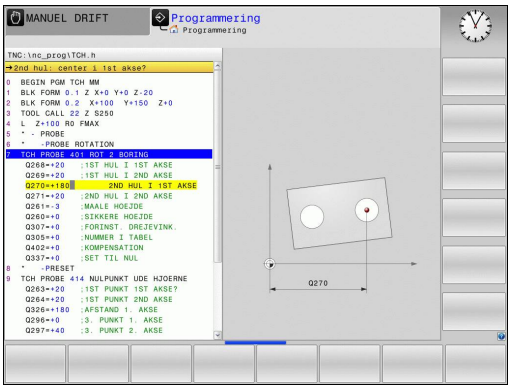
Sollværdier:	
Midte hovedakse	50.0000
Midte sideakse	65.0000
Diameter:	12.0000
Forudgivne grænseværdier:	
Størstemål midte hovedakse:	50.1000
Mindstemål midte hovedakse:	49.9000
Størstemål midte sideakse:	65.1000
Mindstemål midte sideakse:	64.9000
Størstemål boring:	12.0450
Mindste mål boring:	12.0000
Akt.værdi:	
Midte hovedakse	50.0810
Midte sideakse	64.9530
Diameter:	12.0259
Afvigelser:	
Midte hovedakse	0.0810
Midte sideakse	-0.0470
Diameter:	0.0259
Yderligere måleresultat: Målehøjde:	-5.0000

Måleprotokol-slut

Måleresultat i Q-Parameter

Måleresultatet for den til enhver tid værende tast-cyklus gemmer TNC´en i de globalt virksomme Q-parametre Q150 til Q160. Afvigelser fra Sollværdi er gemt i parametrene Q161 til Q166. Pas på tabellen med resultat-parametre, som ved alle cyklus-beskrivelser er opført med.

Yderligere viser TNC´en ved cyklus-definitionen i hjælpebillede pågældende cyklus for resultat-parameter med (se billedet til højre). Hermed hører resultat-parameteren med lys baggrund til den pågældende indlæseparameter.



Status for måling

Ved nogle Cyklus kan De med de globalt virksomme Q-parametre Q180 til Q182 spørge om status for målingen

Måle-status	Parameterværdi
Måleværdier ligger indenfor tolerancen	Q180 = 1
Efterbearbejdning nødvendig	Q181 = 1
Skrottes	Q182 = 1

TNC sætter efterbearbejdnings- hhv. skrot-mærker, så snart en måleværdi ligger udenfor tolerancen. For at fastslå hvilke måleresultater der ligger udenfor tolerancerne, skal De yderligere være opmærksom på måleprotokollen, eller løbende kontrollere måleresultaterne (Q150 til Q160) for deres grænseværdier.

Ved cyklus 427 går TNC´en standardmæssigt ud fra, at De opmåler et udvendigt mål (Tappe). Med et relevant valg af største- og mindstemål i forbindelse med tastretningen kan De dog indstille status for målingen rigtigt.

> ⇨ TNC´en sætter så også status-mærket, når De ingen toleranceværdier eller største-/mindstemål indlæser.

Tolerance-overvågning

Ved de fleste cykler for emne-kontrol kan De med TNC´en lade en tolerance-overvågning gennemføre. Herfor skal De ved cyklus-definitionen definere de nødvendige grænseværdier. Hvis De ikke vil gennemføre en toleranceovervågning, indlæser De denne parameter med 0 (= forindstillet værdi)

Værktøjs-overvågning

Ved nogle cykler for emne-kontrol kan De med TNC´en lade gennemføre en værktøjs-overvågning. TNC´en overvåger så, om

- på grund af afvigelser fra Soll-værdier (værdier i Q16x) om værktøjs-radius skal korrigeres
- afvigelsen fra Soll-værdien (værdier i Q16x) er større end brud-tolerancen for værktøjet

Værktøjs-korrektur

Funktionen arbejder kun

- ved aktiv værktøjs-tabel
- når De indkobler værktøjs-overvågningen i cyklus: **Q330** ulig 0 eller indlæser et værktøjs-navn. Indlæsningen af værktøjs-navnet vælger De pr. softkey. TNC´en viser ikke mere det højre anførselstegn.

Når De gennemfører flere korrekturmålinger, så adderer TNC`en den pågældende målte afvigelse til den i værktøjs-tabellen allerede gemte værdi.

Fræseværktøj: Når De i parameter Q330 henviser til et fræseværktøj, så bliver tilsvarende værdier korrigeret: TNC´en korrigerer grundlæggende altid værktøjs-radius i kolonne DR af værktøjstabellen, også når den målte afvigelse ligger indenfor den angivet tolerance. Om De skal efterbearbejde, kan De i Deres NC-program spørge om med parameter Q181 (Q181=1: Efterbearbejdning nødvendig).

Værktøjs-brud overvågning

Funktionen arbejder kun
- ved aktiv værktøjs-tabel
- når De indkobler værktøjs-overvågning i cyklus (Q330 indlæses ulig 0)
- hvis for det indlæste værktøjs-nummer i tabellen brud-tolerancen RBREAK er indlæst større end 0 (se også bruger-håndbogen, kapitel 5.2 "Værktøjs-data")

TNC´en afgiver en fejlmelding og standser programafviklingen, hvis den målte afvigelse er større end brud-tolerancen for værktøjet. Samtidig spærrer den værktøjet i værktøjs-tabellen (spalte TL = L).

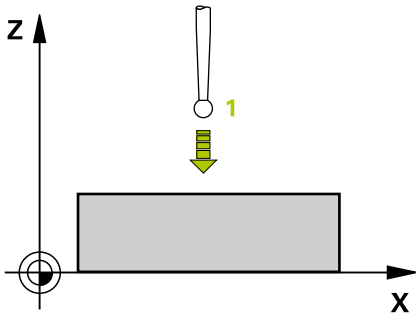
Henføringssystem for måleresultater

TNC´en afgiver alle måleresultater i resultat-parameteren og i protokolfilen i det aktive - også evt. i forskudte og/eller drejede/transformerede - koordinatsystem.

15.2 HENFØRINGSPLAN (Cyklus 0, DIN/ISO: G55, software-option 17)

Cyklusafvikling

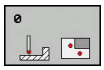
1 Tastsystemet kører i en 3D-bevægelse med ilgang (værdien fra kolonne **FMAX**) til den i cyklus programmerede forposition 1
2 Herefter gennemfører tastsystemet tast-forløbet med tast-tilspænding (kolonne **F**). Tast-retningen er fastlagt i cyklus
3 Efter at TNC´en har registreret positionen, kører tastsystemet tilbage til startpunktet for tast-forløbet og gemmer de målte koordinater i en Q-parameter. Yderligere gemmer TNC´en koordinaterne til positionen, på hvilken tastsystemet befinder sig til tidspunktet for kontaktsignalet, i parametrene Q115 til Q119. For værdierne i disse parametre tager TNC´en ikke hensyn til taststiftlængde og -radius



Pas på ved programmeringen!

Pas på kollisionsfare!
Tastsystemet forpositioneres således, at en kollision ved kørsel til den programmerede forposition undgås.

Cyklusparameter



- **PARAMETER NUMMER FOR RESULTAT ?**: Indlæs nummeret på Q-parameteren, i hvilket værdien for koordinaten bliver anvist. Indlæseområde 0 til 1999
- **TAST-AKSE / TAST-RETNING ?**: Indlæs tast-akse med aksevalg-tasten eller med ASCII-tastaturet og fortegnet for tasteretningen. Bekræft med tasten **ENT** Indlæseområde for alle NC-akser
- **POSITIONS-VÆRDI ?**: Med aksevalg-tasten eller med ASCII-tastaturet indlæses alle koordinater for forpositioneringen af tastesystemet. Indlæseområde -99999.9999 til 99999.9999
- Afslutte indlæsning: Tryk tasten **ENT**

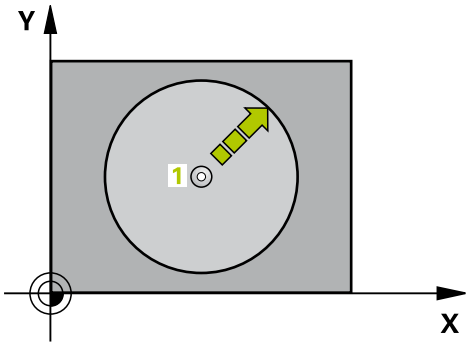
NC-blokke

```
67 TCH PROBE 0.0 BEROERINGSPUNKT
   Q5 X-
68 TCH PROBE 0.1 X+5 Y+0 Z-5
```

15.3 HENFØRINGSPLAN Polar (Cyklus 1, software-option 17)

Cyklusafvikling

Tastesystem-Cyklus 1 registrerer i en vilkårlig tast-retning en vilkårlig position på emnet.



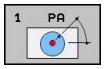
1 Tastsystemet kører i en 3D-bevægelse med ilgang (værdien fra kolonne **FMAX**) til den i cyklus programmerede forposition **1**
2 Herefter gennemfører tastsystemet tast-forløbet med tast-tilspænding (kolonne **F**). Ved tastforløb kører TNC´en samtidigt i 2 akser (afhængig af tast-vinkel) Tast-retningen fastlægges med en polarvinkel i cyklus
3 Efter at TNC´en har registreret positionen, kører tastsystemet tilbage til startpunktet for tast-forløbet. Koordinaterne til positionen, på hvilken tastsystemet befinder sig til tidspunktet for kontaktsignalet, gemmer TNC´en i parametrene Q115 til Q119.

Pas på ved programmeringen!

Pas på kollisionsfare!
Tastsystemet forpositioneres således, at en kollision ved kørsel til den programmerede forposition undgås.

De i Cyklus definerede taste-akse fastlægger tasteplanet:
Taste-akse X: X/Y-Planet
Taste-akse Y: Y/Z-Planet

Cyklusparameter



- **Taste akse?**: Indlæs taste-aksen med aksevalg-tasten eller med ASCII-tastaturet. Bekræft med tasten **ENT** Indlæseområde **X**, **Y** eller **Z**
- **Taste vinkel?**: Vinkel henført til taste-aksen, i hvilken tastesystemet skal køre. Indlæseområde -180,0000 til 180,0000
- **POSITIONS-VÆRDI ?**: Med aksevalg-tasten eller med ASCII-tastaturet indlæses alle koordinater for forpositioneringen af tastesystemet. Indlæseområde -99999.9999 til 99999.9999
- Afslutte indlæsning: Tryk tasten **ENT**

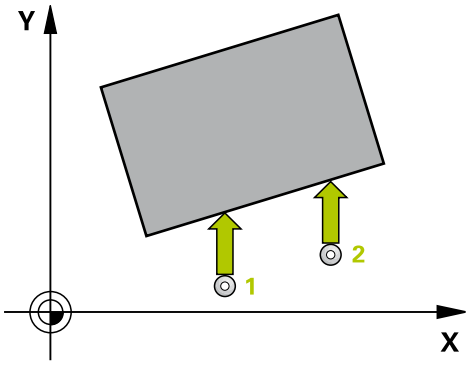
NC-blokke

```
67 TCH PROBE 1.0 POLAR NULPUNKT
68 TCH PROBE 1.1 X VINKEL: +30
69 TCH PROBE 1.2 X+5 Y+0 Z-5
```

15.4 MÅL VINKEL (Cyklus 420, DIN/ISO: G420, Software-Option 17)

Cyklusafvikling

Tastesystem-cyklus 420 fremskaffer vinklen, som en vilkårlig retlinje tilslutter sig hovedaksen i bearbejdningsplanet.



1 TNC´en positionerer tastsystemet med ilgang (værdien fra kolone **FMAX**) og med positioneringslogik (se "Afvikle tastsystemcykler", Side 311) til tastpunkt **1**. TNC´en forskyder herved tastesystemet med sikkerheds-afstanden mod den fastlagte kørselsretning
2 Herefter kører tastsystemet til den indlæste målehøjde og gennemfører det første tast-forløb med tast-tilspænding (kolonne **F**).
3 Herefter kører tastsystemet til næste tastpunkt **2** og gennemfører det andet tast-forløb
4 TNC´en positionerer tastsystemet tilbage til sikker højde og gemmer den fremskaffede vinkel i følgende Q-parameter:

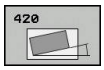
Parameter-nummer	Betydning
Q150	Målte vinkel henført til hovedaksen for bearbejdningsplanet

Pas på ved programmeringen!

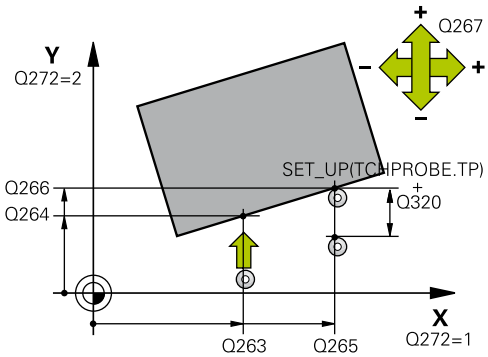
Før cyklus-definitionen skal De have programmeret et værktøjs-kald for definition af tastsystem-aksen.

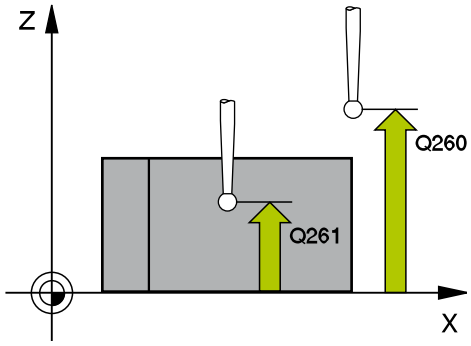
Hvis tastsystemaksen er defineret = måleaksen, så vælges **Q263** lig **Q265**, hvis vinklen skal måles i retning af A-aksen; vælg **Q263** ulig **Q265**, hvis vinklen skal måles i retning af B-aksen.

Cyklusparameter



- **Q263 1st måle-punkt i 1st akse?** (absolut): Koordinater til første tastepunkt i hovedaksen for bearbejdningsplanet Indlæseområde -99999.9999 til 99999.9999
- **Q264 1st målepunkt i 2nd akse?** (absolut): Koordinater til første tastepunkt i sideaksen for bearbejdningsplanet Indlæseområde -99999.9999 til 99999.9999
- **Q265 2nd måle-punkt i 1st akse?** (absolut): Koordinater til andet tastepunkt i hovedaksen for bearbejdningsplanet Indlæseområde -99999.9999 til 99999.9999
- **Q266 2nd måle-punkt i 2nd akse?** (absolut): Koordinater til andet tastepunkt i sideaksen for bearbejdningsplanet Indlæseområde -99999.9999 til 99999.9999
- **Q272 Måle-akse (1/2/3, 1=ref. akse)?**: Akse i hvilken målingen skal foretages:
  1: Hovedakse = Måleakse
  2: Sideakse = Måleakse
  3: Tastesystem-Akse = Måleakse
- **Q267 Kørsel retning 1 (+1=+ / -1=-)?**: Retningen, i hvilken tastesystemet skal køre til emnet:
  -1: Kørselsretning negativ
  +1: Kørselsretning positiv
- **Q261 Målehøjde i probe akse?** (absolut): Koordinater til kuglecentrum (=berøringspunkt) i tastesystem-aksen, på hvilke målingen skal ske Indlæseområde -99999.9999 til 99999.9999
- **Q320 SIKKERHEDS-AFSTAND ?** (inkremental): Yderligere afstand mellem målepunkt og tastesystemkugle. Q320 virker additiv til **SET_UP** (tastesystem-tabel) og kun ved tastning af henføringspunktet i tastesystem-aksen. Indlæseområde 0 til 99999,9999
- **Q7 SIKKERE HOEJDE ?** (absolut): Koordinater i tastesystem-aksen, i hvilken der ingen kollision kan ske mellem tastesystem og emne (opspændingsanordning) Indlæseområde -99999.9999 til 99999.9999





NC-blokke

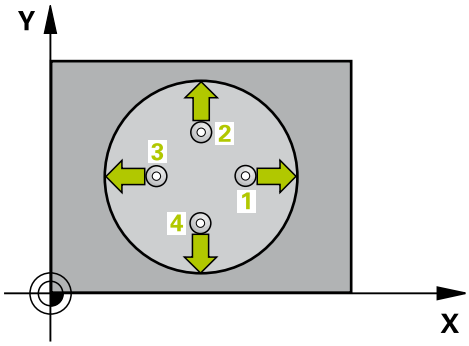
```
5 TCH PROBE 420 MAALE-VINKEL
    Q264=+10  ;1ST PUNKT 1ST AKSE?
    Q264=+10  ;1ST PUNKT 2ND AKSE
    Q265=+15  ;2. PUNKT 1. AKSE
    Q266=+95  ;2. PUNKT 2. AKSE
    Q272=1    ;MAALE-AKSE
    Q267=-1   ;KOERSEL RETNING
    Q261=-5   ;MAALE HOEJDE
    Q320=0    ;SIKKERHEDS-AFSTAND
    Q260=+10  ;SIKKERE HOEJDE
    Q301=1    ;KOER TIL FRI-HOEJDE
    Q281=1    ;MAALE LOG
```

- **Q301 Kør til fri-højde (0/1)?**: Fastlæg, hvordan tastesystemet skal kører mellem målepunkterne:
  0: Kør mellem målepunkt af målehøjde
  1: kør mellem målepunkt og sikker højde
- **Q281 Måle log (0/1/2)?**: Fastlægger, om TNC´en skal fremstille en måleprotokol:
  0: Fremstil ikke en måleprotokol
  1: Fremstil måleprotokol: TNC´en lægger **Protokolfiler TCHPR420.TXT** standardmæssigt i biblioteket TNC:\ ab.
  2: Afbryd Programafvikling og udlæs måleprotokol til TNC-Billedeskærmen. Fortsætte programmet med NC-start**Q281**

15.5 MÅL BORING (Cyklus 421, DIN/ISO: G421, Software-Option 17)

Cyklusafvikling

Tastsystem-cyklus 421 registrerer centrum og diameter for en boring (cirkulær lomme). Hvis De definerer den tilsvarende tolerancerværdi i cyklus, gennemfører TNC´en en Soll-Akt.værdi-sammenligning og indlægger afvigelsen i systemparametrene.



1 TNC´en positionerer tastsystemet med ilgang (værdien fra kolone **FMAX**) og med positioneringslogik (se "Afvikle tastsystemcykler", Side 311) til tastpunkt **1**. TNC´en beregner tastpunktet ud fra angivelserne i cyklus og sikkerheds-afstanden fra fra spalte SET_UP i tastsystem-tabellen
2 Herefter kører tastsystemet til den indlæste målehøjde og gennemfører det første tast-forløb med tast-tilspænding (kolonne **F**). TNC´en bestemmer tast-retningen automatisk afhængig af den programmerede startvinkel
3 Herefter kører tastsystemet enten akseparallelt i målehøjden eller i sikker højde, til næste tastpunkt **2** og gennemfører der det andet tast-forløb
4 TNC´en positionerer tastsystemet til tastpunktet **3** og derefter til tastpunkt **4** og gennemfører der det tredie hhv. fjerde tast-forløb
5 Til slut positionerer TNC´en tastsystemet tilbage i sikker højde og lagrer Akt.-værdien og afvigelsen i følgende Q-parametre:

Parameter-nummer	Betydning
Q151	Akt.-værdi midt i hovedakse
Q152	Akt.-værdi midt i sideakse
Q153	Akt.-værdi diameter
Q161	Afvigelse fra midt i hovedakse
Q162	Afvigelse fra midt i sideakse
Q163	Afvigelse fra diameter

Pas på ved programmeringen!

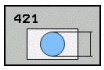
Før cyklus-definitionen skal De have programmeret et værktøjs-kald for definition af tastsystem-aksen.

Jo mindre De programmerer vinkelskridtet, desto mere unøjagtigt beregner TNC´en boringsmålet. Mindste indlæseværdi: 5°.

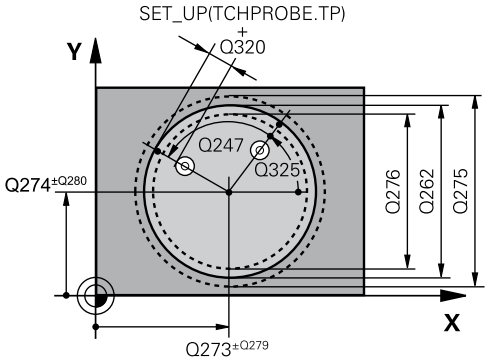
Parameter **Q498** og **Q531** har ved denne Cyklus ingen indvirkning. De må ikke lave en indlæsning. Disse parameter bliver alene integreret pga. kompatibilitet. Hvis De f.eks. importerer et program i dreje-fræse-styringen TNC 640, får De ingen fejlmeddelelse.

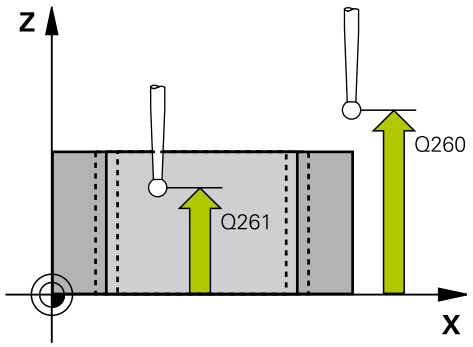
15.5 MÅL BORING (Cyklus 421, DIN/ISO: G421, Software-Option 17)

Cyklusparameter



- **Q273 Center i 1st akse (nom. værdi)?** (absolut): Midten af boringen i hovedaksen for bearbejdningsplanet Indlæseområde -99999.9999 til 99999.9999
- **Q274 Center i 2nd akse (nom. værdi)?** (absolut): Midten af boringen i sideaksen for bearbejdningsplanet. Indlæseområde -99999.9999 til 99999.9999
- **Q262 Nominal diameter?**: Indlæs diameteren for boring Indlæseområde 0 til 99999,9999
- **Q325 STARTVINKEL ?** (absolut): Vinklen mellem hovedakse i bearbejdningsplanet og det første tastpunkt Indlæseområde -360.000 til 360.000
- **Q247 VINKELSKRIDT ?** (inkremental): Vinklen mellem to målepunkter, fortegnet for vinkelskridtet fastlægger drejeretningen (- = medurs), med hvilken tastesystemet kører til næste målepunkt. Hvis De vil opmåle en cirkelbue, så programmerer De et vinkelskridt mindre end 90°. Indlæseområde -120.000 til 120.000
- **Q261 Målehøjde i probe akse?** (absolut): Koordinater til kuglecentrum (=berøringspunkt) i tastesystem-aksen, på hvilke målingen skal ske Indlæseområde -99999.9999 til 99999.9999
- **Q320 SIKKERHEDS-AFSTAND ?** (inkremental): Yderligere afstand mellem målepunkt og tastesystemkugle. Q320 virker additiv til **SET_UP** (tastesystem-tabel). Indlæseområde 0 til 99999,9999
- **Q7 SIKKERE HOEJDE ?** (absolut): Koordinater i tastesystem-aksen, i hvilken der ingen kollision kan ske mellem tastesystem og emne (opspændingsanordning) Indlæseområde -99999.9999 til 99999.9999





NC-blokke

```
5 TCH PROBE 421 MAALE BORING
    Q273=+50  ;MIDTE 1. AKSE
    Q274=+50  ;MIDTE 2. AKSE
    Q262=75   ;NOMINAL DIAMETER
    Q325=+0   ;STARTVINKEL
    Q247=+60  ;VINKELSKRIDT
    Q261=-5   ;MAALE HOEJDE
    Q320=0    ;SIKKERHEDS-AFSTAND
```

- **Q301 Kør til fri-højde (0/1)?**: Fastlæg, hvordan tastesystemet skal kører mellem målepunkterne:
  0: Kør mellem målepunkt af målehøjde
  1: kør mellem målepunkt og sikker højde
- **Q275 Maximum grænse f. hul størrelse?**: Største tilladte diameter for boringen (cirkulær lomme). Indlæseområde 0 til 99999,9999
- **Q276 Minimum bore-størrelse?**: Mindste tilladte diameter for boringen (cirkulær lomme). Indlæseområde 0 til 99999,9999
- **Q279 Tolerance for center 1st akse?**: Tilladte position-afvigelse i hovedaksen for bearbejdningsplanet. Indlæseområde 0 til 99999,9999
- **Q279 Tolerance for center 2nd akse?**: Tilladte position-afvigelse i hovedaksen for bearbejdningsplanet. Indlæseområde 0 til 99999,9999
- **Q281 Måle log (0/1/2)?**: Fastlægger, om TNC´en skal fremstille en måleprotokol:
  0: Ingen protokol fremstilles
  1: Måleprotokol fremstiles: TNC`en gemmer **protokolfil TCHPR421.TXT** standardmæssigt i biblioteket, hvor også det tilsavrende NC-program er gemt.
  2: Afbryd programafvikling, og udlæs måleprotokol på TNC-billedeskærmen. Fortsætte programmet med NC-start
- **Q309 PGM stop hvis tolerance fejl?**: Fastlæg, om TNC´en ved tolerance-overskridelser skal afbryde programafviklingen og afgive en fejlmelding:
  0: Afbryd ikke programafvikling, udlæs ikke fejlmelding
  1: Afbryd programafvikling, Udlæs fejlmelding

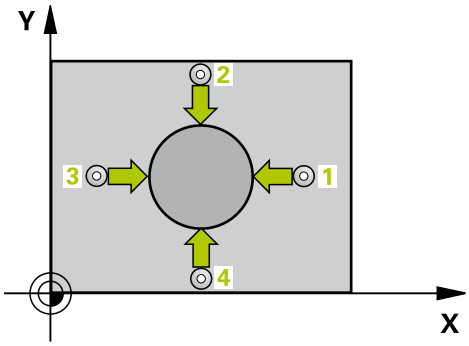
```
Q260=+20  ;SIKKERE HOEJDE
Q301=1    ;KOER TIL FRI-HOEJDE
Q275=75,12;MAXIMUM GRAENSE
Q276=74,95;MINIMUM GRAENSE
Q279=0.1  ;TOLERANCE 1ST
          CENTER
Q280=0.1  ;TOLERANCE 2ND
          CENTER
Q281=1    ;MAALE LOG
Q309=0    ;PGM STOP TOLERANCE
Q330=0    ;VAERKTOEJ
Q423=4    ;ANTAL TASTNINGER
Q365=1    ;KOERSELSART
```

- **Q330 Værktøj for overvågning?**: Fastlæg, om TNC´en skal gennemføre en værktøjs-overvågning (se "Værktøjs-overvågning", Side 394). Indlæseområde 0 til 32767,9, alternativt værktøjsnavn med maksimal 16 tegn
  0: Overvågning ikke aktiv
  >0: Nummer og navn på værktøjet, som TNC´en har udført arbejdet med. De har muligheden, at overfører direkte pr. Softkey værktøjet fra en værktøjstabel.
- **Q423 Antal tastninger plan (4/3)?**: Fastlægger, om TNC´en skal måle tappen med 4 eller 3 tastninger:
  4: Anvend 4 målepunkter (standardindstilling)
  3: Anvend 3 målepunkter
- **Q365 Kørselsart? retlinie=0/cirkel=1**: Fastlæg, med hvilken banefunktion værktøjet skal kører mellem målepunkterne, når kørsel til sikker højde (Q301=1) er aktiv:
  0: Kør på en lige linje mellem bearbejdningerne
  1: Kør mellem de cirkulærer bearbejdningerne på delcirkel-diameteren
- Parameter **Q498** og **Q531** har ved denne Cyklus ingen indvirkning. De må ikke lave en indlæsning. Disse parameter bliver alene integreret pga. kompatibilitet. Hvis De f.eks. importerer et program i dreje-fræse-styringen TNC 640, får De ingen fejlmeddelelse.

15.6 MÅL CIRKEL UDVENDIG (Cyklus 422; DIN/ISO: G422, Software-Option 17)

Cyklusafvikling

Tastsystem-cyklus 422 registrerer midtpunktet og diameteren af en cirkulær tap. Hvis De definerer den tilsvarende tolerancevværdi i cyklus, gennemfører TNC´en en Soll-Akt.værdi-sammenligning og indlægger afvigelsen i systemparametrene.



1 TNC´en positionerer tastsystemet med ilgang (værdien fra kolone **FMAX**) og med positioneringslogik (se "Afvikle tastsystemcykler", Side 311) til tastpunkt **1**. TNC´en beregner tastpunktet ud fra angivelserne i cyklus og sikkerheds-afstanden fra kolonne **SET_UP** i tastsystem-tabellen
2 Herefter kører tastsystemet til den indlæste målehøjde og gennemfører det første tast-forløb med tast-tilspænding (kolonne **F**). TNC´en bestemmer tast-retningen automatisk afhængig af den programmerede startvinkel
3 Herefter kører tastsystemet enten akseparallelt i målehøjden eller i sikker højde, til næste tastpunkt **2** og gennemfører der det andet tast-forløb
4 TNC´en positionerer tastsystemet til tastpunktet **3** og derefter til tastpunkt **4** og gennemfører der det tredie hhv. fjerde tast-forløb
5 Til slut positionerer TNC´en tastsystemet tilbage i sikker højde og lagrer Akt.-værdien og afvigelsen i følgende Q-parametre:

Parameter-nummer	Betydning
Q151	Akt.-værdi midt i hovedakse
Q152	Akt.-værdi midt i sideakse
Q153	Akt.-værdi diameter
Q161	Afvigelse fra midt i hovedakse
Q162	Afvigelse fra midt i sideakse
Q163	Afvigelse fra diameter

Pas på ved programmeringen!

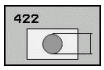
Før cyklus-definitionen skal De have programmeret et værktøjs-kald for definition af tastsystem-aksen.

Jo mindre De programmerer vinkelskridtet, desto mere unøjagtigt beregner TNC´en tappens mål. Mindste indlæseværdi: 5°.

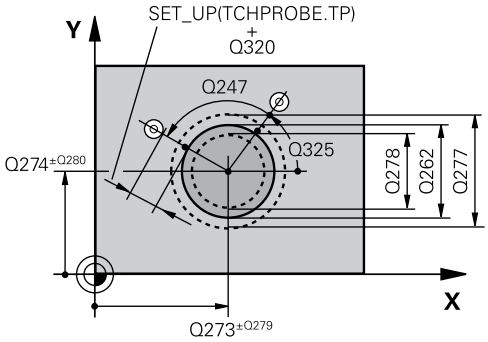
Parameter **Q498** og **Q531** har ved denne Cyklus ingen indvirkning. De må ikke lave en indlæsning. Disse parameter bliver alene integreret pga. kompatibilitet. Hvis De f.eks. importerer et program i dreje-fræse-styringen TNC 640, får De ingen fejlmeddelelse.

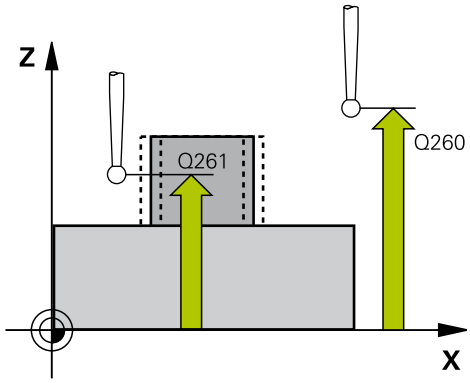
15.6 MÅL CIRKEL UDVENDIG (Cyklus 422; DIN/ISO: G422, Software-Option 17)

Cyklusparameter



- **Q273 Center i 1st akse (nom. værdi)?** (absolut): Midten af tappen i hovedaksen i bearbejdningsplanet Indlæseområde -99999.9999 til 99999.9999
- **Q274 Center i 2nd akse (nom. værdi)?** (absolut): Midten af tappen i sideaksen i bearbejdningsplanet Indlæseområde -99999.9999 til 99999.9999
- **Q262 Nominal diameter?**: Indlæs diameteren for Tappen Indlæseområde 0 til 99999,9999
- **Q325 STARTVINKEL ?** (absolut): Vinklen mellem hovedakse i bearbejdningsplanet og det første tastpunkt Indlæseområde -360.000 til 360.000
- **Q247 VINKELSKRIDT ?** (inkremental): Vinklen mellem to målepunkter, fortegnet for vinkelskridtet fastlægger bearbejdningsretningen (- = medurs). Hvis De vil opmåle en cirkelbue, så programmerer De et vinkelskridt mindre end 90°. Indlæseområde -120,0000 til 120,0000
- **Q261 Målehøjde i probe akse?** (absolut): Koordinater til kuglecentrum (=berøringspunkt) i tastesystem-aksen, på hvilke målingen skal ske Indlæseområde -99999.9999 til 99999.9999
- **Q320 SIKKERHEDS-AFSTAND ?** (inkremental): Yderligere afstand mellem målepunkt og tastesystemkugle. Q320 virker additiv til **SET_UP** (tastesystem-tabel). Indlæseområde 0 til 99999,9999
- **Q7 SIKKERE HOEJDE ?** (absolut): Koordinater i tastesystem-aksen, i hvilken der ingen kollision kan ske mellem tastesystem og emne (opspændingsanordning) Indlæseområde -99999.9999 til 99999.9999
- **Q301 Kør til fri-højde (0/1)?**: Fastlæg, hvordan tastesystemet skal kører mellem målepunkterne:
  0: Kør mellem målepunkt af målehøjde
  1: kør mellem målepunkt og sikker højde
- **Q277 Maximum Tap-størrelse?**: Største tilladte diameter for tappen. Indlæseområde 0 til 99999,9999
- **Q278 Minimum Tap-størrelse?**: Største tilladte diameter for tappen. Indlæseområde 0 til 99999,9999





NC-blokke

```
5 TCH PROBE 422 MAALE CIRKEL
  UDVEND.
  Q273=+50   ;MIDTE 1. AKSE
  Q274=+50   ;MIDTE 2. AKSE
  Q262=75    ;NOMINAL DIAMETER
  Q325=+90   ;STARTVINKEL
  Q247=+30   ;VINKELSKRIDT
  Q261=-5    ;MAALE HOEJDE
  Q320=0     ;SIKKERHEDS-AFSTAND
  Q260=+10   ;SIKKERE HOEJDE
  Q301=0     ;KOER TIL FRI-HOEJDE
  Q277=35,15 ;MAXIMUM GRAENSE
  Q278=34,9  ;MINIMUM GRAENSE
  Q279=0.05  ;TOLERANCE 1ST
             CENTER
```

- **Q279 Tolerance for center 1st akse?**: Tilladte position-afvigelse i hovedaksen for bearbejdningsplanet. Indlæseområde 0 til 99999,9999
- **Q279 Tolerance for center 2nd akse?**: Tilladte position-afvigelse i hovedaksen for bearbejdningsplanet. Indlæseområde 0 til 99999,9999
- **Q281 Måle log (0/1/2)?**: Fastlægger, om TNC´en skal fremstille en måleprotokol:
  0: Fremstil ikke en måleprotokol
  1: Fremstil måleprotokol: TNC´en lægger **Protokolfiler TCHPR420.TXT** standardmæssigt i biblioteket TNC:\ ab.
  2: Afbryd Programafvikling og udlæs måleprotokol til TNC-Billedeskærmen. Fortsætte programmet med NC-start
- **Q309 PGM stop hvis tolerance fejl?**: Fastlæg, om TNC´en ved tolerance-overskridelser skal afbryde programafviklingen og afgive en fejlmelding:
  0: Afbryd ikke programafvikling, udlæs ikke fejlmelding
  1: Afbryd programafvikling, Udlæs fejlmelding
- **Q330 Værktøj for overvågning?**: Fastlæg, om TNC´en skal gennemføre en værktøjs-overvågning(se "Værktøjs-overvågning", Side 394). Indlæseområde 0 til 32767,9, alternativ værktøjs-navn med maksimal 16 tegn
  0: Overvågning ikke aktiv
  >0: Værktøjs-nummer i værktøjs-tabellen TOOL.T
- **Q423 Antal tastninger plan (4/3)?**: Fastlægger, om TNC´en skal måle tappen med 4 eller 3 tastninger:
  4: Anvend 4 målepunkter (standardindstilling)
  3: Anvend 3 målepunkter

Q280=0.05	;TOLERANCE 2ND CENTER
Q281=1	;MAALE LOG
Q309=0	;PGM STOP TOLERANCE
Q330=0	;VAERKTOEJ
Q423=4	;ANTAL TASTNINGER
Q365=1	;KOERSELSART

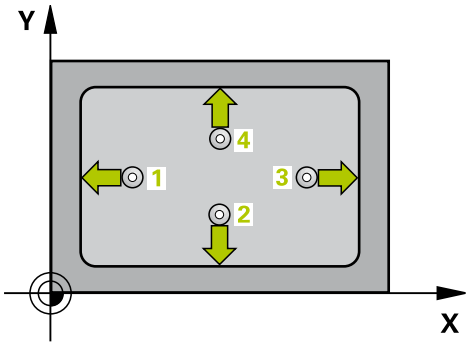
15.6 MÅL CIRKEL UDVENDIG (Cyklus 422; DIN/ISO: G422, Software-Option 17)

- **Q365 Kørselsart? retlinie=0/cirkel=1**: Fastlæg, med hvilken banefunktion værktøjet skal kører mellem målepunkterne, når kørsel til sikker højde (Q301=1) er aktiv:
  0: Kør på en lige linje mellem bearbejdningerne
  1: Kør mellem de cirkulærer bearbejdningerne på delcirkel-diameteren
- Parameter **Q498** og **Q531** har ved denne Cyklus ingen indvirkning. De må ikke lave en indlæsning. Disse parameter bliver alene integreret pga. kompatibilitet. Hvis De f.eks. importerer et program i dreje-fræse-styringen TNC 640, får De ingen fejlmeddelelse.

15.7 MÅL FIRKANT INDVENDIG (Cyklus 423; DIN/ISO: G423, Software-Option 17)

Cyklusafvikling

Tastsystem-cyklus 423 registrerer midtpunkt såvel som længde og bredde af en firkantlomme. Hvis De definerer den tilsvarende toleranceværdi i cyklus, gennemfører TNC´en en Soll-Akt.værdi-sammenligning og indlægger afvigelsen i systemparametrene.



1 TNC´en positionerer tastsystemet med ilgang (værdien fra kolone **FMAX**) og med positioneringslogik (se "Afvikle tastsystemcykler", Side 311) til tastpunkt **1**. TNC´en beregner tastpunktet ud fra angivelserne i cyklus og sikkerheds-afstanden fra kolonne **SET_UP** i tastsystem-tabellen
2 Herefter kører tastsystemet til den indlæste målehøjde og gennemfører det første tast-forløb med tast-tilspænding (kolonne **F**).
3 Herefter kører tastsystemet enten akseparallelt i målehøjden eller i sikker højde, til næste tastpunkt **2** og gennemfører der det andet tast-forløb
4 TNC´en positionerer tastsystemet til tastpunktet **3** og derefter til tastpunkt **4** og gennemfører der det tredie hhv. fjerde tast-forløb
5 Til slut positionerer TNC´en tastsystemet tilbage i sikker højde og lagrer Akt.-værdien og afvigelsen i følgende Q-parametre:

Parameter-nummer	Betydning
Q151	Akt.-værdi midt i hovedakse
Q152	Akt.-værdi midt i sideakse
Q154	Akt.-værdi side-længde hovedakse
Q155	Akt.-værdi side-længde sideakse
Q161	Afvigelse fra midt i hovedakse
Q162	Afvigelse fra midt i sideakse
Q164	Afvigelse fra side-længde hovedakse
Q165	Afvigelse fra side-længde sideakse

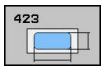
Pas på ved programmeringen!

Før cyklus-definitionen skal De have programmeret et værktøjs-kald for definition af tastsystem-aksen.

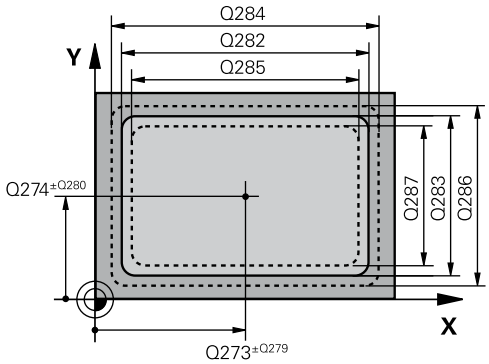
Hvis lommens mål og sikkerheds-afstanden ikke tillader en forpositionering i nærheden af tastepunktet, taster TNC´en altid gående ud fra lommens midte. Mellem de fire målepunkter kører tastsystemet så ikke til sikker højde.

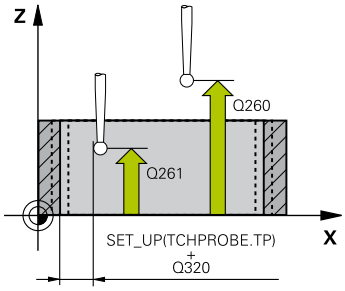
15.7 MÅL FIRKANT INDVENDIG (Cyklus 423; DIN/ISO: G423, Software-Option 17)

Cyklusparameter



- **Q273 Center i 1st akse (nom. værdi)?** (absolut): Midten af lommen i hovedaksen i bearbejdningsplanet Indlæseområde -99999.9999 til 99999.9999
- **Q274 Center i 2nd akse (nom. værdi)?** (absolut): Midten af lommen i sideaksen i bearbejdningsplanet Indlæseområde -99999.9999 til 99999.9999
- **Q282 1st side længde (nominal værdi)?**: Længden af lommen, parallelt med hovedaksen i bearbejdningsplanet Indlæseområde 0 til 99999,9999
- **Q283 2nd side længde (nominal værdi)?**: Længden af lommen, parallelt med sideaksen i bearbejdningsplanet Indlæseområde 0 til 99999,9999
- **Q261 Målehøjde i probe akse?** (absolut): Koordinater til kuglecentrum (=berøringspunkt) i tastesystem-aksen, på hvilke målingen skal ske Indlæseområde -99999.9999 til 99999.9999
- **Q320 SIKKERHEDS-AFSTAND ?** (inkremental): Yderligere afstand mellem målepunkt og tastesystemkugle. Q320 virker additiv til **SET_UP** (tastesystem-tabel). Indlæseområde 0 til 99999,9999
- **Q7 SIKKERE HOEJDE ?** (absolut): Koordinater i tastesystem-aksen, i hvilken der ingen kollision kan ske mellem tastesystem og emne (opspændingsanordning) Indlæseområde -99999.9999 til 99999.9999
- **Q301 Kør til fri-højde (0/1)?**: Fastlæg, hvordan tastesystemet skal kører mellem målepunkterne:
  0: Kør mellem målepunkt af målehøjde
  1: kør mellem målepunkt og sikker højde
- **Q284 Max. størrelse 1st side længde?**: største tilladte længde på lommen. Indlæseområde 0 til 99999,9999
- **Q285 Min. størrelse 1st side længde?**: mindst tilladte længde på lommen. Indlæseområde 0 til 99999,9999
- **Q286 Max. størrelse 2nd side længde?**: største tilladte bredde på lommen. Indlæseområde 0 til 99999,9999
- **Q287 Min. størrelse 2nd side længde?**: mindst tilladte bredde på lommen. Indlæseområde 0 til 99999,9999
- **Q279 Tolerance for center 1st akse?**: Tilladte position-afvigelse i hovedaksen for bearbejdningsplanet. Indlæseområde 0 til 99999,9999
- **Q279 Tolerance for center 2nd akse?**: Tilladte position-afvigelse i hovedaksen for bearbejdningsplanet. Indlæseområde 0 til 99999,9999





NC-blokke

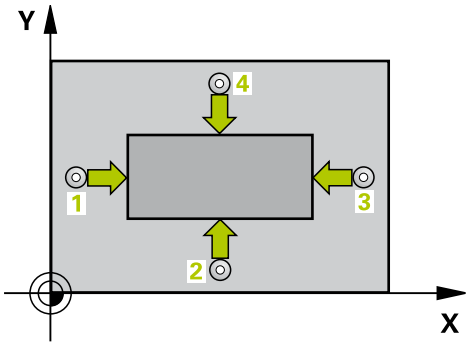
5 TCH PROBE 423 MAALE FIRKANT INDEN	
Q273=+50	;MIDTE 1. AKSE
Q274=+50	;MIDTE 2. AKSE
Q282=80	;1. SIDE-LAENGDE
Q283=60	;2. SIDE-LAENGDE
Q261=-5	;MAALE HOEJDE
Q320=0	;SIKKERHEDS-AFSTAND
Q260=+10	;SIKKERE HOEJDE
Q301=1	;KOER TIL FRI-HOEJDE
Q284=0	;MAX. GRAEN. 1ST SIDE
Q285=0	;MIN. GRAEN. 1ST SIDE
Q286=0	;MAX. GREAN. 2ND SIDE
Q287=0	;MIN. GRAEN. 2ND SIDE
Q279=0	;TOLERANCE 1ST CENTER
Q280=0	;TOLERANCE 2ND CENTER
Q281=1	;MAALE LOG
Q309=0	;PGM STOP TOLERANCE
Q330=0	;VAERKTOEJ

- **Q281 Måle log (0/1/2)?**: Fastlægger, om TNC´en skal fremstille en måleprotokol:
  0: Fremstil ikke en måleprotokol
  1: Fremstil måleprotokol: TNC´en lægger **Protokolfiler TCHPR420.TXT** standardmæssigt i biblioteket TNC:\ ab.
  2: Afbryd Programafvikling og udlæs måleprotokol til TNC-Billedeskærmen. Fortsætte programmet med NC-start
- **Q309 PGM stop hvis tolerance fejl?**: Fastlæg, om TNC´en ved tolerance-overskridelser skal afbryde programafviklingen og afgive en fejlmelding:
  0: Afbryd ikke programafvikling, udlæs ikke fejlmelding
  1: Afbryd programafvikling, Udlæs fejlmelding
- **Q330 Værktøj for overvågning?**: Fastlæg, om TNC ´en skal gennemføre en værktøjs-overvågning(se "Værktøjs-overvågning", Side 394). Indlæseområde 0 til 32767,9, alternativ værktøjs-navn med maksimal 16 tegn
  0: Overvågning ikke aktiv
  >0: Værktøjs-nummer i værktøjs-tabellen TOOL.T

15.8 MÅL FIRKANT UDVENDIG (Cyklus 424; DIN/ISO: G424, Software-Option 17)

Cyklusafvikling

Tastesystem-Cyklus 424 registrerer midtpunkt såvel som længde og bredde af en firkant tap. Hvis De definerer den tilsvarende tolerancevværdi i cyklus, gennemfører TNC´en en Soll-Akt.værdi-sammenligning og indlægger afvigelsen i systemparametrene.



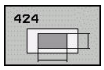
1 TNC´en positionerer tastsystemet med ilgang (værdien fra kolone **FMAX**) og med positioneringslogik (se "Afvikle tastsystemcykler", Side 311) til tastpunkt **1**. TNC´en beregner tastepunktet ud fra angivelserne i cyklus og sikkerheds-afstanden fra kolonne **SET_UP** i tastesystem-tabellen
2 Herefter kører tastsystemet til den indlæste målehøjde og gennemfører det første tast-forløb med tast-tilspænding (kolonne **F**).
3 Herefter kører tastsystemet enten akseparallelt i målehøjden eller i sikker højde, til næste tastpunkt **2** og gennemfører der det andet tast-forløb
4 TNC´en positionerer tastsystemet til tastpunktet **3** og derefter til tastpunkt **4** og gennemfører der det tredie hhv. fjerde tast-forløb
5 Til slut positionerer TNC´en tastsystemet tilbage i sikker højde og lagrer Akt.-værdien og afvigelsen i følgende Q-parametre:

Parameter-nummer	Betydning
Q151	Akt.-værdi midt i hovedakse
Q152	Akt.-værdi midt i sideakse
Q154	Akt.-værdi side-længde hovedakse
Q155	Akt.-værdi side-længde sideakse
Q161	Afvigelse fra midt i hovedakse
Q162	Afvigelse fra midt i sideakse
Q164	Afvigelse fra side-længde hovedakse
Q165	Afvigelse fra side-længde sideakse

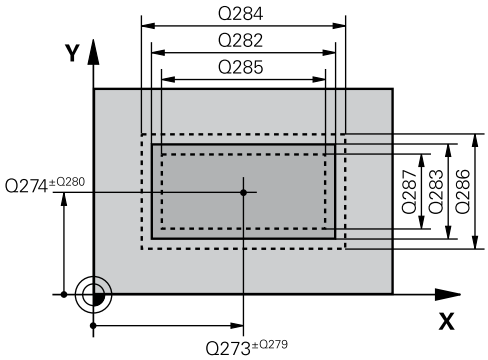
Pas på ved programmeringen!

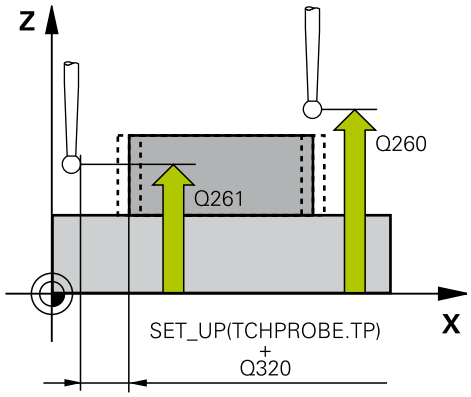
Før cyklus-definitionen skal De have programmeret et værktøjs-kald for definition af tastsystem-aksen.

Cyklusparameter



- **Q273 Center i 1st akse (nom. værdi)?** (absolut): Midten af tappen i hovedaksen i bearbejdningsplanet Indlæseområde -99999.9999 til 99999.9999
- **Q274 Center i 2nd akse (nom. værdi)?** (absolut): Midten af tappen i sideaksen i bearbejdningsplanet Indlæseområde -99999.9999 til 99999.9999
- **Q282 1st side længde (nominal værdi)?**: Længden af lommen, parallelt med hovedaksen i bearbejdningsplanet Indlæseområde 0 til 99999,9999
- **Q283 2nd side længde (nominal værdi)?**: Længden af lommen, parallelt med sideaksen i bearbejdningsplanet Indlæseområde 0 til 99999,9999
- **Q261 Målehøjde i probe akse?** (absolut): Koordinater til kuglecentrum (=berøringspunkt) i tastesystem-aksen, på hvilke målingen skal ske Indlæseområde -99999.9999 til 99999.9999
- **Q320 SIKKERHEDS-AFSTAND ?** (inkremental): Yderligere afstand mellem målepunkt og tastesystemkugle. Q320 virker additiv til **SET_UP** (tastesystem-tabel). Indlæseområde 0 til 99999,9999
- **Q7 SIKKERE HOEJDE ?** (absolut): Koordinater i tastesystem-aksen, i hvilken der ingen kollision kan ske mellem tastesystem og emne (opspændingsanordning) Indlæseområde -99999.9999 til 99999.9999
- **Q301 Kør til fri-højde (0/1)?**: Fastlæg, hvordan tastesystemet skal kører mellem målepunkterne:
  0: Kør mellem målepunkt af målehøjde
  1: kør mellem målepunkt og sikker højde
- **Q284 Max. størrelse 1st side længde?**: største tilladte længde på Tappen. Indlæseområde 0 til 99999,9999
- **Q285 Min. størrelse 1st side længde?**: mindst tilladte længde på Tappen. Indlæseområde 0 til 99999,9999
- **Q286 Max. størrelse 2nd side længde?**: største tilladte bredde på Tappen. Indlæseområde 0 til 99999,9999





NC-blokke

```
5 TCH PROBE 424 MAALE FIRKANT
    UDE
    Q273=+50  ;MIDTE 1. AKSE
    Q274=+50  ;2ND HUL I 2ND AKSE
    Q282=75   ;1. SIDE-LAENGDE
    Q283=35   ;2. SIDE-LAENGDE
    Q261=-5   ;MAALE HOEJDE
    Q320=0    ;SIKKERHEDS-AFSTAND
    Q260=+20  ;SIKKERE HOEJDE
    Q301=0    ;KOER TIL FRI-HOEJDE
    Q284=75,1 ;MAX. GRAEN. 1ST SIDE
    Q285=74,9 ;MIN. GRAEN. 1ST SIDE
    Q286=35   ;MAX. GREAN. 2ND SIDE
```

15.8 MÅL FIRKANT UDVENDIG (Cyklus 424; DIN/ISO: G424, Software-Option 17)

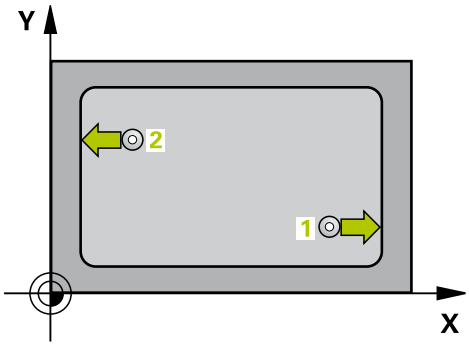
- **Q287 Min. størrelse 2nd side længde?**: mindst tilladte bredde på Tappen. Indlæseområde 0 til 99999,9999
- **Q279 Tolerance for center 1st akse?**: Tilladte position-afvigelse i hovedaksen for bearbejdningsplanet. Indlæseområde 0 til 99999,9999
- **Q279 Tolerance for center 2nd akse?**: Tilladte position-afvigelse i hovedaksen for bearbejdningsplanet. Indlæseområde 0 til 99999,9999
- **Q281 Måle log (0/1/2)?**: Fastlægger, om TNC´en skal fremstille en måleprotokol:
  0: Fremstil ikke en måleprotokol
  1: Fremstil måleprotokol: TNC´en lægger **Protokolfiler TCHPR420.TXT** standardmæssigt i biblioteket TNC:\ ab.
  2: Afbryd Programafvikling og udlæs måleprotokol til TNC-Billedeskærmen. Fortsætte programmet med NC-start
- **Q309 PGM stop hvis tolerance fejl?**: Fastlæg, om TNC´en ved tolerance-overskridelser skal afbryde programafviklingen og afgive en fejlmelding:
  0: Afbryd ikke programafvikling, udlæs ikke fejlmelding
  1: Afbryd programafvikling, Udlæs fejlmelding
- **Q330 Værktøj for overvågning?**: Fastlæg, om TNC´en skal gennemføre en værktøjs-overvågning (se "Værktøjs-overvågning", Side 394). Indlæseområde 0 til 32767,9, alternativt værktøjsnavn med maksimal 16 tegn
  0: Overvågning ikke aktiv
  >0: Nummer og navn på værktøjet, som TNC´en har udført arbejdet med. De har muligheden, at overfører direkte pr. Softkey værktøjet fra en værktøjstabel.

Q287=34,95	;MIN. GRAEN. 2ND SIDE
Q279=0.1	;TOLERANCE 1ST CENTER
Q280=0.1	;TOLERANCE 2ND CENTER
Q281=1	;MAALE LOG
Q309=0	;PGM STOP TOLERANCE
Q330=0	;VAERKTOEJ

15.9 MÅL BREDE INDVENDIG (Cyklus 425, DIN/ISO: G425, Software-Option 17)

Cyklusafvikling

Tastsystem-cyklus 425 registrerer stedet og bredden af en not (lomme). Hvis De definerer den tilsvarende tolerancеværdi i cyklus, gennemfører TNC´en en Soll-Akt.værdi-sammenligning og indlægger afvigelsen i systemparametrene.



1 TNC´en positionerer tastsystemet med ilgang (værdien fra kolone **FMAX**) og med positioneringslogik (se "Afvikle tastsystemcykler", Side 311) til tastpunkt **1**. TNC´en beregner tastpunktet ud fra angivelserne i cyklus og sikkerheds-afstanden fra kolonne **SET_UP** i tastsystem-tabellen
2 Herefter kører tastsystemet til den indlæste målehøjde og gennemfører det første tast-forløb med tast-tilspænding (kolonne **F**). 1. 1. Tastning altid i positiv retning af den programmerede akse
3 Hvis De for den anden måling indlæser en forskydning, så kører TNC´en tastsystemet (evt. i sikker højde) til næste tastpunkt **2** og gennemfører der det andet tast-forløb. Ved store Soll-længder positionerer TNC´en til det andet tastpunkt med ilgang. Hvis De ikke indlæser en forskydning, måler TNC´en bredden direkte i den modsatte retning
4 Til slut positionerer TNC´en tastsystemet tilbage i sikker højde og lagrer Akt.-værdien og afvigelsen i følgende Q-parametre:

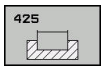
Parameter-nummer	Betydning
Q156	Akt.-værdi af den målte længde
Q157	Akt.-værdi for stedet i midteraksen
Q166	Afvigelse af den målte længde

Pas på ved programmeringen!

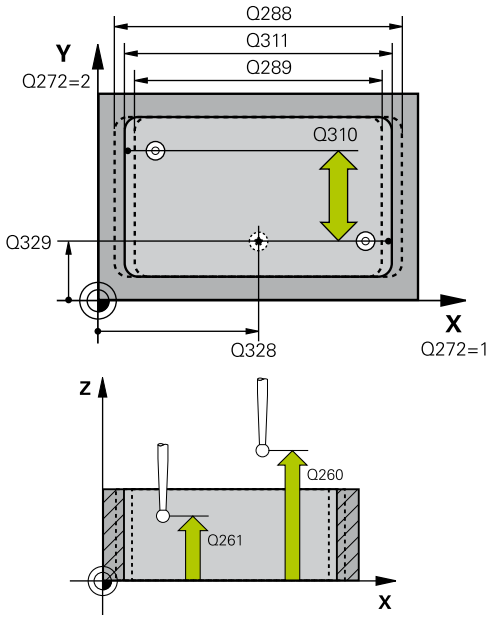
Før cyklus-definitionen skal De have programmeret et værktøjs-kald for definition af tastsystem-aksen.

15.9 MÅL BREDE INDVENDIG (Cyklus 425, DIN/ISO: G425, Software-Option 17)

Cyklusparameter



- **Q328 STARTPUNKT 1. AKSE ?** (absolut): Startpunkt for tasteforløbet i hovedaksen for bearbejdningsplanet Indlæseområde -99999.9999 til 99999.9999
- **Q329 STARTPUNKT 2. AKSE ?** (absolut): Startpunkt for tasteforløbet i sideaksen for bearbejdningsplanet Indlæseområde -99999.9999 til 99999.9999
- **Q310 Offset for 2nd måling (+/-)?** (inkremental): Værdien, med hvilken tastesystemet bliver forskudt før den anden måling. Hvis De indlæser 0, forskyder TNC´en ikke tastsystemet. Indlæseområde -99999.9999 til 99999.9999
- **Q272 Måleakse (1=1st / 2=2nd)?**: Aksen for bearbejdningseplanet, i hvilket målingen skal ske:
  1: Hovedakse = Måleakse
  2: Sideakse = Måleakse
- **Q261 Målehøjde i probe akse?** (absolut): Koordinater til kuglecentrum (=berøringspunkt) i tastesystem-aksen, på hvilke målingen skal ske Indlæseområde -99999.9999 til 99999.9999
- **Q7 SIKKERE HOEJDE ?** (absolut): Koordinater i tastesystem-aksen, i hvilken der ingen kollision kan ske mellem tastesystem og emne (opspændingsanordning) Indlæseområde -99999.9999 til 99999.9999
- **Q311 Nominel længde?** : Nom.-værdi for længden der skal måles Indlæseområde 0 til 99999,9999
- **Q288 Maximum størrelse?**: Største tilladte længde. Indlæseområde 0 til 99999,9999
- **Q289 Minimum størrelse?**: Mindts tilladte længde. Indlæseområde 0 til 99999,9999
- **Måleprotokol** Q281: Fastlægger, om TNC´en skal fremstille en måleprotokol:
  0: Fremstil ikke en måleprotokol
  1: Fremstil måleprotokol: TNC´en lægger **Protokolfiler TCHPR425.TXT** standardmæssigt i biblioteket TNC:\ ab.
  2: Afbryd Programafvikling og udlæs måleprotokol til TNC-Billedeskærmen. Fortsætte programmet med NC-start
- **Q309 PGM stop hvis tolerance fejl?**: Fastlæg, om TNC´en ved tolerance-overskridelser skal afbryde programafviklingen og afgive en fejlmelding:
  0: Afbryd ikke programafvikling, udlæs ikke fejlmelding
  1: Afbryd programafvikling, Udlæs fejlmelding



NC-blokke

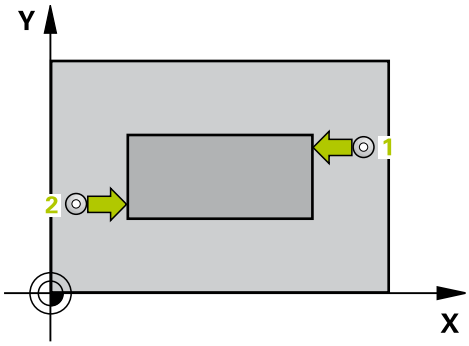
```
5 TCH PROBE 425 MAALE BREDE
    INDVEND.
    Q328=+75  ;STARTPUNKT 1. AKSE
    Q329=-12.5;STARTPUNKT 2. AKSE
    Q310=+0   ;OFFS. 2ND MAALING
    Q272=1    ;MAALE-AKSE
    Q261=-5   ;MAALE HOEJDE
    Q260=+10  ;SIKKERE HOEJDE
    Q311=25   ;NOMINEL LAENGDE
    Q288=25,05;MAXIMUM GRAENSE
    Q289=25   ;MINIMUM GRAENSE
    Q281=1    ;MAALE LOG
    Q309=0    ;PGM STOP TOLERANCE
    Q330=0    ;VAERKTOEJ
    Q320=0    ;SIKKERHEDS-AFSTAND
    Q301=0    ;KOER TIL FRI-HOEJDE
```

- **Q330 Værktøj for overvågning?**: Fastlæg, om TNC´en skal gennemføre en værktøjs-overvågning (se "Værktøjs-overvågning", Side 394). Indlæseområde 0 til 32767,9, alternativt værktøjsnavn med maksimal 16 tegn
  0: Overvågning ikke aktiv
  >0: Nummer og navn på værktøjet, som TNC´en har udført arbejdet med. De har muligheden, at overfører direkte pr. Softkey værktøjet fra en værktøjstabel.
- **Q320 SIKKERHEDS-AFSTAND ?** (inkremental): Yderligere afstand mellem målepunkt og tastesystemkugle. Q320 virker additiv til **SET_UP** (tastesystem-tabel) og kun ved tastning af henføringspunktet i tastesystem-aksen. Indlæseområde 0 til 99999,9999
- **Q301 Kør til fri-højde (0/1)?**: Fastlæg, hvordan tastesystemet skal kører mellem målepunkterne:
  0: Kør mellem målepunkt af målehøjde
  1: kør mellem målepunkt og sikker højde

15.10 MÅLING AF TRIN UDVENDIG (Cyklus 426, DIN/ISO: G426, Software-Option 17)

Cyklusafvikling

Tastesystem-cyklus 426 fremskaffer stedet og bredden af en Feder. Hvis De definerer den tilsvarende tolerancеværdi i cyklus, gennemfører TNC´en en Soll-Akt.værdi-sammenligning og indlægger afvigelsen i systemparametrene.



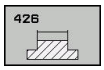
1 TNC´en positionerer tastsystemet med ilgang (værdien fra kolone **FMAX**) og med positioneringslogik (se "Afvikle tastsystemcykler", Side 311) til tastpunkt 1. TNC´en beregner tastepunktet ud fra angivelserne i cyklus og sikkerheds-afstanden fra kolonne **SET_UP** i tastesystem-tabellen
2 Herefter kører tastsystemet til den indlæste målehøjde og gennemfører det første tast-forløb med tast-tilspænding (kolonne **F**). 1. tastning altid i positiv retning af den programmerede akse
3 Herefter kører tastsystemet til sikker højde for næste tastpunkt og gennemfører der det andet tast-forløb
4 Til slut positionerer TNC´en tastsystemet tilbage i sikker højde og lagrer Akt.-værdien og afvigelsen i følgende Q-parametre:

Parameter-nummer	Betydning
Q156	Akt.-værdi af den målte længde
Q157	Akt.-værdi for stedet i midteraksen
Q166	Afvigelse af den målte længde

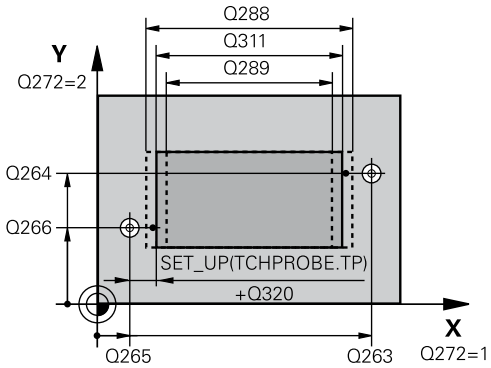
Pas på ved programmeringen!

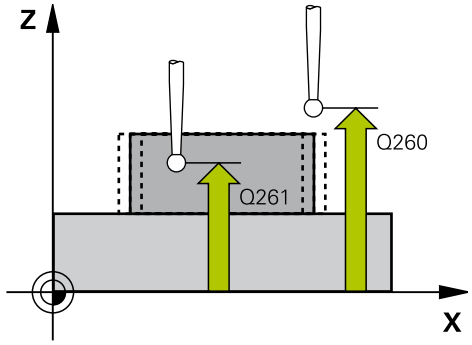
Før cyklus-definitionen skal De have programmeret et værktøjs-kald for definition af tastsystem-aksen.

Cyklusparameter



- **Q263 1st måle-punkt i 1st akse?** (absolut): Koordinater til første tastepunkt i hovedaksen for bearbejdningsplanet Indlæseområde -99999.9999 til 99999.9999
- **Q264 1st målepunkt i 2nd akse?** (absolut): Koordinater til første tastepunkt i sideaksen for bearbejdningsplanet Indlæseområde -99999.9999 til 99999.9999
- **Q265 2nd måle-punkt i 1st akse?** (absolut): Koordinater til andet tastepunkt i hovedaksen for bearbejdningsplanet Indlæseområde -99999.9999 til 99999.9999
- **Q266 2nd måle-punkt i 2nd akse?** (absolut): Koordinater til andet tastepunkt i sideaksen for bearbejdningsplanet Indlæseområde -99999.9999 til 99999.9999
- **Q272 Måleakse (1=1st / 2=2nd)?**: Aksen for bearbejdningseplanet, i hvilket målingen skal ske:
  1: Hovedakse = Måleakse
  2: Sideakse = Måleakse
- **Q261 Målehøjde i probe akse?** (absolut): Koordinater til kuglecentrum (=berøringspunkt) i tastesystem-aksen, på hvilke målingen skal ske Indlæseområde -99999.9999 til 99999.9999
- **Q320 SIKKERHEDS-AFSTAND ?** (inkremental): Yderligere afstand mellem målepunkt og tastesystemkugle. Q320 virker additiv til **SET_UP** (tastesystem-tabel). Indlæseområde 0 til 99999,9999
- **Q7 SIKKERE HOEJDE ?** (absolut): Koordinater i tastesystem-aksen, i hvilken der ingen kollision kan ske mellem tastesystem og emne (opspændingsanordning) Indlæseområde -99999.9999 til 99999.9999
- **Q311 Nominel længde?** : Nom.-værdi for længden der skal måles Indlæseområde 0 til 99999,9999
- **Q288 Maximum størrelse?**: Største tilladte længde. Indlæseområde 0 til 99999,9999
- **Q289 Minimum størrelse?**: Mindts tilladte længde. Indlæseområde 0 til 99999,9999
- **Q281 Måle log (0/1/2)?**: Fastlægger, om TNC´en skal fremstille en måleprotokol:
  0: Fremstil ikke en måleprotokol
  1: Fremstil måleprotokol: TNC´en lægger **Protokolfiler TCHPR420.TXT** standardmæssigt i biblioteket TNC:\ ab.
  2: Afbryd Programafvikling og udlæs måleprotokol til TNC-Billedeskærmen. Fortsætte programmet med NC-start





NC-blokke

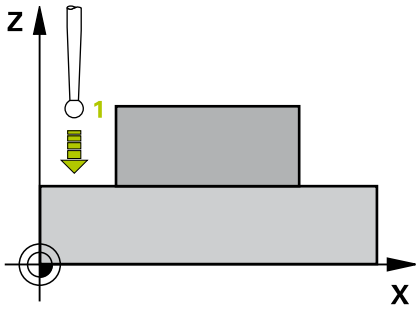
5 TCH PROBE 426 MAALE UDV. BREDE	
Q263=+50	;1ST PUNKT 1ST AKSE?
Q264=+25	;1ST PUNKT 2ND AKSE
Q265=+50	;2. PUNKT 1. AKSE
Q266=+85	;2. PUNKT 2. AKSE
Q272=2	;MÅLEAKSE
Q261=-5	;MAALE HOEJDE
Q320=0	;SIKKERHEDS-AFSTAND
Q260=+20	;SIKKERE HOEJDE
Q311=45	;NOMINEL LAENGDE
Q288=45	;MAXIMUM GRAENSE
Q289=44.95	;MINIMUM GRAENSE
Q281=1	;MAALE LOG
Q309=0	;PGM STOP TOLERANCE
Q330=0	;VAERKTOEJ

15.10 MÅLING AF TRIN UDVENDIG (Cyklus 426, DIN/ISO: G426, Software-Option 17)

- **Q309 PGM stop hvis tolerance fejl?**: Fastlæg, om TNC´en ved tolerance-overskridelser skal afbryde programafviklingen og afgive en fejlmelding:
  0: Afbryd ikke programafvikling, udlæs ikke fejlmelding
  1: Afbryd programafvikling, Udlæs fejlmelding
- **Q330 Værktøj for overvågning?**: Fastlæg, om TNC´en skal gennemføre en værktøjs-overvågning (se "Værktøjs-overvågning", Side 394). Indlæseområde 0 til 32767,9, alternativt værktøjsnavn med maksimal 16 tegn
  0: Overvågning ikke aktiv
  >0: Nummer og navn på værktøjet, som TNC´en har udført arbejdet med. De har muligheden, at overfører direkte pr. Softkey værktøjet fra en værktøjstabel.

15.11 MÅL KOORDINATER (Cyklus 427; DIN/ISO: G427, Software-Option 17)

Cyklusafvikling



Tastsystem-cyklus 427 fremskaffer en koordinat i en valgbar akse og gemmer værdien i en systemparameter.Når De definerer den tilsvarende toleranceværdi i cyklus´en, gennemfører TNC´en en Soll-Akt.værdi- sammenligning og gemmer afvigelsen i systemparametrene.

1 TNC´en positionerer tastsystemet med ilgang (værdien fra kolone **FMAX**) og med positioneringslogik (se "Afvikle tastsystemcykler", Side 311) til tastpunkt **1**. TNC´en forskyder herved tastsystemet med sikkerheds-afstanden mod den fastlagte kørselsretning
2 Derefter positionerer TNC´en tastsystemet i bearbejdningsplanet til det indlæste tastpunkt **1** og måler der Akt.-værdien i den valgte akse
3 Til slut positionerer TNC´en tastsystemet tilbage i sikker højde og lagrer de registrerede koordinater i følgende Q-parametre:

Parameter-nummer	Betydning
Q160	Målte koordinater

Pas på ved programmeringen!

Før cyklus-definitionen skal De have programmeret et værktøjs-kald for definition af tastsystem-aksen.

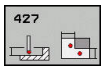
Når en akse i det aktive bearbejdningsplan er defineret som måleakse (Q272 = 1 eller 2), gennemfører TNC´en en værktøjs-radiuskorrektur. Korrektur-retningen fremskaffer TNC´en ved hjælp af den definerede kørsels-retning (Q267)

Når tastsystem-aksen er valgt som måleakse (Q272 = 3), gennemfører TNC´en en værktøjs-længdekorrektur

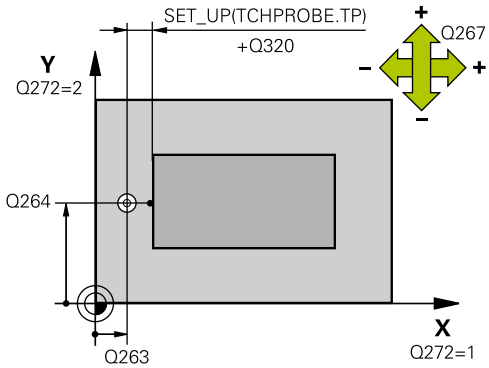
Parameter **Q498** og **Q531** har ved denne Cyklus ingen indvirkning. De må ikke lave en indlæsning. Disse parameter bliver alene integreret pga. kompatibilitet. Hvis De f.eks. importerer et program i dreje-fræse-styringen TNC 640, får De ingen fejlmeddelelse.

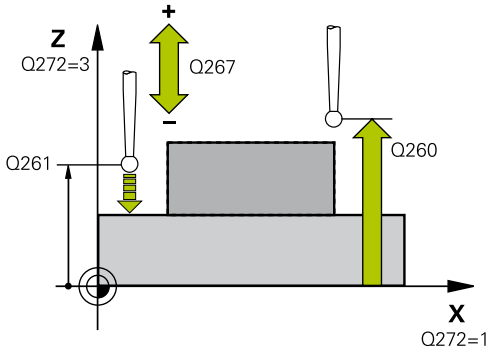
15.11 MÅL KOORDINATER (Cyklus 427; DIN/ISO: G427, Software-Option 17)

Cyklusparameter



- **Q263 1st måle-punkt i 1st akse?** (absolut): Koordinater til første tastepunkt i hovedaksen for bearbejdningsplanet Indlæseområde -99999.9999 til 99999.9999
- **Q264 1st målepunkt i 2nd akse?** (absolut): Koordinater til første tastepunkt i sideaksen for bearbejdningsplanet Indlæseområde -99999.9999 til 99999.9999
- **Q261 Målehøjde i probe akse?** (absolut): Koordinater til kuglecentrum (=berøringspunkt) i tastesystem-aksen, på hvilke målingen skal ske Indlæseområde -99999.9999 til 99999.9999
- **Q320 SIKKERHEDS-AFSTAND ?** (inkremental): Yderligere afstand mellem målepunkt og tastesystemkugle. Q320 virker additiv til **SET_UP** (tastesystem-tabel). Indlæseområde 0 til 99999,9999
- **Q272 Måle-akse (1/2/3, 1=ref. akse)?**: Akse i hvilken målingen skal foretages:
  1: Hovedakse = Måleakse
  2: Sideakse = Måleakse
  3: Tastesystem-Akse = Måleakse
- **Q267 Kørsel retning 1 (+1=+ / -1=-)?**: Retningen, i hvilken tastesystemet skal køre til emnet:
  -1: Kørselsretning negativ
  +1: Kørselsretning positiv
- **Q7 SIKKERE HOEJDE ?** (absolut): Koordinater i tastesystem-aksen, i hvilken der ingen kollision kan ske mellem tastesystem og emne (opspændingsanordning) Indlæseområde -99999.9999 til 99999.9999
- **Q281 Måle log (0/1/2)?**: Fastlægger, om TNC´en skal fremstille en måleprotokol:
  0: Fremstil ikke en måleprotokol
  1: Fremstil måleprotokol: TNC´en lægger **Protokolfiler TCHPR420.TXT** standardmæssigt i biblioteket TNC:\ ab.
  2: Afbryd Programafvikling og udlæs måleprotokol til TNC-Billedeskærmen. Fortsætte programmet med NC-start





NC-blokke

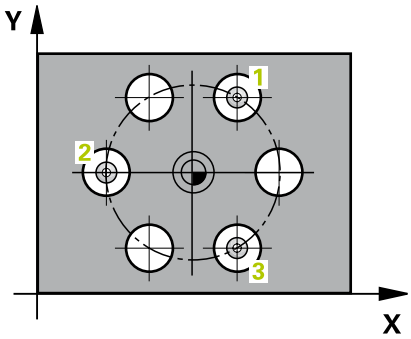
5 TCH PROBE 427 MAALEKOORDINATER	
Q263=+35	;1ST PUNKT 1ST AKSE?
Q264=+45	;1ST PUNKT 2ND AKSE
Q261=+5	;MAALE HOEJDE
Q320=0	;SIKKERHEDS-AFSTAND
Q272=3	;MAALE-AKSE
Q267=-1	;KOERSEL RETNING
Q260=+20	;SIKKERE HOEJDE
Q281=1	;MAALE LOG
Q288=5.1	;MAXIMUM GRAENSE
Q289=4.95	;MINIMUM GRAENSE

- **Q288 Maximum størrelse?**: Største tilladte måleværdi. Indlæseområde 0 til 99999,9999
- **Q289 Minimum størrelse?**: Mindst tilladte måleværdi. Indlæseområde 0 til 99999,9999
- **Q309 PGM stop hvis tolerance fejl?**: Fastlæg, om TNC´en ved tolerance-overskridelser skal afbryde programafviklingen og afgive en fejlmelding:
  0: Afbryd ikke programafvikling, udlæs ikke fejlmelding
  1: Afbryd programafvikling, Udlæs fejlmelding
- **Q330 Værktøj for overvågning?**: Fastlæg, om TNC´en skal gennemføre en værktøjs-overvågning (se "Værktøjs-overvågning", Side 394). Indlæseområde 0 til 32767,9, alternativt værktøjsnavn med maksimal 16 tegn
  0: Overvågning ikke aktiv
  >0: Nummer og navn på værktøjet, som TNC´en har udført arbejdet med. De har muligheden, at overfører direkte pr. Softkey værktøjet fra en værktøjstabel.
- Parameter **Q498** og **Q531** har ved denne Cyklus ingen indvirkning. De må ikke lave en indlæsning. Disse parameter bliver alene integreret pga. kompatibilitet. Hvis De f.eks. importerer et program i dreje-fræse-styringen TNC 640, får De ingen fejlmeddelelse.

Q309=0	;PGM STOP TOLERANCE
Q330=0	;VAERKTOEJ
Q498=0	;REVERSE TOOL
Q531=0	;FREMRYKVINKEL

15.12 MÅL HULKREDS (Cyklus 430, DIN/ISO: G430, Software-Option 17)

Cyklusafvikling



Tastsystem-cyklus 430 registrerer midtpunkt og diameter af en hulkcirkelved måling af tre boringer. Hvis De definerer den tilsvarende toleranceværdi i cyklus, gennemfører TNC´en en Soll-Akt.værdi-sammenligning og indlægger afvigelsen i systemparametrene.

1 TNC´en positionerer tastsystemet med ilgang (værdien fra fra kolonne **FMAX**) og med positioneringslogik (se "Afvikle tastsystemcykler", Side 311) til det indlæste midtpunkt for første boring **1**.
2 Herefter kører tastsystemet til den indlæste målehøjde og registrerer med fire tastninger det første borings-midtpunkt
3 Herefter kører tastsystemet tilbage til sikker højde og positionerer til det indlæste midtpunkt for den anden boring **2**
4 TNC´en kører tastsystemet til den indlæste målehøjde og registrerer med fire tastninger det andet borings-midtpunkt
5 Herefter kører tastsystemet tilbage til sikker højde og positionerer til det indlæste midtpunkt for den anden boring **3**
6 TNC´en kører tastsystemet i den indlæste målehøjde og registrerer med fire tastninger det tredje borings-midtpunkt
7 Til slut positionerer TNC´en tastsystemet tilbage i sikker højde og lagrer Akt.-værdien og afvigelsen i følgende Q-parametre:

Parameter-nummer	Betydning
Q151	Akt.-værdi midt i hovedakse
Q152	Akt.-værdi midt i sideakse
Q153	Akt.-værdi hulkreds-diameter
Q161	Afvigelse fra midt i hovedakse
Q162	Afvigelse fra midt i sideakse
Q163	Afvigelse af hulkreds-diameter

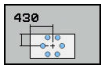
MÅL HULKREDS (Cyklus 430, DIN/ISO: G430, Software-Option 17) 15.12

Pas på ved programmeringen!

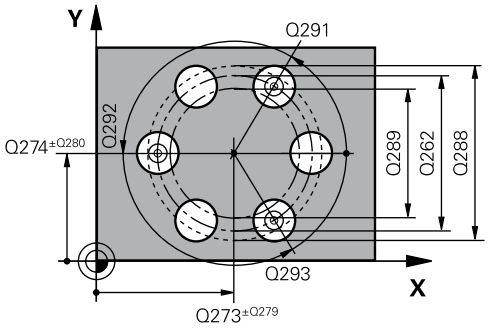
Før cyklus-definitionen skal De have programmeret et værktøjs-kald for definition af tastsystem-aksen.

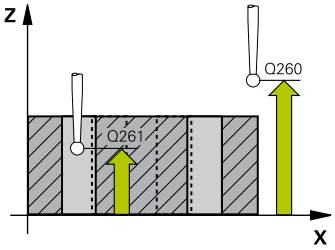
Cyklus 430 gennemfører kun brud-overvågning, ingen automatisk værktøjs-korrektur.

Cyklusparameter



- **Q273 Center i 1st akse (nom. værdi)?** (absolut): Hulkreds-midte (Nom.-værdi) i hovedaksen for bearbejdningsplanet Indlæseområde -99999.9999 til 99999.9999
- **Q274 Center i 2nd akse (nom. værdi)?** (absolut): Hulkreds-midte (Nom.-værdi) i sideaksen for bearbejdningsplanet Indlæseområde -99999.9999 til 99999.9999
- **Q262 Nominal diameter?**: Indlæs diameteren for boring Indlæseområde 0 til 99999,9999
- **Q291 Polar koord. vinkel af 1st hul?** (absolut): Polarkoordinat-vinkel til første borings-midtpunkt i bearbejdningsplanet Indlæseområde -360,0000 til 360,0000
- **Q292 Polar koord. vinlel 2nd hul?** (absolut): Polarkoordinat-vinkel til anden borings-midtpunkt i bearbejdningsplanet Indlæseområde -360,0000 til 360,0000
- **Q293 Polar koord. vinkel til 3rd hul?** (absolut): Polarkoordinat-vinkel til tredje borings-midtpunkt i bearbejdningsplanet Indlæseområde -360,0000 til 360,0000
- **Q261 Målehøjde i probe akse?** (absolut): Koordinater til kuglecentrum (=berøringspunkt) i tastesystem-aksen, på hvilke målingen skal ske Indlæseområde -99999.9999 til 99999.9999
- **Q7 SIKKERE HOEJDE ?** (absolut): Koordinater i tastesystem-aksen, i hvilken der ingen kollision kan ske mellem tastesystem og emne (opspændingsanordning) Indlæseområde -99999.9999 til 99999.9999
- **Q288 Maximum størrelse?**: Største tilladte hulkreds-diameter. Indlæseområde 0 til 99999,9999
- **Q289 Minimum størrelse?**: Mindst tilladte hulkreds-diameter. Indlæseområde 0 til 99999,9999
- **Q279 Tolerance for center 1st akse?**: Tilladte position-afvigelse i hovedaksen for bearbejdningsplanet. Indlæseområde 0 til 99999,9999
- **Q279 Tolerance for center 2nd akse?**: Tilladte position-afvigelse i hovedaksen for bearbejdningsplanet. Indlæseområde 0 til 99999,9999





NC-blokke

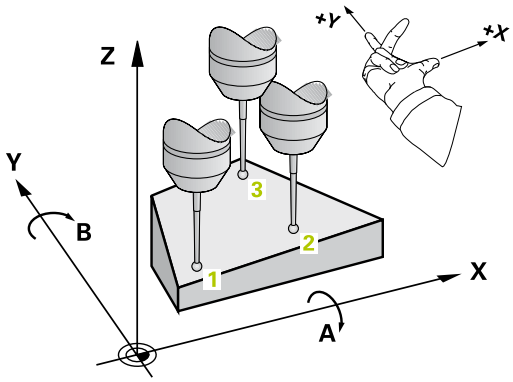
```
5 TCH PROBE 430 MAALE HUL-CIRKEL
    Q273=+50  ;MIDTE 1. AKSE
    Q274=+50  ;MIDTE 2. AKSE
    Q262=80   ;NOMINAL DIAMETER
    Q291=+0   ;VINKEL 1ST HUL
    Q292=+90  ;VINKEL TIL 2ND HUL
    Q293=+180;VINKEL TIL 3RD HUL
    Q261=-5   ;MAALE HOEJDE
    Q260=+10  ;SIKKERE HOEJDE
    Q288=80.1 ;MAXIMUM GRAENSE
    Q289=79.9 ;MINIMUM GRAENSE
    Q279=0.15 ;TOLERANCE 1ST
              CENTER
    Q280=0.15 ;TOLERANCE 2ND
              CENTER
    Q281=1    ;MAALE LOG
    Q309=0    ;PGM STOP TOLERANCE
    Q330=0    ;VAERKTOEJ
```

- **Q281 Måle log (0/1/2)?**: Fastlægger, om TNC´en skal fremstille en måleprotokol:
  0: Fremstil ikke en måleprotokol
  1: Fremstil måleprotokol: TNC´en lægger **Protokolfiler TCHPR420.TXT** standardmæssigt i biblioteket TNC:\ ab.
  2: Afbryd Programafvikling og udlæs måleprotokol til TNC-Billedeskærmen. Fortsætte programmet med NC-start
- **Q309 PGM stop hvis tolerance fejl?**: Fastlæg, om TNC´en ved tolerance-overskridelser skal afbryde programafviklingen og afgive en fejlmelding:
  0: Afbryd ikke programafvikling, udlæs ikke fejlmelding
  1: Afbryd programafvikling, Udlæs fejlmelding
- **Q330 Værktøj for overvågning?**: Fastlæg, om TNC´en skal gennemføre en værktøjs-overvågning (se "Værktøjs-overvågning", Side 394). Indlæseområde 0 til 32767,9, alternativt værktøjsnavn med maksimal 16 tegn
  0: Overvågning ikke aktiv
  >0: Nummer og navn på værktøjet, som TNC´en har udført arbejdet med. De har muligheden, at overfører direkte pr. Softkey værktøjet fra en værktøjstabel.

15.13 MÅL PLAN (Cyklus 431, DIN/ISO: G431, Software-Option 17)

Cyklusafvikling

Tastsystem-cyklus 431 registrerer vinklen af et plan ved måling af tre punkter og lægger værdierne i systemparametre.



1 TNC´en positionerer tastsystemet med ilgang (værdien fra kolonne **FMAX**) og med positioneringslogik (se "Afvikle tastsystemcykler", Side 311) til det programmerede tastpunkt **1** og måler der det første punkt i planet. TNC´en forskyder herved tastsystemet med sikkerheds-afstanden mod den fastlagte kørselsretning
2 Derefter kører tastsystemet tilbage til sikker højde, derefter i bearbejdningsplanet til tastpunkt **2** og måler der Akt.-værdien for det andet planpunkt
3 Derefter kører tastsystemet tilbage til sikker højde, derefter i bearbejdningsplanet til tastpunkt **3** og måler der Akt.-værdien for det andet planpunkt
4 Til slut positionerer TNC´en tastsystemet tilbage i sikker højde og lagrer de registrerede vinkelværdier i følgende Q-parametre:

Parameter-nummer	Betydning
Q158	Projektionsvinkel for A-aksen
Q159	Projektionsvinkel for B-aksen
Q170	Rumvinkel A
Q171	Rumvinkel B
Q172	Rumvinkel C
Q173 til Q175	Måleværdier i tastsystem-aksen (første til tredie måling)

15.13 MÅL PLAN (Cyklus 431, DIN/ISO: G431, Software-Option 17)

Pas på ved programmeringen!

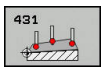
Før cyklus-definitionen skal De have programmeret et værktøjs-kald for definition af tastsystem-aksen.

For at TNC´en kan beregne vinkelværdien, må de tre målepunkter ikke ligge på en retlinie.

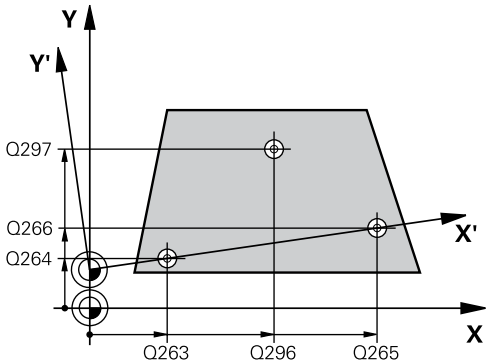
I parametrene Q170 - Q172 bliver rumvinklen gemt, som behøves ved funktionen transformere bearbejdningsplan. Med de første to målepunkter bestemmer De udretningen af hovedaksen ved transformering af bearbejdningsplanet.

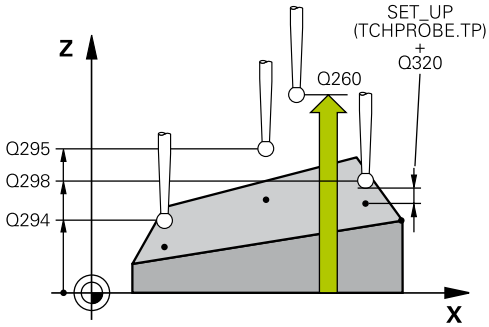
Det tredie målepunkt fastlægger retningen af værktøjsaksen. Tredie målepunkt defineres i retning positiv Y-akse, for at værktøjs-aksen ligger rigtigt i et højredrejende koordinatsystem

Cyklusparameter



- **Q263 1st måle-punkt i 1st akse?** (absolut): Koordinater til første tastepunkt i hovedaksen for bearbejdningsplanet Indlæseområde -99999.9999 til 99999.9999
- **Q264 1st målepunkt i 2nd akse?** (absolut): Koordinater til første tastepunkt i sideaksen for bearbejdningsplanet Indlæseområde -99999.9999 til 99999.9999
- **Q294 1st målepunkt punkt i 3rd akse?** (absolut): Koordinater til det første tastepunkt i tastesystem-aksen. Indlæseområde -99999.9999 til 99999.9999
- **Q265 2nd måle-punkt i 1st akse?** (absolut): Koordinater til andet tastepunkt i hovedaksen for bearbejdningsplanet Indlæseområde -99999.9999 til 99999.9999
- **Q266 2nd måle-punkt i 2nd akse?** (absolut): Koordinater til andet tastepunkt i sideaksen for bearbejdningsplanet Indlæseområde -99999.9999 til 99999.9999
- **Q295 2nd måle-punkt i 3rd akse?** (absolut): Koordinater til det første tastepunkt i tastesystem-aksen. Indlæseområde -99999.9999 til 99999.9999





- **Q296 3rd målepunkt i 1st akse?** (absolut): Koordinater til det tredie tastepunkt i hovedaksen for bearbejdningsplanet Indlæseområde -99999.9999 til 99999.9999
- **Q297 3rd målepunkt i 2nd akse?** (absolut): Koordinater til det tredie tastepunkt i sideaksen for bearbejdningsplanet Indlæseområde -99999.9999 til 99999.9999
- **Q298 3rd målepunkt i 3rd akse?** (absolut): Koordinater til det tredje tastepunkt i tastesystem-aksen. Indlæseområde -99999.9999 til 99999.9999
- **Q320 SIKKERHEDS-AFSTAND ?** (inkremental): Yderligere afstand mellem målepunkt og tastesystemkugle. Q320 virker additiv til **SET_UP** (tastesystem-tabel). Indlæseområde 0 til 99999,9999
- **Q7 SIKKERE HOEJDE ?** (absolut): Koordinater i tastesystem-aksen, i hvilken der ingen kollision kan ske mellem tastesystem og emne (opspændingsanordning) Indlæseområde -99999.9999 til 99999.9999
- **Q281 Måle log (0/1/2)?**: Fastlægger, om TNC´en skal fremstille en måleprotokol:
  0: Fremstil ikke en måleprotokol
  1: Fremstil måleprotokol: TNC´en lægger **Protokolfiler TCHPR420.TXT** standardmæssigt i biblioteket TNC:\ ab.
  2: Afbryd Programafvikling og udlæs måleprotokol til TNC-Billedeskærmen. Fortsætte programmet med NC-start

NC-blokke

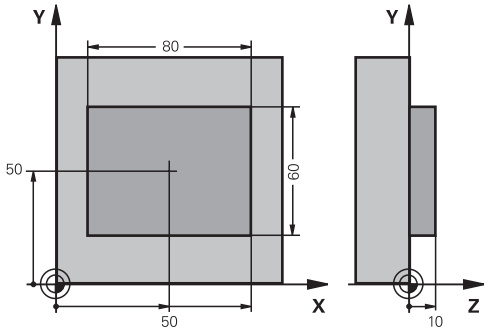
```
5 TCH PROBE 431 MAAL PLAN
    Q263=+20  ;1ST PUNKT 1ST AKSE?
    Q264=+20  ;1ST PUNKT 2ND AKSE
    Q294=-10  ;1ST PUNKT 3RD AKSE
    Q265=+50  ;2. PUNKT 1. AKSE
    Q266=+80  ;2. PUNKT 2. AKSE
    Q295=+0   ;2. PUNKT 3. AKSE
    Q292=+90  ;3. PUNKT 1. AKSE
    Q297=+35  ;3. PUNKT 2. AKSE
    Q298=+12  ;3. PUNKT 3. AKSE
    Q320=0    ;SIKKERHEDS-AFSTAND
    Q260=+5   ;SIKKERE HOEJDE
    Q281=1    ;MAALE LOG
```

15.14 Programmeringseksempler

Eksempel: Måling og efterbearbejdning af firkant-tap

Program-afvikling

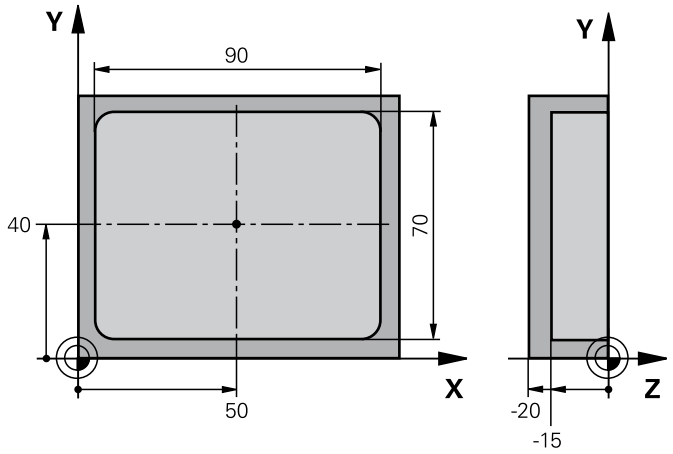
- Skrubning af firkant-tap med overmål 0,5
- Måling af firkant-tap
- Sletfræsning af firkant-tap med hensyntagen til måleværdierne



0 BEGIN PGM BEAMS MM	
1 TOOL CALL 69 Z	Værktøjs-kald forbearbejdning
2 L Z+100 R0 FMAX	Frikøre værktøj
3 FN 0: Q1 = +81	Lomme-længde i X (skrub-mål)
4 FN 0: Q2 = +61	Lomme-længde i Y (skrub-mål)
5 CALL LBL 1	Kald af underprogram for bearbejdning
6 L Z+100 R0 FMAX	Værktøj frikøres, værktøjs-veksel
7 TOOL CALL 99 Z	Kald taster
8 TCH PROBE 424 MAALE FIRKANT UDE	Måling af fræste firkant
Q273=+50 ;MIDTE 1. AKSE	
Q274=+50 ;MIDTE 2. AKSE	
Q282=80 ;1. SIDE-LAENGDE	Soll-længde i X (endegyldigt mål)
Q283=60 ;2. SIDE-LAENGDE	Soll-længde i Y (endegyldigt mål)
Q261=-5 ;MAALE HOEJDE	
Q320=0 ;SIKKERHEDS-AFSTAND	
Q260=+30 ;SIKKERE HOEJDE	
Q301=0 ;KOER TIL FRI-HOEJDE	
Q284=0 ;MAX. GRAEN. 1ST SIDE	Indlæseværdi for tolerancekontrol ikke nødvendig
Q285=0 ;MIN. GRAEN. 1ST SIDE	
Q286=0 ;MAX. GREAN. 2ND SIDE	
Q287=0 ;MIN. GRAEN. 2ND SIDE	
Q279=0 ;TOLERANCE 1ST CENTER	
Q280=0 ;TOLERANCE 2ND CENTER	
Q281=0 ;MAALE LOG	Udlæs ingen måleprotokol
Q309=0 ;PGM STOP TOLERANCE	Udlæs ingen fejlmelding
Q330=0 ;VAERKTOEJ	Ingen værktøjs-overvågning
9 FN 2: Q1 = +Q1 - +Q164	Beregning af længde i X ved hjælp af målte afvigelse
10 FN 2: Q2 = +Q2 - +Q165	Beregning af længde i Y ved hjælp af målte afvigelse
11 L Z+100 R0 FMAX	Taster frikøres, værktøjs-veksel

12 TOOL CALL 1 Z S5000		Værktøjs-kald slette
13 CALL LBL 1		Kald af underprogram for bearbejdning
14 L Z+100 R0 FMAX M2		Værktøj frikøres, program-slut
15 LBL 1		Underprogram med bearbejdnings-cyklus firkant-tap
16 CYCL DEF 213 TAP SLETFRAES		
Q200=20	;SIKKERHEDS-AFSTAND	
Q201=-10	;DYBDE	
Q206=150	;TILSPAENDING DYBDE.	
Q202=5	;INDSTILLINGS-DYBDE	
Q207=500	;TILSPAENDING FRAESE	
Q203=+10	;KOOR. OVERFLADE	
Q204=20	;2. SIKKERHEDS-AFST.	
Q216=+50	;MIDTE 1. AKSE	
Q217=+50	;MIDTE 2. AKSE	
Q218=Q1	;1. SIDE-LAENGDE	Variabel længde i X for skrubning og sletning
Q219=Q2	;2. SIDE-LAENGDE	Variabel længde i Y for skrubning og sletning
Q220=0	;HJOERNERADIUS	
Q221=0	;SLETSPAAN 1. AKSE	
17 CYCL CALL M3		Cyklus-kald
18 LBL 0		Underprogram-slut
19 END PGM BEAMS MM		

Eksempel: Opmåling af firkantlomme, Protokollere måleresultater



0 BEGIN PGM BSMESS MM		
1 TOOL CALL 1 Z		Værktøjs-kald taster
2 L Z+100 R0 FMAX		Frikør taster
3 TCH PROBE 423 MAALE FIRKANT INDEN		
Q273=+50	;MIDTE 1. AKSE	
Q274=+40	;MIDTE 2. AKSE	
Q282=90	;1. SIDE-LAENGDE	Soll-længde i X
Q283=70	;2. SIDE-LAENGDE	Soll-længde i Y
Q261=-5	;MAALE HOEJDE	
Q320=0	;SIKKERHEDS-AFSTAND	
Q260=+20	;SIKKERE HOEJDE	
Q301=0	;KOER TIL FRI-HOEJDE	
Q284=90.15	;MAX. GRAEN. 1ST SIDE	Største mål i X
Q285=89.95	;MIN. GRAEN. 1ST SIDE	Mindste mål i X
Q286=70.1	;MAX. GREAN. 2ND SIDE	Største mål i Y
Q287=69,9	;MIN. GRAEN. 2ND SIDE	Mindste mål i Y
Q279=0.15	;TOLERANCE 1ST CENTER	Tilladt sted-afvigelse i X
Q280=0.1	;TOLERANCE 2ND CENTER	Tilladt sted-afvigelse i Y
Q281=1	;MAALE LOG	Udlæs måleprotokol til fil
Q309=0	;PGM STOP TOLERANCE	Ved toleranceoverskridelse vis ingen fejlmelding
Q330=0	;VAERKTOEJ	Ingen værktøjs-overvågning
4 L Z+100 R0 FMAX M2		Værktøj frikøres, program-slut
5 END PGM BSMESS MM		

16

Tastsystemcykler: Specialfunktioner

16.1 Grundlaget

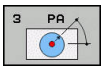
Oversigt

Ved udførelse af tastesystem-Cyklus må Cyklus 8 SPEJLING, Cyklus 11 DIM.FAKTOR og Cyklus 26 DIM.FAKTOR AKSESPEC. ikke være aktive.

HEIDENHAIN overtager så kun ansvaret for funktionen for tastcykler, når der bruges HEIDENHAIN-tastsystemer.

TNC'en skal af maskinfabrikanten være forberedt for brug af 3D-tastsystemer.

TNC´en stiller en cyklus til rådighed for følgende specialanvendelser:

Softkey	Cyklus	Side
	3 MÅLING Målecyklus for fremstilling af fabrikant-cykler	435

16.2 MÅLE (Cyklus 3, software-option 17)

Cyklusafvikling

Tastesystem-Cyklus 3 fremskaffer i en valgbar tast-retning en vilkårlig position på emnet. I modsætning til andre målecykler kan De i cyklus 3 direkte indlæse målevejen **AFST** og måletilspændingen **F**. Også tilbagekørslen efter registrering af måleværdier sker med den indlæsbare værdi **MB**.

1 Tastsystemet kører ud fra den aktuelle position med den indlæste tilspænding i den fastlagte tast-retning. Tast-retningen skal fastlægges med en polarvinkel i cyklus
2 Efter at TNC´en har registreret positionen, stopper tastsystemet. Koordinaterne til tastkugle-midtpunktet X, Y, Z, gemmer TNC´en i tre på hinanden følgende Q-parametre. TNC`en gennemfører ingen længde- og radiuskorrekturer. Nummeret på den første resultatparameter definerer De i cyklus
3 Afslutningsvis kører TNC´en tastsystemet tilbage med værdien modsat tast-retningen, som De har defineret i parameter **MB**

Pas på ved programmeringen!

Den nøjagtige funktionsmåde af tastesystem-cyklus 3 fastlægger maskinfabrikanten eller en softwarefremstiller, cyklus 3 anvendes indenfor specielle tastesystem-cykler.

Den ved andre målecykler virksomme tastesystemdata **DIST** (maksimale kørselsvej til tastepunktet) og **F** (tastetilspænding) virker ikke i tastesystem-cyklus 3.

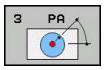
Vær opmærksom på, at TNC´en grundlæggende altid beskriver 4 på hinanden følgende Q-parametre

Hvis TNC`en intet gyldigt tastepunkt kunne fremskaffe, bliver programmet afviklet videre uden fejlmelding. I dette tilfælde giver TNC`en den 4. Resultat-parameter værdien -1, så at De selv kan gennemføre en relevant fejlbehandling.

TNC´en kører tastsystemet maksimalt tilbage med tilbagekørselsvejen **MB**, dog ikke ud over startpunktet for målingen. Herved kan der ingen kollision ske ved tilbagekørslen.

Med funktionen **FN17: SYSWRITE ID 990 NR 6** kan De fastlægge, om cyklus skal virke på tasterindgang X12 eller X13.

Cyklusparameter



- **PARAMETER NUMMER FOR RESULTAT ?**: Indlæs nummeret på Q-parameteren, til hvilken TNC´en skal henvise værdien for den første koordinat (X) Værdierne Y og Z står i den direkte følgende Q-parameter Indlæseområde 0 til 1999
- **Taste akse?**: Indlæs aksen, i hvis retning tastningen skal ske, bekræft med tasten **ENT** Indlæseområde X, Y eller Z
- **Taste vinkel?**: Vinklen henført til den definerede **taste-akse**, i hvilken tastsystemet skal køre, bekræft med tasten **ENT** Indlæseområde -180,0000 til 180,0000
- **Maksimale måleområde?**: Indlæs kørselsvejen, hvor langt tastesystemet skal køre ud fra startpunktet, bekræft med tasten ENT Indlæseområde -99999.9999 til 99999.9999
- **Tilspænding måling**: Indlæs måletilspænding i mm/min. Indlæseområde 0 til 3000.000
- **Maximal tilbagekørselsvej?**: Kørselsstrækningen modsat taste-retningen, efter at tastestiften blev udbøjet TNC´en kører tastesystemet maksimalt tilbage til startpunktet, så at ingen kollision kan ske. Indlæseområde 0 til 99999,9999
- **Henføringssystem? (0=AKT/1=REF)**: Fastlæg, om tasteretning og resultat fra det aktuelle koordinatsystem (**IST**, kan også være forskubbet eller drejet) eller af Maskin-Koordinatsystem (**REF**) skal henfører sig til:
  0: I aktuelle System lagres tastning og resultat i **IST**-System
  1: I maskinfaste REF-System lægges tastning og resultat i **REF**-System
- **Fejlfunktion? (0=AUS/1=EIN)**: Fastlæg, om TNC´en med udbøjet tastestift ved Cyklus-start skal afgive en fejlmelding eller ej. Wenn Modus **1** gewählt ist, dann speichert die TNC im 4. Resultatsparameter værdi **-1** og afvikler cyklus videre
  0: Fejlmelding udlæses
  1: Ingen fejlmelding udlæses

NC-blokke

```
4 TCH PROBE 3.0 MAALING
5 TCH PROBE 3.1 Q1
6 TCH PROBE 3.2 X VINKEL: +15
7 TCH PROBE 3.3 ABST +10 F100 MB1
  REFERENCE SYSTEM: 0
8 TCH PROBE 3.4 ERRORMODE1
```

16.3 MÅLE 3D (Cyklus 4, software-option 17)

Cyklusafvikling

Cyklus 4 er en hjælpecyklus, som De kan anvende til forskellige tastesystemer (TS, TT eller TL). TNC´en stiller ingen cykler til rådighed, med hvilke De kan kalibrere tasteren i forskellige tasteretninger.

Tastesystem-cyklus 4 fremskaffer i en pr. vektor definerbar taste-retning en vilkårlig position på emnet. I modsætning til andre målecykler, kan De i cyklus 4 direkte indlæse målevejen og målehastighed Også tilbage kørsel efter registrering af måleværdier sker med en indlæsbar værdi.

1 TNC´en kører ud fra den aktuelle position med den indlæste tilspænding i den fastlagte taste-retning. Taste-retningen skal fastlægges med en vektor (delta-værdier i X, Y og Z) i Cyklus
2 Efter at TNC´en har registreret positionen, stopper TNC´en tastesystemet. Koordinaterne til tastekugle-midtpunktet X, Y, Z, gemmer TNC´en i tre på hinanden følgende Q-parametre. Nummeret på den første parameter definerer De i cyklus Når De anvender et tastesystem TS, bliver tastemålene korrigeret med den kalibrerede midterforskydning.
3 Afsluttende kører TNC´en en positionering modsat tasteretningen. Kørselsvejen definerer De i parameter **MB**, der bliver maksimalt kørsel til startposition

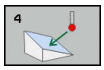
Pas på ved programmeringen!

TNC´en kører tastsystemet maksimalt tilbage med tilbagekørselsvejen **MB**, dog ikke ud over startpunktet for målingen. Herved kan der ingen kollision ske ved tilbagekørslen.

Ved forpositionering vær da opmærksom på, at TNC ´en kører tastkugle-midtpunktet ukorrigeret til den definerede position!

Vær opmærksom på, at TNC´en grundlæggende altid beskriver 4 på hinanden følgende Q-parametre Hvis TNC`en ikke kunne fremskaffe et gyldigt tastpunkt, får den 4. resultat-parameter værdien -1.

Cyklusparameter



- **PARAMETER NUMMER FOR RESULTAT ?**: Indlæs nummeret på Q-parameteren, til hvilken TNC´en skal henvise værdien for den første koordinat (X) Værdierne Y og Z står i den direkte følgende Q-parameter Indlæseområde 0 til 1999
- **Relative målevej i X?**: X-andel af retningsvektoren, i hvis retning tastesystemet skal køre Indlæseområde -99999.9999 til 99999.9999
- **Relative målevej i Y?**: Y-andel af retningsvektoren, i hvis retning tastesystemet skal køre Indlæseområde -99999.9999 til 99999.9999
- **Relative målevej i Z?**: Z-andel af retningsvektoren, i hvis retning tastesystemet skal køre Indlæseområde -99999.9999 til 99999.9999
- **Maksimale måleområde?**: Indlæs kørselsstrækningen, hvor langt tastesystemet skal køre ud fra startpunktet langs retningsvektoren. Indlæseområde -99999.9999 til 99999.9999
- **Tilspænding måling**: Indlæs måletilspænding i mm/min. Indlæseområde 0 til 3000.000
- **Maximal tilbagekørselsvej?**: Kørselsstrækningen modsat taste-retningen, efter at tastestiften blev udbøjet Indlæseområde 0 til 99999,9999
- **Henføringssystem? (0=AKT/1=REF)**: Fastlæg, om måleresultatet skal gemmes i det aktuelle koordinatsystem (**AKT**) eller henført til maskin-koordinatsystemet (**REF**) skal lagres:
  0: Måleresultat i **AKT**-System out-put
  1: Måleresultat i **REF**-System out-put.

NC-blokke

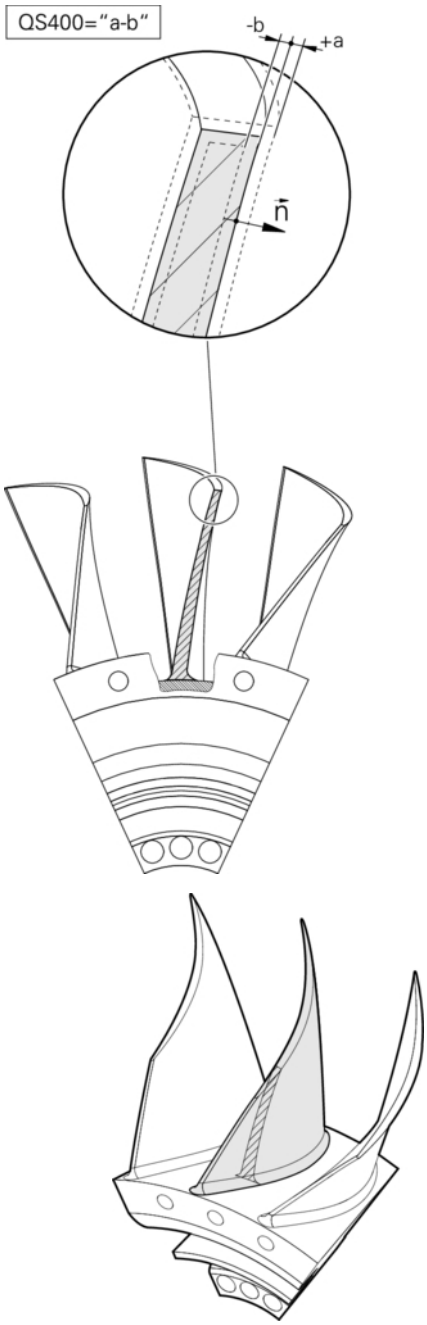
```
4 TCH PROBE 4.0 MALING 3D
5 TCH PROBE 4.1 Q1
6 TCH PROBE 4.2 IX-0.5 IY-1 IZ-1
7 TCH PROBE 4.3 ABST+45 F100 MB50
  REFERENCE SYSTEM:0
```

16.4 ANTASTEN 3D (Cyklus 444), (Software-Option 17)

Cyklusafvikling

Cyklus 444 kontrollerer et enkelt punkt på overfladen af emnet. Denne Cyklus bliver anvendt f.eks. af form-bygger for at måle en fri-formflade. Det kan findes, om et punkt på en overflade af et emne sammenlignet med en Nom.-koordinat, ligger overmål- eller undermålområde Afsluttende kan brugeren gennemfører yderlige arbejdsskridt som efter-arbejdning m.v.

Cyklus 444 taster et vilkårligt punkt i rummet og sammenligner afvigelsen til nominel koordinater. Derved bliver en normalvektor tilgodeset, som er bestemt ved Parameter Q581, Q582 og Q583. Normalvektoren står vinkelret på et (tænkt) plan, i hvilken nominel koordinaterne ligger. Normalvektoren viser bort fra overfladen og bestemme ikke tastevejen. Det giver fornuftigt, at overfører normalvektor ved hjælp af et CAD eller CAM-system. Et tolerance område QS400 definerer den tilladte afvigelse mellem Akt.- og Nom-koordinater langs en normalvektor. Derved kan der f.eks. defineres, at efter et undermål kommer et programstop. Yderlig udlæser TNC´en en protokol og afvigelsen bliver gemt i en kaldt systemparameter.



Cyklusafvikling

1 Tastesystemet kører fra den aktuelle position, til et punkt på normalvektoren, som befinder sig i følgende afstand fra Nom.-koordinaten: Afstand + Tastekugleradius SET_UPTabellen tchprobe.tp (TNC:\table\tchprobe.tp) + Q320. Forpositioneringen tilgodeser en sikker højde. Yderlig information for tastelogik se "Afvikle tastsystemcykler", Side 311

2 Afsluttende kører Tastesystemet til Nom.-koordinaten. Tastevejen er defineret ved DIST (ikke ved normalvektor! Normalvektoren bliver kun brugt til rigtig beregning af koordinaten)

3 Efter at TNC´en har registreret positionen, stopper tastesystemet og trækkes tilbage. Koordinaterne til kontaktpunkt, gemmer TNC´en i Q-parameter.

4 Afslutningsvis kører TNC´en tastesystemet tilbage med værdien modsat tast-retningen, som De har defineret i parameter **MB**

Systemparameter

TNC gemmer det fremskaffede tasteforløb i følgende Parameter:

Systemparameter	Betydning
Q151	Målte position hovedakse
Q152	Målte position sideakse
Q153	Målte position værktøjsakse
Q161	Målte afvigelse hovedakse

Systemparameter	Betydning
Q162	Målte afvigelse sideakse
Q163	Målte afvigelse værktøjsakse
Q164	Målte 3D-afvigelse ■ Mindre 0: undermål ■ Større 0: overmål
Q183	Emnestatus: ■ -1= ikke defineret ■ 0=God ■ 1: efterarbejde ■ 2: udvalg

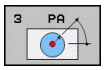
Protokolfunktion

TNC´en fremstiller en protokol efter afviklingen i .html-Format. TNC`en gemmer protokollen i same bibliotek, i hvilken også .h-Fil ligger (sålænge ingen sti for FN16 er konfigureret).

Protokollen giver følgende indhold:

- Defineret Nominelkoordinat
- Overført Aktuel koordinat
- Farve fremstilling af værdi (grøn for "God", orange for "Efterarbejde", rød for "Udvalg")
- (Når en tolerance QS400 blev defineret:) Udlæsning af over-og under-mål såvel som bestemt afvigelse langs normalvektor
- Faktisk tasteretning (som vektor i indlæsesystem). Størrelsen af vektor svarer derved til konfigurerede tastevej.

Cyklusparameter



- **Q263 1st måle-punkt i 1st akse?** (absolut): Koordinater til første tastepunkt i hovedaksen for bearbejdningsplanet Indlæseområde -99999.9999 til 99999.9999
- **Q264 1st målepunkt i 2nd akse?** (absolut): Koordinater til første tastepunkt i sideaksen for bearbejdningsplanet Indlæseområde -99999.9999 til 99999.9999
- **Q294 1st målepunkt punkt i 3rd akse?** (absolut): Koordinater til det første tastepunkt i tastesystem-aksen. Indlæseområde -99999.9999 til 99999.9999
- **Q581 Fladenormal hovedakse?** Her indgiver De fladenormalen i hovedakseretningen. Udlæsning af fladenormalen af et punkt kommer som regeln ved hjælp af et CAD/CAM-system. Indlæseområde: -10 til 10
- **Q582 Fladenormal sideakse?** Her indgiver De fladenormalen i sideakseretningen. Udlæsning af fladenormalen af et punkt kommer som regeln ved hjælp af et CAD/CAM-system. Indlæseområde: -10 til 10
- **Q583 Fladenormal værktøjsakse?** Her indgiver De fladenormalen i værktøjsakseretningen. Udlæsning af fladenormalen af et punkt kommer som regeln ved hjælp af et CAD/CAM-system. Indlæseområde: -10 til 10
- **Q320 SIKKERHEDS-AFSTAND ?** (inkremental): Yderligere afstand mellem målepunkt og tastesystemkugle. Q320 virker additiv til **SET_UP** (tastesystem-tabel). Indlæseområde 0 til 99999,9999
- **Q7 SIKKERE HOEJDE ?** (absolut): Koordinater i tastesystem-aksen, i hvilken der ingen kollision kan ske mellem tastesystem og emne (opspændingsanordning) Indlæseområde -99999.9999 til 99999.9999

NC-blokke

```
4 TCH PROBE 444 TASTNING 3D
    Q263=+0     ;1ST PUNKT 1ST AKSE?
    Q264=+0     ;1ST PUNKT 2ND AKSE
    Q294=+0     ;1ST PUNKT 3RD AKSE
    Q581=+1     ;NORMAL HOVEDAKSE
    Q582=+0     ;NORMAL SIDEAKSE
    Q583=+0     ;NORMAL VÆRKT.-AKSE
    Q320=+0     ;SIKKERHEDS-
                 AFSTAND ?
    Q260=100    ;SIKKERE HOEJDE ?
    QS400="1-1" ;TOLERANCE
    Q309=+0     ;FEJLREAKTION
```

- **QS400 Toleranceangivelse?** Her indgiver De toleranceområdet, som skal overvåges af Cyklus. Tolerancen definerer den tilladte afvigelse langs fladenormalen. Denne afvigelse bliver bestemt mellem Nominel koordinat og den faktiske aktuel koordinat af emne. (Fladenormalen er defineret ved Q581 - Q583, Nominel kordinater er defineret ved Q263, Q264, Q294) Toleranceværdi bliver proportionalt nedbrudt i afhængighed af normalvektor:
  F. eks.: QS400 ="0,4-0,1" betyder: øvre overmål = Nominel koordinat +0,4, nedre overmål = Nominel koordinat -0,1. For Cyklus´en er der følgende tolerance grænser: "Nom.-koordinat +0,4" bis "Nom.-koordinat -0,1".
  Eksempel: QS400 ="0,4" betyder: øvre overmål = Nom.-koordinat +0,4, til Nedre overmål = Nom.-koordinat. For Cyklus´en er der følgende tolerance grænser: "Nom.-koordinat +0,4" til "Nom.-koordinat".
  Eksempel: QS400 ="-0,1" betyder: øvre overmål = Nom.-koordinat, til Nedre overmål = Nom.-koordinat -o,1. For Cyklus´en er der følgende tolerance grænser: "Nom.-koordinat" til "Nom.-koordinat -0,1".
  Eksempel: QS400 =" " betyder: Ingen overvejelse af tolerance.
  Eksempel: QS400 ="0" betyder: Ingen overvejelse af tolerance.
  Eksempel: QS400 ="0,1+0,1" betyder: Ingen overvejelse af tolerance.
- **Q309 Reaktion ved tolerancefejl?** Fastlægger, om TNC´en ved en bestemt afvigelse skal afbryde programafvikling og udlæse en fejlmeddelelse:
  0: Ved tolerance overskridelse afbrydes programafvikling ikke, ingen melding udlæses
  1: Ved tolerance overskridelse afbrydes programafvikling, melding udlæses
  2: Når den bestemte Akt.-koordinat langs med fladenormalvektor er under Nom.-koordinat, giver TNC´en en melding og afbryder programafvikling. Der har vist sig et undermål. Der kommer derimod ingen fejlreaktion, når den bestemte værdi langs med fladenormalvektor befinder sig i et område større en Nom.-koordinat.

Pas på ved programmeringen!

For at opnå et præcist resultat i forbindelse med det indsatte Tastesystem, skal man før udførelse af Cyklus 444 gennemfører en 3D-kalibrering. For en 3D-Kalibrering er Option #92 3D-ToolComp nødvendig.

Cykus 444 fremstiller en måleprotokol i .html-Format.

Der bliver udlæst en fejlmeddelelse, når der før udførsel af Cyklus 444 er en aktiv spejling (Cyklus 8) eller en skallering (Cyklus 11, 26)

Efter indstilling af Parameter CfgPresetSettings bliver der ved tastning kontrolleret, om stillingen af rundbordet stemmer overens med svingvinkel (3D-Rot). Hvis dette ikke er tilfældet, afgiver TNC´en en fejlmelding.

Hvis Deres maskine er udrustet med en styret spindel, skal De aktivere vinkelefterføringen i tastesystem-tabellen (**kolonne TRACK**). Hermed forhøjer De generelt nøjagtigheden ved måling med et 3D-tastsystem.

Cyklus refererer til alle koordinater fra indlæsesystemet.

TNC´en beskriver returparameter med den målte værdi se "Cyklusafvikling", Side 439

Med Q-Parameter Q183 bliver emnestatus sat God/ Efterarbejde/udbytte uafhængig af Parameter Q309 (se "Cyklusafvikling", Side 439)

16.5 Kalibrering af et kontakt tastsystem

For at kunne bestemme det faktiske kontaktpunkt for et 3D-tastsystem, skal De kalibrere tastsystemet, ellers kan TNC´en ikke fremskaffe nøjagtige måleresultater.

Tastsystemet skal altid kalibreres ved:

- Idriftsættelse
- Taststift-brud
- Taststift-skift
- Ændring af tasttilspænding
- Uregelmæssigheder, eksempelvis ved opvarmning af maskinen
- Ændring af den aktive værktøjsakse

TNC´en overtager kalibreringsværdien fra det aktive tastesystem direkte efter en kalibreringsproces. De aktualiserede værktøjsdata er omgående virksomme, et fornyet værktøjskald er ikke nødvendigt.

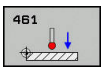
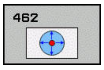
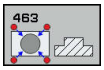
Ved kalibrering fremskaffer TNC'en den "aktive" længde af taststiften og den "aktive" radius for tastkuglen. For kalibrering af 3D-tastsystemet opspænder De en indstillingsring eller en Tap med kendt højde og kendt indvendig radius på maskinbordet.

TNC'en har kalibrerings Cyklus til længden kalibrering og kalibrering for radius:

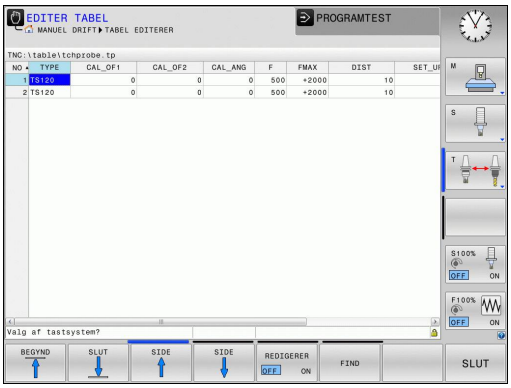
- Tryk Softkey **TASTEFUNKTION**

- Kalibrerings-Cyklus viser: Tryk Softkey **TS KALIBR.**
- Kalibrer-cyklus vælges

TNC´ens kalibrerings Cyklus

Softkey	Funktion	Side
	Længde kalibrering	450
	Bestem radius og center forskydning med en kalibreringsring	452
	Radius og center forskydning med en Tap hhv. kalibreringsdorn overføres	454
	Bestem radius og center forskydning med en kalibreringskugle	446

16.6 Vise kalibrerings-værdier



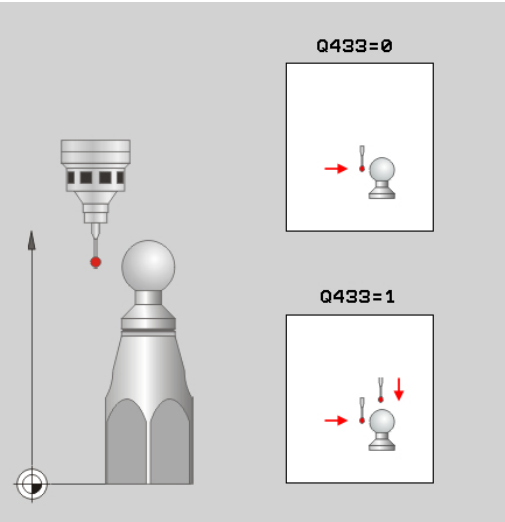
TNC`en gemmer den aktive længde og aktive radius for tastsystemet i værktøjstabellen. Tastesystem-centerforskydningen gemmer TNC´en i tastesystem-tabellen, i kolonne **CAL_OF1** (hovedakse) og **CAL_OF2** (sideakse). For at vise de gemte værdier, trykker De softkey´en tastesystem-tabel.

Under kalibrering bliver der automatisk fremstillet en måleprotokol. Denne protokol får navnet TCHPRAUTO.html. Filen gemmes det samme sted som hvor udgangsfilen er gemt. Måleprotokollen kan vises på styringen med browseren. Bliver der i et program anvendt flere Cyklus til kalibrering af tastesystemet, så befinder alle måleprotokollerne sig under TCHPRAUTO.html. Hvis De arbejder med en tastesystem-Cyklus i driftsart Manuel drift, så gemmer TNC ´en måleprotokollen under navnet TCHPRMAN.html. Filen gemmes i biblioteket TNC:*.

Når De anvender tastesystemet, skal De være opmærksom på, at det rigtige værktøjsnummer er aktiv. Det er uafhængig af, om De vil arbejde med et tastesystemCyklus i automatikdrift eller i driftsart **MANUEL DRIFT** .

Yderligere informationer finder De i kapitel Tastesystem-Tabel

16.7 TS KALIBRIEREN (Cyklus 460, DIN/ISO: G460, Software-Option 17)



Med cyklus 460 kan De kalibrere et kontakt 3D-tastesystem automatisk på en eksakt kalibreringskugle.

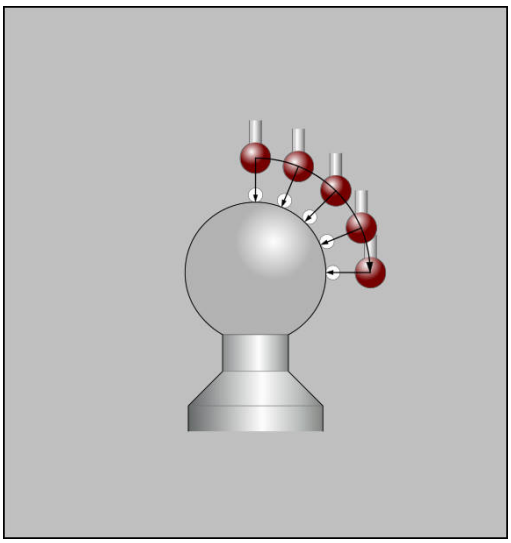
Desuden er det muligt, at få 3D-kalibrerings data. Dertil er Software-Option 92, 3D-ToolComp nødvendigt. 3D-kalibreringsdata beskriver udbøjningen af tastesystemet i vilkårlig tasteretning. Under TNC:\Table\CAL_TS<T-Nr.>_<T-Idx.>.3DTC bliver 3D-Kalibreringsdata gemt. I værktøjstabellen bliver i kolonne DR2TABLE af 3DTC-Tabellen refereret. Ved tastning bliver så 3D-kalibreringsdata tilgodeset. Det er nødvendigt med denne 3D-kalibrering, når De vil opnå meget høj nøjagtighed med Cyklus 444 3D-tastning (se "ANTASTEN 3D (Cyklus 444), (Software-Option 17)", Side 439.

Cyklusafvikling

Afhængig af Paramter **Q433** kan de kun gennemfører radiuskaliberring eller radius- og længdekalibrering.

Radiuskalibrering Q433=0

1 Opspænde kalibreringskugle. Bemærk kollisionsfare
2 Tastesystemet positioneres i tastesystem-aksen over kalibreringskuglen og i bearbejdningsplanet cirka i kuglemidten
3 TNC´ens første bevægelse i planet, afhængig af henføringsvinkel (Q380)
4 Afslutningsvis positionerer TNC´en tastesystemet i tastesystenaksen.
5 Tastningen startes og TNC´en begynder søgningen efter ækvator på kalibreringskuglen.
6 Efter at ækvator er bestemt, begynder radiuskalibreringen
7 Afsluttende hæver TNC´en tastesystemet i tastesystemaksen tilbage til højden hvor tastesystemet blev forpositioneret



Radius- og længdekalibrering Q433=1

1 Opspænde kalibreringskugle. Bemærk kollisionsfare
2 Tastesystemet positioneres i tastesystem-aksen over kalibreringskuglen og i bearbejdningsplanet cirka i kuglemidten
3 TNC´ens første bevægelse i planet, afhængig af henføringsvinkel (Q380)
4 Afslutningsvis positionerer TNC´en tastesystemet i tastesystenaksen.
5 Tastningen startes og TNC´en begynder søgningen efter ækvator på kalibreringskuglen.
6 Efter at ækvator er bestemt, begynder radiuskalibreringen
7 Afsluttende hæver TNC´en tastesystemet i tastesystemaksen tilbage til højden hvor tastesystemet blev forpositioneret
8 TNC´en bestemmer længden af tastesystemet på nordpolen af kalibreringskuglen
9 Til slut hæver TNC´en tastesystemet i tastesystemaksen tilbage til højden hvor tastesystemet blev forpositioneret

Afhængig af Paramter **Q455** kan de yderlig gennemfører en 3D-kalibrering.

3D-Kalibrering Q455= 1...30

1 Opspænde kalibreringskugle. Bemærk kollisionsfare
2 Efter kalibrering af radius hhv. længde, hæver TN´en tastesystemet tilbage i tastesystemaksen. Afslutningsvis positionerer TNC´en tastesystemet over nordpolen
3 Tasteforløbet starter udgående fra nordpolen til ækvator i flere skridt. Afvigelse fra Nominel værdi og derved den specifikke udbøjningsforhold bliver fastlagt.
4 De kan fastlægge antal af tastepunkter mellem nordpol og ækvator. Dette antal er afhængig af indlæseparameter Q455. Der kan programmeres en værdi mellem 1 og 30. Hvis De programmerer Q455=0, udføres der ingen 3D-kalibrering.
5 De under kalibrering fastlagte afvigelser bliver gemt i en 3DTC-Tabel.
6 Til slut hæver TNC´en tastesystemet i tastesystemaksen tilbage til højden hvor tastesystemet blev forpositioneret

16.7 TS KALIBRIEREN (Cyklus 460, DIN/ISO: G460, Software-Option 17)

Pas på ved programmeringen!

HEIDENHAIN overtager så kun ansvaret for funktionen for tastesystemcykler, når der bruges HEIDENHAIN-tastesystemer.

Under kalibrering bliver der automatisk fremstillet en måleprotokol. Denne protokol får navnet TCHPRAUTO.html. Filen gemmes det samme sted som hvor udgangsfilen er gemt. Måleprotokollen kan vises på styringen med browseren. Bliver der i et program anvendt flere Cyklus til kalibrering af tastesystemet, så befinder alle måleprotokollerne sig under TCHPRAUTO.html.

Den virksomme længde af tastsystemet henfører sig altid til værktøjs-henføringspunktet I regelen lægger maskinfabrikanten værktøjs-henføringspunktet på spindelaksen.

Før cyklus-definitionen skal De have programmeret et værktøjs-kald for definition af tastesystem-aksen.

Tastesystemet forpositioneres således, at det står cirka over midten af kuglen.

Hvis De programmerer Q455=0, udføres der ingen 3D-kalibrering.

Hvis De programmerer Q455=1-30, udføres en 3D-kalibrering af tastesystemet. Derved bliver afvigelser ved udbøjningsforhold, afhængig af forskellige vinkeler, bestemt. Når De anvender Cyklus 444, skal der først udføres en 3D-kalibrering.

Når De programmerer Q455=1-30, bliver, Under TNC:\Table\CAL_TS<T-Nr.>_<T-Idx.>.3DTC, 3D-Kalibreringsdata gemt. Derved er <T-NR> nummeret og <idx> index for tastesystemet.

Eksisterer allerede en reference for en kalibreringstabel (indlæst i DR2TABAL), så bliver denne tabel overskrevet.

Eksisterer endnu ingen reference for en kalibreringstabel (indlæst i DR2TABAL), bliver i afhængighed af værktøjsnummer, en reference og tilhørende tabel tilføjet.

- **Q407 Eksakte kalibreringskugleradius?**: Indlæs den eksakte radius for den anvendte kalibreringskugle. Indlæseområde 0,0001 til 99,9999
- **Q320 SIKKERHEDS-AFSTAND ?** (inkremental): Yderligere afstand mellem målepunkt og tastesystemkugle. Q320 virker additiv til **SET_UP** (tastesystem-tabel) og kun ved tastning af henføringspunktet i tastesystem-aksen. Indlæseområde 0 til 99999,9999
- **Q301 Kør til fri-højde (0/1)?**: Fastlæg, hvordan tastesystemet skal kører mellem målepunkterne:
  0: Kør mellem målepunkt af målehøjde
  1: kør mellem målepunkt og sikker højde
- **Q423 ANTAL TASTNINGER?** (absolut): Antal målepunkter på diameteren. Indlæseområde 0 til 8
- **Q380 Henf.vinkel? (0=ref. akse)** (absolut): Henføringsvinkel (grunddrejning) for registrering af målepunkterne i det aktive emne-koordinatsystem. Definitionen af en henføringsvinkel kan forstørre måleområdet for en akse betragtligt. Indlæseområde 0 til 360,0000
- **Q433 Kalibrere længde (0/1)?**: Fastlæg, om TNC´en efter radiuskalibreringen også skal kalibrere tastesystem-længen:
  0:Kalibrer ikke tastesystem-længde
  1: Kalibrer tastesystem-længde
- **Q434 Henføringspunkt for længde?** (absolut): Koordinater kalibreringskugle-centrum. Definition kun nødvendig, når en længdekalibrering skal gennemføres. Indlæseområde -99999.9999 til 99999.9999
- **Q455 Antallet af punkter for 3D kal.?** Indgiv antal af tastepunkter for 3D-kalibrering. Et fornuftigt antal tastepunkter er f.eks. 15. Hvis De De indlæser 0, udføres der ingen 3D-kalibrering. Ved en 3D-kalibrering bliver udbøjningen af tastesystem under forskellige vinkler bestemt og gemt i en tabel. For 3D-Kalibrering er 3D-ToolComp nødvendigt. Indlæseområde: 1 til 30

NC-blokke

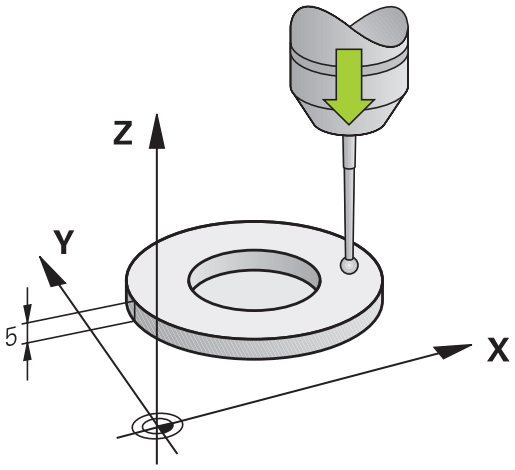
```
5 TCH PROBE 460 TS KALIBRERES PA
  KUGLE
  Q407=12.5 ;KUGLERADIUS
  Q320=0    ;SIKKERHEDS-AFSTAND
  Q301=1    ;KOER TIL FRI-HOEJDE
  Q423=4    ;ANTAL TASTNINGER
  Q380=+0   ;HENF. VINKEL
  Q433=0    ;KALIBRERE LAENGDE
  Q434=-2.5 ;PRESET
  Q455=15   ;ANTAL PUNKTER FOR
            3D-KAL
```

16.8 TS LÆNGDE KALIBRERING (Cyklus 461, DIN/ISO: G461, Software-Option 17)

Cyklusafvikling

Før De starter kalibrerings-Cyklus, skal De sætte henføringen af spindel-aksen således, at maskinbordet er Z=0 og tastsystemet forpositioneres over kalibreringsringen.

Under kalibrering bliver der automatisk fremstillet en måleprotokol. Denne protokol får navnet TCHPRAUTO.html. Filen gemmes det samme sted som hvor udgangsfilen er gemt. Måleprotokollen kan vises på styringen med browseren. Bliver der i et program anvendt flere Cyklus til kalibrering af tastesystemet, så befinder alle måleprotokollerne sig under TCHPRAUTO.html.



1 TNC´en orienterer tastesystemet med vinklen **CAL_ANG** ud fra Tastesystem-Tabellen (kun hvis Deres tastesystem er orienterbart)
2 TNC´en taster fra den aktuelle position med negativ spindelretning med taste-tilspænding (kolonne **F** fra Tastesystem-Tabellen)
3 Herefter positionerer TNC´en tastesystemet i ilgang (kolonne **FMAX** fra tastesystem-Tabellen) tilbage til startposition

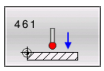
Pas på ved programmeringen!

HEIDENHAIN overtager så kun ansvaret for funktionen for tastesystemcykler, når der bruges HEIDENHAIN-tastesystemer.

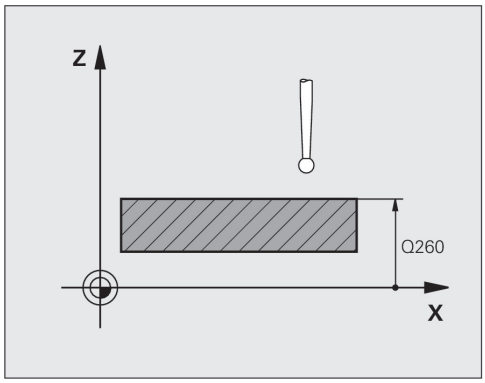
Den virksomme længde af tastsystemet henfører sig altid til værktøjs-henføringspunktet I regelen lægger maskinfabrikanten værktøjs-henføringspunktet på spindelaksen.

Før cyklus-definitionen skal De have programmeret et værktøjs-kald for definition af tastsystem-aksen.

Under kalibrering bliver der automatisk fremstillet en måleprotokol. Denne protokol får navnet TCHPRAUTO.html.



- **Q434 Henføringspunkt for længde?** (absolut): henfører for længden (f. eks. høje indstillingsringe). Indlæseområde -99999.9999 til 99999.9999



NC-blokke

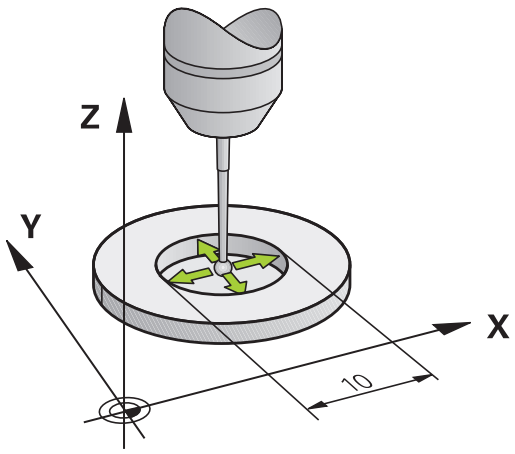
```
5 TCH PROBE 461 TS LAENGDE
    KALIBRERING
    Q434=+5    ;PRESET
```

16.9 TS RADIUS INDVENDIG KALIBRERING (Cyklus 462, DIN/ISO: G462, Software-Option 17)

Cyklusafvikling

Før De starter kalibrerings-Cyklus, skal De forpositionerer tastesystemet i midten over kalibreringsring og i den ønskede højde..

Ved kalibrerings af tastekugle-radius, udfører TNC´en automatisk en tasterutine. I første gennemløb viser TNC´en midten af kalibreringsringen f.eks. Tap (grovmåling) og positionerer tastesystemet i centrum. Derefter bliver den egentlige kalibreringsrutine (finmåling) af tastekugle-radius udført. Hvis det er muligt at foretage en re-kalibrering, bliver midterforskydelsen ved det videre forløb overført.



Under kalibrering bliver der automatisk fremstillet en måleprotokol. Denne protokol får navnet TCHPRAUTO.html. Filen gemmes det samme sted som hvor udgangsfilen er gemt. Måleprotokollen kan vises på styringen med browseren. Bliver der i et program anvendt flere Cyklus til kalibrering af tastesystemet, så befinder alle måleprotokollerne sig under TCHPRAUTO.html.

Orienteringen af tastesystemet bestemmer kalibrerins-rutinen:

- Ingen orientering muligt og Orientering er kun muligt i én retning: TNC´en udfører en grov- og fin-måling og overfører den aktuelle tastekugle-radius (kolonne R i tool.t)
- Orientering i to retninger muligt (f.eks. kabel-tastesystem fra HEIDENHAIN): TNC´en udfører en grov- og fin-måling, drejer tastesystemet 180° og udfører yderlig fire taste-rutiner. Via vendespringmåling bliver udover radius også midtforskydning (CAL_OF i tchprobe.tp) overført.
- Vilkårlig orientering muligt (f.eks. infrarød-tastesystem fra HEIDENHAIN): Tasterutine: se „Orientering i to retninger muligt"

TS RADIUS INDVENDIG KALIBRERING (Cyklus 462, DIN/ISO: G462, Software-Option 17) 16.9

Pas på ved programmeringen!

HEIDENHAIN overtager så kun ansvaret for funktionen for tastesystemcykler, når der bruges HEIDENHAIN-tastesystemer.

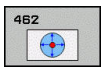
Før cyklus-definitionen skal De have programmeret et værktøjs-kald for definition af tastsystem-aksen.

De kan kun overfører midtforskydning med et dertil egnet tastesystem.

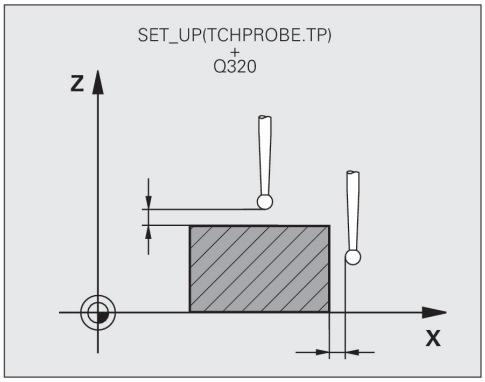
Under kalibrering bliver der automatisk fremstillet en måleprotokol. Denne protokol får navnet TCHPRAUTO.html.

For at bestemme tastkugle-midtforskydningen, skal TNC´en være forberedt af maskinfabrikanten. Vær opmærksom på maskinhåndbogen!

Egenskab om eller hvordan Deres tastesystem kan orienteres,er ved HEIDENHAIN-tastesystem allerede fordefineret. Andre tastesystemer kan vare konfigureret af maskinproducenten.



- **Q407 Eksakte kalibreringstap radius?**: Diameter på indstillingsring. Indlæseområde 0 til 99.9999
- **Q320 SIKKERHEDS-AFSTAND ?** (inkremental): Yderligere afstand mellem målepunkt og tastesystemkugle. Q320 virker additiv til **SET_UP** (tastesystem-tabel). Indlæseområde 0 til 99999,9999
- **Q423 ANTAL TASTNINGER?** (absolut): Antal målepunkter på diameteren. Indlæseområde 0 til 8
- **Q380 Henf.vinkel? (0=ref. akse)** (absolut): Vinklen mellem hovedakse i bearbejdningsplanet og det første tastepunkt Indlæseområde 0 til 360,0000



NC-blokke

5 TCH PROBE 462 TS KALIBRERING I RING	
Q407=+5	;RINGRADIUS
Q329=+0	;SIKKERHEDS-AFSTAND
Q423=+8	;ANTAL TASTNINGER
Q380=+0	;HENF. VINKEL

16.10 TS RADIUS UDVENDIG KALIBRERING (Cyklus 463, DIN/ISO: G463, Software-Option 17)

Cyklusafvikling

Før De starter kalibrerings-Cyklus, skal De forpositionerer tastesystemet i midten over kalibreringsdornen. Positioner tastesystemet i tastesystem-aksen cirka i sikkerhedshøjden (værdi fra Tastesystem-Tabel + værdi fra Cyklus) over kalibreringsdornen.

Ved kalibrerings af tastekugle-radius, udfører TNC´en automatisk en tasterutine. I første gennemløb viser TNC´en midten af kalibreringsringen f.eks. Tap (grovmåling) og positionerer tastesystemet i centrum. Derefter bliver den egentlige kalibreringsrutine (finmåling) af tastekugle-radius udført. Hvis det er muligt at foretage en re-kalibrering, bliver midterforskydelsen ved det videre forløb overført.

Under kalibrering bliver der automatisk fremstillet en måleprotokol. Denne protokol får navnet TCHPRAUTO.html. Filen gemmes det samme sted som hvor udgangsfilen er gemt. Måleprotokollen kan vises på styringen med browseren. Bliver der i et program anvendt flere Cyklus til kalibrering af tastesystemet, så befinder alle måleprotokollerne sig under TCHPRAUTO.html.

Orienteringen af tastesystemet bestemmer kalibrerins-rutinen:

- Ingen orientering muligt og Orientering er kun muligt i én retning: TNC´en udfører en grov- og fin-måling og overfører den aktuelle tastekugle-radius (kolonne R i tool.t)
- Orientering i to retninger muligt (f.eks. kabel-tastesystem fra HEIDENHAIN): TNC´en udfører en grov- og fin-måling, drejer tastesystemet 180° og udfører yderlig fire taste-rutiner. Via vendespringmåling bliver udover radius også midtforskydning (CAL_OF i tchprobe.tp) overført.
- Vilkårlig orientering muligt (f.eks. infrarød-tastesystem fra HEIDENHAIN): Tasterutine: se „Orientering i to retninger muligt"

TS RADIUS UDVENDIG KALIBRERING (Cyklus 463, DIN/ISO: G463, Software-Option 17) 16.10

Pas på ved programmeringen!

HEIDENHAIN overtager så kun ansvaret for funktionen for tastesystemcykler, når der bruges HEIDENHAIN-tastesystemer.

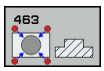
Før cyklus-definitionen skal De have programmeret et værktøjs-kald for definition af tastsystem-aksen.

De kan kun overfører midtforskydning med et dertil egnet tastesystem.

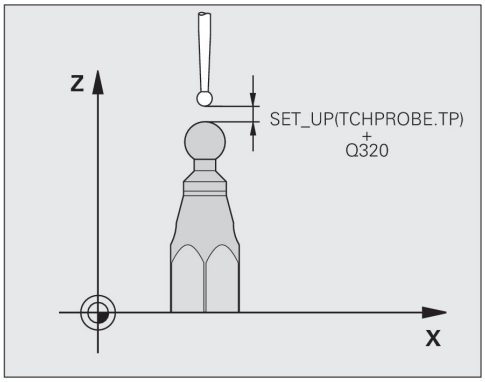
Under kalibrering bliver der automatisk fremstillet en måleprotokol. Denne protokol får navnet TCHPRAUTO.html.

For at bestemme tastkugle-midtforskydningen, skal TNC´en være forberedt af maskinfabrikanten. Vær opmærksom på maskinhåndbogen!

Egenskab om eller hvordan Deres tastesystem kan orienteres,er ved HEIDENHAIN-tastesystem allerede fordefineret. Andre tastesystemer kan vare konfigureret af maskinproducenten.



- **Q407 Eksakte kalibreringstap radius?**: Diameter på indstillingsring. Indlæseområde 0 til 99.9999
- **Q320 SIKKERHEDS-AFSTAND ?** (inkremental): Yderligere afstand mellem målepunkt og tastesystemkugle. Q320 virker additiv til **SET_UP** (tastesystem-tabel). Indlæseområde 0 til 99999,9999
- **Q301 Kør til fri-højde (0/1)?**: Fastlæg, hvordan tastesystemet skal kører mellem målepunkterne:
  0: Kør mellem målepunkt af målehøjde
  1: kør mellem målepunkt og sikker højde
- **Q423 ANTAL TASTNINGER?** (absolut): Antal målepunkter på diameteren. Indlæseområde 0 til 8
- **Q380 Henf.vinkel? (0=ref. akse)** (absolut): Vinklen mellem hovedakse i bearbejdningsplanet og det første tastepunkt Indlæseområde 0 til 360,0000



NC-blokke

5 TCH PROBE 463 TS KALIBRERES PA PINDEN	
Q407=+5	;STUD RADIUS
Q329=+0	;SIKKERHEDS-AFSTAND
Q301=+1	;KOER TIL FRI-HOEJDE
Q423=+8	;ANTAL TASTNINGER
Q380=+0	;HENF. VINKEL

17

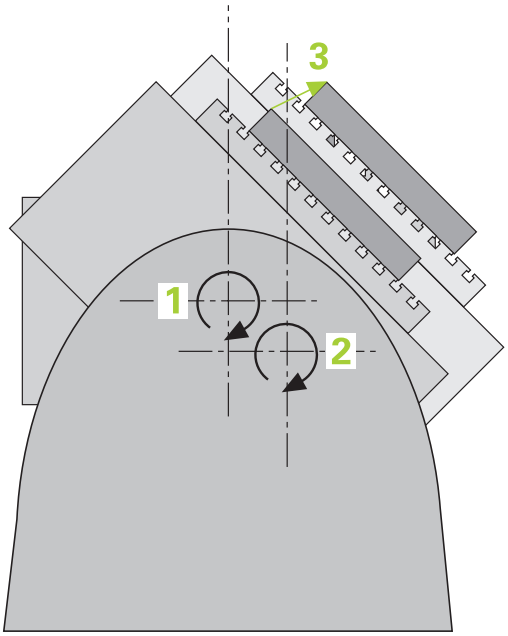
Tastsystem-cykler: Automatisk opmåling af kinematik

17.1 Kinematik-opmåling med tastesystemen TS (option kinematicsOpt)

Grundlæggende

Nøjagtighedskravene, specielt også i området for 5-akse-bearbejdning, bliver stadig større. Således skal komplekse dele kunne fremstilles eksakt og med reproducerbar nøjagtighed gennem lange tidsrum.

Årsagen til unøjagtigheder ved fleraksebearbejdning er - blandt andet - afvigelserne mellem den kinematiske model, der ligger bag styringen (se billedet til højre 1), og de faktiske kinematiske forhold der findes på maskinen (se billedet til højre 2). Disse afvigelser fører ved positionering af drejeaksen til en fejl på emnet (se billedet til højre 3). Der skal altså fremskaffes en mulighed, så model og virkelighed afstemmes så tæt på hinanden som muligt.

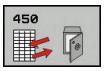


TNC-funktionen **kinematicsOpt** er en vigtig byggesten der hjælper, så disse komplekse krav også kan omsættes til virkelighed: En 3D tastesystem-cyklus opmåler de på Deres maskine eksisterende drejeakser fuldautomatisk, uafhængig af, om drejeaksen er udført mekanisk som bord eller hoved. Herfor bliver en kalibreringskugle monteret på et vilkårligt sted på maskinbordet og opmålt af Dem med en definerbar finhed. De fastlægger ved cyklus-definitionen udelukkende for hver drejeakse separat området, som De vil opmåle.

Ud fra de målte værdier fremskaffer TNC´en den statiske svingnøjagtighed. Herved minimerer softwaren den ved svingbevægelsen opståede positioneringsfejl og gemmer maskingeometrien ved slutningen af måleforløbet automatisk i den pågældende maskinkonstant i kinematiktabellen.

Oversigt

TNC´en stiller cykler til rådighed, med hvilke De automatisk kan sikre, genfremstille, kontrollere og optimere Deres maskinkinematik:

Softkey	Cyklus	Side
	450 **SIKRE KINEMATIK** Automatisk sikring og genfremstilling af kinematik	461
	451 **OPMALE KINEMATIK** Automatisk kontrol eller optimering af maskinkinematik´en	464
	452 **PRESET-KOMPENSATION** Automatisk kontrol eller optimering af maskinkinematik´en	478

17.2 Forudsætning

For at kunne udnytte kinematicsOpt, skal følgende forudsætninger være opfyldt:

- Software-optionen 48 (kinematicsOpt), 8 (software-option 1) og 17 (touch probe function) skal være frigivet
- Det for opmålingen anvendte 3D-tastsystem skal være kalibreret
- Cyklerne kan kun udføres med værktøjsaksen Z
- En målekugle med eksakt kendt radius og tilstrækkelig stivhed skal være monteret på et vilkårligt sted på maskinbordet. Vi anbefaler anvendelsen af kalibreringskuglen **KKH 250** (ordre-nummer 655475-01) eller **KKH 100 (ordre-nummer 655475-02)**, der udviser en særdeles høj stivhed og blev konstrueret specielt til maskinkalibrering. Hvis De er interesseret sæt Dem da i forbindelse med HEIDENHAIN.
- Kinematikbeskrivelsen for maskinen skal være defineret fuldstændigt og korrekt. Transformationsmålene skal være indført med en nøjagtighed på ca. 1 mm
- Maskinen skal være fuldstændig geometrisk opmålt (bliver gennemført af maskinfabrikanten ved idriftsættelsen)
- Maskinproducenten skal have lagt ind konfigurationsdata i maskinparameter for **CfgKinematicsOpt** . **maxModification** fastlægger tolerancegrænsen, fra hvilken TNC´en skal vise en anvisning, når ændringerne i kinematikdataerne ligger over denne grænseværdi. **maxDevCalBall** fastlægger, hvor stor den målte kalibreringskugleradius fra indlæste Cyklusparameter skal være. **mStrobeRotAxPos** fastlægger en speviel fra maskinproducenten definerede M-funktion, med hvilken drejeaksen kan positioneres.

Pas på ved programmeringen!

HEIDENHAIN overtager så kun ansvaret for funktionen for tastcykler, når der bruges HEIDENHAIN-tastsystemer.

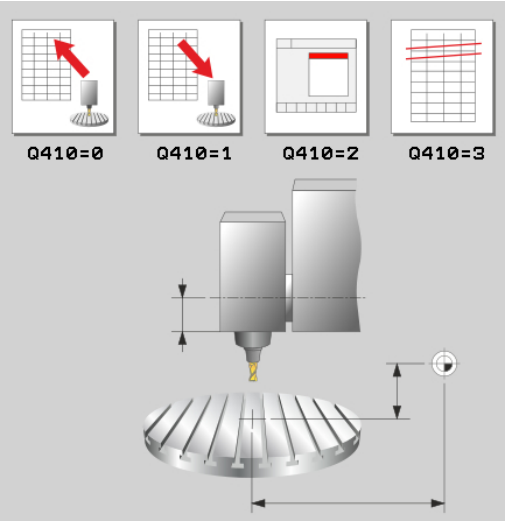
Når i maskin-parameter **mStrobeRotAxPos** er fastlagt en M-funktion, så skal De før starten af en KinematicsOpt-cyklus (undtagen 450) positionere drejeaksen på 0 grader (AKT.–system).

Blev maskin-parameteren ændret med KinematicsOpt-cyklus`en, så skal der foretages en genstart af styringen. Ellers består under bestemte omstændigheder faren for, at ændringerne går tabt.

17.3 KINEMATIK SIKRE (Cyklus 450, DIN/ISO: G450, Option)

Cyklusafvikling

Med tastesystem-cyklus 450 kan De sikre den aktive maskinkinematik eller genfremstille en tidligere sikret maskinkinematik. De gemte data kunne ikke vises og blive slettet. I alt står 16 hukommelsespladser til rådighed.



Pas på ved programmeringen!

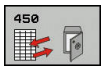
Før De gennemfører en kinematik-optimering, skal De grundlæggende sikre den aktive kinematik. Fordel:

- Svarer resultatet ikke til forventningerne, eller optræder fejl under optimeringen (f.eks. strømudfald) så kan De genfremstille de gamle data.

Ved editering skal De passe **på**:

- Sikrede data kan TNC´en grundlæggende kun tilbageskrive i en identisk kinematikbeskrivelse.
- Pas på, at en ændring af kinematik´en også altid har en ændring af Presets til følge. Preset fastsættes evt. påny.

Cyklusparameter



- **Q410 Funktion (0/1/2/3)?**: Fastlæg, om De vil sikre eller genoprette Kinematik:
  0: Sikre Aktive Kinematik
  1: Opret en lagret kinematik igen
  2: Vis aktuel hukommelsesstatus
  3: Sletnings af et datasæt
- **Q409/QS409 Betegnelse af datablokkene?**: Nummer eller navn på datablokbetegnelser. Ved indlæsning af tal, kan der indgives værdier fra 0 til 99999, tegnlængden ved brug af bogstaver bør ikke overskride 16 tegn. Ialt står 16 hukommelsespladser til rådighed. Q409 er uden funktion, når funktion 2 er valgt. I Modus 1 og 3 (Fremstilling og sletning) kan De anvende Pladsholder - såkaldte Wildcards for at søge. Bliver på grund af Wildcards, flere mulige datablokke fundet, så bliver middelværdien af dataerne restaureret (Modus1), hhv. alle datablokke efter bekræftelse slettet (Modus 3). De kan til søgning anvende følgende Wildcards:
  ?: Et enkelt ubestemt tegn
  $: Et enkelt alfabetisk tegn (bogstav)
  #: Et enkelt ubestemt tal
  *****: Et vilkårligt langt ubestemt tegnkæde

Sikre den aktive kinematik

```
5 TCH PROBE 450 SIKRE KINEMATIK
    Q410=10    ;FUNKTION
    Q409=947   ;HUKOMMELSESBETEGNELSE
```

Restaurering af datablokke

```
5 TCH PROBE 450 SIKRE KINEMATIK
    Q410=1     ;FUNKTION
    Q409=948   ;HUKOMMELSESBETEGNELSE
```

Vise alle gemte datablokke

```
5 TCH PROBE 450 SIKRE KINEMATIK
    Q410=2     ;FUNKTION
    Q409=949   ;HUKOMMELSESBETEGNELSE
```

Sletning af datablokke

```
5 TCH PROBE 450 SIKRE KINEMATIK
    Q410=3     ;FUNKTION
    Q409=950   ;HUKOMMELSESBETEGNELSE
```

Protokolfunktion

TNC´en fremstiller efter afviklingen af cyklus 450 en protokol (**TCHPRAUTO.HTML**), der indeholder følgende data:

- Dato og tiden, på hvilken protokollen blev fremstillet
- Navnet på NC-programmet, fra hvilket cyklus blev afviklet
- Betegner den aktive kinematik
- Aktive værktøj

De yderligere data i protokollen afhænger af den valgte funktion:

- Modus 0: Protokollering af alle akser- og transformationsindførsler i kinematikkæden, som TNC´en har sikret
- Modus 1: Protokollering af alle transformationsindførsler før og efter genfremstillingen
- Modus 2: Oplistning af de gemte datablokke.
- Modus 3: Oplistning af de slettede datablokke.

Bemærkninger om datastyring

TNC´en gemmer de sikrede dat i filen **TNC:\table\DATA450.KD**. Denne fil kan eksempelvis sikres med **TNCREMO** på en ekstern PC. Bliver filen sletet, så er også de sikrede dat fjernet. En manuel ændring af dataerne i filen kan have til følge, at datblokkene korrupt og herved ikke mere kan bruges werden.

Eksisterer filen **TNC:\table\DATA450.KD**, ikke, så bliver denne ved udførelsen af cyklus 450 automatisk genereret.

Pas på, at De sletter tomme filer med navnet **TNC:\table\DATA450.KD** , før De starter Cyklus 450. Når der er en tom hukommelsestabel (**TNC:\table\DATA450.KD**) som endnu ikke indeholder linjer, kommer ved udførsel af Cyklus 450 en fejlmeddelelse. Slet i dette tilfælde den tomme hukommelsestabel og udfør Cyklus pány.

Udfør ingen manuelle ændringer på de sikrede data..

Sikrer filen **TNC:\table\DATA450.KD**, for hvis nødvendigt (f.eks. defekt dataenhed) at skulle genskabe fil.

17.4 KINEMATIK OPMÅLING (Cyklus 451, DIN/ISO: G451, option)

Cyklusafvikling

Med tastesystem-cyklus 451 kan De kontrollere kinematik´en på Deres maskine og om nødvendigt optimere. Hermed opmåler De med 3D-tastsystemet TS en HEIDENHAIN kalibreringskugle, som De har fastgjort på maskinbordet.

HEIDENHAIN anbefaler anvendelsen af kalibreringskuglen **KKH 250** (ordre-nummer 655475-01) eller **KKH 100 (ordre-nummer 655475-02)**, der udviser en særdeles høj stivhed og blev konstrueret specielt til maskinkalibrering. Hvis De er interesseret sæt Dem da i forbindelse med HEIDENHAIN.

TNC´en fremskaffer den statiske svingnøjagtighed. Herved minimerer softwaren den ved svingbevægelsen opståede positioneringsfejl og gemmer automatisk maskingeometrien ved slutningen af måleforløbet i den pågældende maskinkonstant i kinematiktabellen.

1 Opspænde kalibreringskugle, pas på kollisionsfrihed
2 I driftsart manuel sættes henføringspunktet i kuglecentrum eller, hvis **Q431=1** eller **Q431=3** er defineret: Tastsystemet positioneres manuelt i tastsystem-aksen med kalibreringskuglen og i bearbejdningsplanet i kuglemidten
3 Vælg programafviklings-driftsart og start kalibrerings-programmet
4 TNC opmåler automatisk efter hinanden alle drejeakser med den af Dem definerede finhed
5 Måleværdierne gemmer TNC´en i følgende Q-parametre:

Parameter-nummer	Betydning
Q141	Målte standardafvigelse A-akse (-1, hvis aksen ikke blev opmålt)
Q142	Målte standardafvigelse B-akse (-1, hvis aksen ikke blev opmålt)
Q143	Målte standardafvigelse C-akse (-1, hvis aksen ikke blev opmålt)
Q144	Optimeret standardafvigelse A-akse (-1, hvis aksen ikke blev optimeret)
Q145	Optimeret standardafvigelse B-akse (-1, hvis aksen ikke blev optimeret)
Q146	Optimeret standardafvigelse C-akse (-1, hvis aksen ikke blev optimeret)
Q147	Offsetfejl i X-retning, for manuel overtagelse i den tilsvarende maskin-parameter
Q148	Offsetfejl i Y-retning, for manuel overtagelse i den tilsvarende maskin-parameter
Q149	Offsetfejl i Z-retning, for manuel overtagelse i den tilsvarende maskin-parameter

Positioneringsretning

Positioneringsretningen for drejeaksen som skal opmåles fremkommer ud fra den af Dem i cyklus definerede start- og slutvinkel. Ved 0° følger automatisk en referencemåling.

Start- og slutvinkel vælges således, at den samme position ikke bliver opmålt dobbelt af TNC`en. En dobbelt målepunktoptagelse (f.eks. måleposition +90° og -270°) er ikke fornuftig, men fører dog ikke til en fejlmelding.

- Eksempel: Startvinkel = +90°, slutvinkel = -90°
  - Startvinkel = +90°
  - Slutvinkel = -90°
  - Antal målepunkter = 4
  - Her ud fra beregnede vinkelskridt = (-90 - +90) / (4-1) = -60°
  - Målepunkt 1 = +90°
  - Målepunkt 2 = +30°
  - Målepunkt 3 = -30°
  - Målepunkt 4 = -90°
- Eksempel: Startvinkel = +90°, slutvinkel = +270°
  - Startvinkel = +90°
  - Slutvinkel = +270°
  - Antal målepunkter = 4
  - Her ud fra beregnede vinkelskridt = (270 - 90) / (4-1) = +60°
  - Målepunkt 1 = +90°
  - Målepunkt 2 = +150°
  - Målepunkt 3 = +210°
  - Målepunkt 4 = +270°

Maskiner med hirthfortandet-akse

Pas på kollisionsfare!

For positionering skal aksen flytte sig vær fra hirthrasteret. Sørg derfor for en tilstrækkelig stor sikkerhedsafstand, for at der ikke sker en kollision mellem tastesystem og kalibreringskugle. Pas samtidig på, at for tilkørsel til sikkerheds-afstanden er nok plads (software-endekontakt).

Tilbagekørselshøjde **Q408** defineres større end 0, når software-option 2 (**M128**, **FUNKTION TCPM**) ikke er til rådighed.

TNC´en afrunder evt. målepositionen således, at den passer i hirth-rasteret (afhængig af startvinkel, slutvinkel og antal målepunkter).

Afhængig af maskinkonfigurationen kan TNC´en ikke automatisk positionere drejeaksen. I dette tilfælde behøver De en speciel M-funktion fra maskinfabrikanten, med hvilken TNC´en kan bevæge drejeaksen. I maskin-parameter mStrobeRotAxPos skal maskinfabrikanten herfor have indført nummeret på M-funktionen.

Målepositionerne beregnes ud fra startvinkel, slutvinkel og antal målinger for den pågældende akse og Hirth-rasteret.

Regneeksempel målepositioner for en A-akse:

Startvinkel **Q411** = -30

Slutvinkel **Q412** = +90

Antal målepunkter **Q414** = 4

Hirthraster = 3°

Beregnede vinkelskridt = (Q412 - Q411) / (Q414 -1)

Beregnede vinkelskridt = (90 - -30) / (4 - 1) = 120 / 3 = 40

Måleposition 1 = Q411 + 0 * vinkelskridt = -30° –> -30°

Måleposition 2 = Q411 + 1 * vinkelskridt = +10° –> 9°

Måleposition 3 = Q411 + 2 * vinkelskridt = +50° –> 51°

Måleposition 4 = Q411 + 3 * vinkelskridt = +90° –> 90°

Valg af antallet af målepunkter

For at spare tid, kan De gennemføre en grovptimering, eksempelvis vrd idriftsættelsen med et mindre antal målepunkter (1-2).

En efterfølgende finoptimering gennemfører De så med et middel målepunktantal (anbefalet værdi = ca. 4). Et endnu højere målepunktantal bringer som regel ikke noget bedre resultat. Ideelt skal De fordele målepunkterne regelmæssigt over svingområdet for aksen.

En akse med et svingområde på 0-360° måler De derfor ideelt med 3 målepunkter på 90°, 180° og 270°. De definerer altså startvinklen med 90° og slutinklen med 270°.

Hvis De vil kontrollere nøjagtigheden tilsvarende, så kan De i funktion **kontrollere** angive et højere antal af målepunkter.

Når et målepunkt er defineret med 0°, så bliver dette ignoreret, da ved 0° altid sker en referencemåling.

Valg af position for kalibreringskuglen på maskinbordet

Principielt kan De anbringe kalibreringskuglen på alle tilgængelige steder på maskinbordet, men også fastgøre på spændejernet eller emnet. Følgende faktorer skal påvirke måleresultatet positivt:

- Maskiner med rund-/svingbord: Opspænd kalibreringskuglen længst mulig væk fra drejecentrum
- Maskiner med lange vandringer: Opspænd kalibreringskuglenl så tæt som muligt på den senere bearbejdningsposition

Anvisninger for nøjagtighed

Geometri- og positioneringsfejl på maskinen påvirker måleværdierne og dermed også optimeringen af en drejeakse. En restfejl, der ikke lader sig ophæve, vil altså altid være tilstede.

Går man ud fra, at geometri-, og positioneringsfejl ikke var til stede, var de af cyklus fremskaffede værdier på hvert vilkårligt punkt i maskinen til et bestemt tidspunkt eksakt reproducerbare. Jo større geometri- og positioneringsfejl er, desto større bliver spredningen af måleresultatet, når De udfører målingerne på forskellige positioner.

Den af TNC´en i måleprotokollen afgivne spredning er et mål for nøjagtigheden af den statiske svingbevægelse for en maskine. I nøjagtighedsbetragtningen skal ganske vist målekredsradius og også antal og steder for målepunkterne komme med. Med kun eet målepunkt kan ingen spredning beregnes, den udlæste spredning svarer i dette tilfælde til rumfejlen for målepunktet.

Flytter flere drejeakser sig samtidig, så overlapper deres fejl sig, i værste tilfælde adderer de sig.

Hvis Deres maskine er udrustet med en styret spindel, skal De aktivere vinkelefterføringen i tastesystem-tabellen (**kolonne TRACK**). Hermed forhøjer De generelt nøjagtigheden ved måling med et 3D-tastsystem.

Evt. deaktiver klemningen af rundaksen medens opmålingen står på, ellers kan måleresultaterne blive forfalsket. Vær opmærksom på maskinhåndbogen.

Bemærkninger til forskellige kalibreringsmetoder

- **Grovoptimering under idriftsættelsen efter indlæsning af cirka mål**
  - Målepunktantal mellem 1 og 2
  - Vinkelskridt for drejeaksen: Ca. 90°
- **Finoptimering over det komplette kørselsområde**
  - Målepunktantal mellem 3 og 6
  - Start- og slutvinkel skal afdække et størst muligt kørselsområde for drejeaksen
  - De positionerer kalibreringskuglen således på maskinbordet, at der med borddrejeakser opstår en stor målecirkelradius, hhv. at ved hoveddrejeakser kan opmålingen ske på en repræsentativ position (f.eks. i midten af kørselsområdet)
- **Optimering af en speciel drejeakseposition**
  - Målepunktantal mellem 2 og 3
  - Målingerne sker med drejeaksevinklen, med hvilken bearbejdningen skal finde sted senere
  - De positionerer kalibreringskuglen således på maskinbordet, at kalibreringen kan finde sted på det sted, på hvilket også bearbejdningen skal finde sted
- **Kontrol af maskinnøjagtigheden**
  - Målepunktantal mellem 4 og 8
  - Start- og slutvinkel skal afdække et størst muligt kørselsområde for drejeaksen
- **Beregning af drejeakseslør**
  - Målepunktantal mellem 8 og 12
  - Start- og slutvinkel skal afdække et størst muligt kørselsområde for drejeaksen

Slør

Med slør forstår man et ubetydeligt spil mellem drejegiver (vinkelmåleudstyr) og bord, der opstår ved et retningsskift. Har drejeaksen et slør udenfor den normale strækning, eksempelvis fordi vinkelmålingen sker med motordrejegiveren, så kan det føre til betragtlige fejl ved svingning.

Med indlæseparameteren **Q432** kan De aktivere en måling af sløret. Herfor indlæser De en vinkel, som TNC`en bruger som overfartsvinkel. Cyklus udfører så pr. drejeakse to målinger. Hvis De overtager vinkelværdien 0, så beregner TNC´en ingen slør.

TNC´en gennemfører ingen automatisk kompensation for sløret.

Er målecirkelradius < 1 mm, så gennemfører TNC´en ingen beregning af sløret mere. Jo større målecirkelradius er, desto mere præcist kan TNC´en bestemme drejeaksesløret (se "Protokolfunktion", Side 477).

Når i maskin-parameter mStrobeRotAxPos er fastlagt en M-funktion for positionering af drejeaksen, eller aksen er en Hirth-akse, så er ingen fremskaffelse af sløret mulig.

17.4 KINEMATIK OPMÅLING (Cyklus 451, DIN/ISO: G451, option)

Pas på ved programmeringen!

Pas på, at alle funktioner for transformering af bearbejdningsplanet er nulstillet. **M128** eller **FUNCTION TCPM** bliver udkoblet.

Vælg positionen for kalibreringskuglen på maskinbordet således, at der ved måleforløbet ingen kollision kan ske.

Før cyklus-definitionen skal De have fastlagt henføringspunktet i centrum af kalibreringskuglen og have aktiveret den, eller De definerer indlæseparameter Q431 tilsvarende på 1 eller 3.

Når maskin-parameter mStrobeRotAxPos er defineret ulig -1 (M-funktion positionerer drejeaksen), så starter De kun en måling, når alle drejeakser står på auf 0°.

TNC´en anvender som positioneringstilspænding for tilkørsel til tastehøjden i tastesystem-aksen den mindste værdi fra cyklus-parameter **Q253** og **FMAX**-værdien fra tastesystem-tabellen. Drejeaksebevægelser udfører TNC´en grundlæggende med positioneringstilspænding **Q253**, herved er tasterovervågningen inaktiv.

TNC´en ignorerer angivelserne i cyklus-definition for ikke aktive akser.

Hvis De afbryder cyklus under opmålingen, kan kinematikdataerne evt. ikke mere befinde sig i den oprindelige tilstand. De sikrer den aktive kinematik før en optimering med cyklus 450, for at De i tilfælde af fejl kan genfremstille den sidst aktive kinematik.

For en optimering af vinklen skal maskinfabrikanten tilsvarende have tilpasset konfigurationen. Frem for alt på små, kompakte maskiner kan en optimering af vinklen bringe forbedringer.

En kompensation af vinklen er kun mulig med option #52 **Kinematisk Komp.** .

Hvis i funktion optimering de fremskaffede kinematikdata ligger over den tilladte grænseværdi (**maxModification**), afgiver TNC´en en advarsel. Overtagelsen af de fremskaffede værdier skal De så bekræfte med NC-start.

Pas på, at en ændring af kinematik´en også altid har en ændring af presets til følge. Efter en optimering skal preset fastlægges pány.

TNC´en fremskaffer ved hvert tastforløb til at begynde med radius til kalibreringskuglen. Afviger den fremskaffede kugleradius fra den indlæste kugleradius mere, end De har defineret i maskin-parameter **maxDevCalBall** afgiver TNC´en en fejlmelding og afslutter opmålingen.

Tomme-programmering: Måleresultater og protokoldata afgiver TNC´en grundlæggende i mm.

Cyklusparameter

- **Q406 Funktion (0/1/2)**: Fastlæg, om TNC´en skal kontrollere eller optimere den aktive kinematik:
  0: Kontroller aktive maskinkinematik. TNC´en opmåler kinematik´en i den af Dem definerede drejeakse, gennemfører dog ingen ændringer på den aktive kinematik. Måleresultatet viser TNC´en i en måleprotokol.
  1: Optimer aktive maskinkinematik: TNC´en målerkinematikken i den for Dem defineret drejeakse. Afsluttende optimerer De **position af drejeakse** den aktive Kinematik.
  2: Optimer aktive maskinkinematik: TNC´en måler kinematikken i den for Dem defineret drejeakse. Afsluttende bliver **Vinkel- og Positionsfejl** optimeret. Forudsætning for en vinkelfejlkorrektur er Option #52 KinematicsComp.
- **Q407 Eksakte kalibreringskugleradius?**: Indlæs den eksakte radius for den anvendte kalibreringskugle. Indlæseområde 0,0001 til 99,9999
- **Q320 SIKKERHEDS-AFSTAND ?** (inkremental): Yderligere afstand mellem målepunkt og tastesystemkugle. Q320 virker additiv til **SET_UP** (tastesystem-tabel). Indlæseområde 0 til 99999,9999Alternativ **PREDEF**
- **Q408 Frakørselshøjde?** (absolut): indlæseområde 0,0001 til 99999,9999
  0: Kør ikke til tilbagekørselshøjde, TNC´en kører til den næste måleposition i den akse der skal opmåles. Ikke tilladt for hirthakser! TNC´en kører til den første måleposition i rækkefølgen A, så B, så C ved
  >0: Tilbagerykshøjde i usvinget emne-koordinatsystem, på hvilkenTNC´en positionerer, før en drejeaksepositionering, spindelakse. Herefter positionerer TNC´en tastsystemet i bearbejdningsplanet til det indlæste nulpunkt. Tasterovervågning er ikke aktiv i denne funktion, positioneringshastigheden defineres i parameter Q253
- **Q253 Tilspænding for for-positioning?**: Kørselshastighed for værktøjet ved positionering i mm/min. Indlæseområde 0,0001 til 99999,9999 alternativt **FMAX**, **FAUTO**, **PREDEF**

Sikring og kontrol af kinematikken

```
4 TOOL CALL "TASTER" Z
5 TCH PROBE 450 SIKRE KINEMATIK
    Q410=10    ;FUNKTION
    Q409=5     ;HUKOMMELSESBETEGNELSE
6 TCH PROBE 451 OPMALE KINEMATIK
    Q406=0     ;FUNKTION
    Q407=12.5  ;KUGLERADIUS
    Q320=0     ;SIKKERHEDS-AFSTAND
    Q408=0     ;FRAKORSELSHOJDE
    Q253=750   ;F FOR-POSITIONERING
    Q380=0     ;HENF. VINKEL
    Q411=-90   ;STARTVINKEL A-AKSE
    Q412=+90   ;SLUTVINKEL A-AKSE
    Q413=0     ;IGANGSSAETV. A-AKSE
    Q414=0     ;MALEPUNKTER A-AKSE
    Q415=-90   ;STARTVINKEL B-AKSE
    Q416=+90   ;SLUTVINKEL B-AKSE
    Q417=0     ;IGANGSSAETV. B-AKSE
    Q418=2     ;MALEPUNKTER B-AKSE
    Q419=-90   ;STARTVINKEL C-AKSE
    Q420=+90   ;SLUTVINKEL C-AKSE
    Q421=0     ;IGANGSSAETV. C-ACKE
    Q422=2     ;MALEPUNKTER C-AKSE
    Q423=4     ;ANTAL TASTNINGER
    Q431=0     ;FASTLAEG PRESET
    Q432=0     ;VINKELOMRADE SLOR
```

- **Q380 Henf.vinkel? (0=ref. akse)** (absolut): Henføringsvinkel (grunddrejning) for registrering af målepunkterne i det aktive emne-koordinatsystem. Definitionen af en henføringsvinkel kan forstørre måleområdet for en akse betragtligt. Indlæseområde 0 til 360,0000
- **Q411 Startvinkel A-akse?** (absolut): Startvinkel i A-aksen, på hvilken den første måling skal ske. Indlæseområde -359,999 til 359,999
- **Q412 Slutvinkel A-akse?** (absolut): Startvinkel i A-aksen, på hvilken den sidste skal ske. Indlæseområde -359,999 til 359,999
- **Q413 Igangsætningsvinkel A-akse?**: Fremrykvinkel i A-aksen, i hvilken de andre drejeakser skal opmåles. Indlæseområde -359,999 til 359,999
- **Q414 Antal målepunkter i A (0...12)?**: Antallet af tastninger, som TNC´en skal bruge for opmåling af A-aksen. Ved indlæsning = 0 gennemfører TNC´en ingen opmåling for denne akse. Indlæseområde 0 til 12
- **Q415 Startvinkel B-akse?** (absolut): Startvinkel i B-aksen, på hvilken den første måling skal ske. Indlæseområde -359,999 til 359,999
- **Q416 Slutvinkel B-akse?** (absolut): Startvinkel i B-aksen, på hvilken den sidste skal ske. Indlæseområde -359,999 til 359,999
- **Q417 Igangsætvinkel B-akse?**: Fremrykvinkel i B-aksen, i hvilken de andre drejeakser skal opmåles. Indlæseområde -359,999 til 359,999
- **Q418 Antal målepunkter i B (0...12)?**: Antallet af tastninger, som TNC´en skal bruge for opmåling af B-aksen. Ved indlæsning = 0 gennemfører TNC´en ingen opmåling for denne akse. Indlæseområde 0 til 12
- **Q419 Startvinkel C-akse?** (absolut): Startvinkel i C-aksen, på hvilken den første måling skal ske. Indlæseområde -359,999 til 359,999
- **Q420 Slutvinkel C-akse?** (absolut): Startvinkel i C-aksen, på hvilken den sidste skal ske. Indlæseområde -359,999 til 359,999
- **Q421 Igangsætvinkel C-akse?**: Fremrykvinkel i C-aksen, i hvilken de andre drejeakser skal opmåles. Indlæseområde -359,999 til 359,999
- **Q422 Antal målepunkter i C (0...12)?**: Antallet af tastninger, som TNC´en skal bruge for opmåling af C-aksen. Indlæseområde 0 til 12 Ved indlæsning = 0 gennemfører TNC´en ingen opmåling for denne akse.

- **Q423 Antal tastninger?**: Antallet af tastninger, som TNC´en skal bruge for opmåling af kalibreringskugle i planet. Indlæseområde 3 til 8 Færre målinger forhøjer hastigheden, flere målepunkter forhøjer målesikkerjeden.
- **Q431 Fastlæg preset (0/1/2/3)?**: Fastlæg, om TNC´en automatisk skal sætte Preset (henføringspunkt) i kuglecentrum:
  0: Sæt ikke Preset automatisk i Kuglecentrum: Sæt Preset manuelt før Cyklusstart
  1: Sæt Preset automatisk i kuglecentrum før måling: forpositioner manuelt Tastesystem over kalibreringskuglen før Cyklusstart
  2: Sæt Preset automatisk i kuglecentrum efter måling: Sæt Preset manuelt før Cyklusstart
  3: Sæt Preset før og efter i kuglecentrum: Forpositioner Tastesystem manuelt før Cykluastart over kalibreringskuglen
- **Q432 Vinkelområde vendeslørs-kompensation?**: Her definerer De vinkelværdien, der skal anvendes som overgang for målingen af drejeakseslør. Overgangsvinklen skal tydeligt være større, end det faktiske slør for drejeaksen. Ved indlæsning = 0 gennemfører TNC´en ingen opmåling sløret. Indlæseområde: -3.0000 til +3.0000

Hvis De har aktiveret Preset fastlæggelsen før opmålingen (Q431 = 1/3), så positionerer De før cyklusstarten tastsystemet med sikkerhedsafstanden (Q320 + SET_UP) cirka midt over kalibreringskuglen

Forskellige funktioner (Q406)

Teste funktion Q406 = 0

- TNC´en opmåler drejeaksen i de definerede positioner og beregner heraf den statiske nøjagtighed af svingtransformationen
- TNC´en protokollerer resultatet af en mulig positionsoptimering, foretager dog ingen tilpasninger

Optimere funktion position af drejeakse Q406 = 1

- TNC´en opmåler drejeaksen i de definerede positioner og beregner heraf den statiske nøjagtighed af svingtransformationen
- Herved forsøger TNC´en, at ændre positionen for drejeaksen i kinematikmodellen således, at en større nøjagtighed bliver opnået
- Tilpasninger af maskindataerne sker automatisk

Optimere funktion position og vinkel Q406 = 2

- TNC´en opmåler drejeaksen i de definerede positioner og beregner heraf den statiske nøjagtighed af svingtransformationen
- TNC´en forsøger først, at optimere vinkelpositionen for drejeaksen med en kompensation (Option #52 KinematicsComp).
- Efter en vinkelloptimering efterfølger en positionoptimering. Dertil er ingen yderlig måling nødvendigt, posotionsoptimeringen bliver automatisk opnået af TNC´en.

Positionsoptimering af drejeaksen med forudgående automatisk henføringspunkt fastlæggelse og måling af drejeakseslør

```
1 TOOL CALL "TASTER" Z
2 TCH PROBE 451 OPMALE KINEMATIK
    Q406=1      ;FUNKTION
    Q407=12.5 ;KUGLERADIUS
    Q320=0      ;SIKKERHEDS-AFSTAND
    Q408=0      ;FRAKORSELSHOJDE
    Q253=750  ;F FOR-POSITIONERING
    Q380=0      ;HENF. VINKEL
    Q411=-90  ;STARTVINKEL A-AKSE
    Q412=+90  ;SLUTVINKEL A-AKSE
    Q413=0      ;IGANGSSAETV. A-AKSE
    Q414=0      ;MALEPUNKTER A-AKSE
    Q415=-90  ;STARTVINKEL B-AKSE
    Q416=+90  ;SLUTVINKEL B-AKSE
    Q417=0      ;IGANGSSAETV. B-AKSE
    Q418=4      ;MALEPUNKTER B-AKSE
    Q419=+90  ;STARTVINKEL C-AKSE
    Q420=+270;SLUTVINKEL C-AKSE
    Q421=0      ;IGANGSSAETV. C-ACKE
    Q422=3      ;MALEPUNKTER C-AKSE
    Q423=3      ;ANTAL TASTNINGER
    Q431=1      ;FASTLAEG PRESET
    Q432=0.5  ;VINKELOMRADE SLOR
```

Protokolfunktion

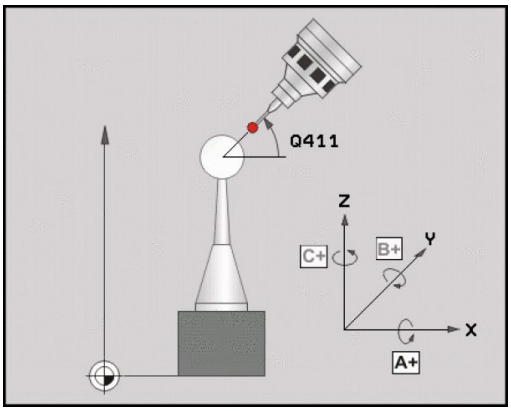
TNC´en fremstiller efter afviklingen af cyklus 451 en protokol **(TCHPR451.TXT)**, som indeholder følgende data:

- Dato og tiden, på hvilken protokollen blev fremstillet
- Sti-navnet på NC-programmet, fra hvilket cyklus blev afviklet
- Gennemførte funktion (0=kontrol/1=optimering af position/2=optimering af position)
- Aktive kinematiknummer
- Indlæste målekugleradius
- For hver opmålte drejeakse:
  - Startvinkel
  - Slutvinkel
  - Fremrykvinkel
  - Antallet af målepunkter
  - Spredning (standardafvigelse)
  - Maksimale fejl
  - Vinkelfejl
  - Middelværdi slør
  - Gennemsnitlige positioneringsfejl
  - Målecirkelradius
  - Korrekturbidrag i alle akser (preset-forskydning
  - Position af kontrollerede drejeakse før optimering (henfører sig til begyndelsen af kinematisk transformationskæde, normalt på spindelnæse)
  - Position af kontrollerede drejeakse efter optimering (henfører sig til begyndelsen af kinematisk transformationskæde, normalt på spindelnæse)

17.5 PRESET-KOMPENSATION (Cyklus 452, DIN/ISO: G452, option)

Cyklusafvikling

Med tastesystem-cyklus 452 kan De optimere den kinematiske transformationskæde på Deres maskine (se "KINEMATIK OPMÅLING (Cyklus 451, DIN/ISO: G451, option)", Side 464). Herefter korrigerer TNC´en ligeledes i kinematikmodellen emnekoordinatsystemet således, at den aktuelle Preset efter optimeringen er i centrum af kalibreringskuglen.



Med denne cyklus kan De eksempelvis afstemme vekselhoveder indbyrdes.

1 Opspænde kalibreringskugle
2 Opmåle referencehoved med cyklus 451 komplet og afslutningsvis fra cyklus 451 lade preset fastlægge i kuglecentrum
3 Indveksle andet hoved
4 Opmåle vekselhoved med cyklus 452 indtil hovedveksel-interface
5 Yderligere vekselhoveder tilpasses med cyklus 452 til referencehovedet

Hvis De under bearbejdningen kan lade kalibreringskuglen være opspændt på maskinbordet, så kan De eksempelvis kompensere en drift af maskinen. Dette forløb er også mulig på en maskine uden drejeakse.

1 Opspænde kalibreringskugle, pas på kollisionsfrihed
2 Aktivere preset i kalibreringskuglen
3 Fastlæg preset på emnet og start bearbejdningen af emnet
4 Med cyklus 452 udføres med regelmæssige mellemrum en presetkompensation. Hermed registrerer TNC´en driften af de deltagende akser og korrigerer disse i kinematik´en

Parameter-nummer	Betydning
Q141	Målte standardafvigelse A-akse (-1, hvis aksen ikke blev opmålt)
Q142	Målte standardafvigelse B-akse (-1, hvis aksen ikke blev opmålt)
Q143	Målte standardafvigelse C-akse (-1, hvis aksen ikke blev opmålt)
Q144	Optimeret standardafvigelse A-akse (-1, hvis aksen ikke blev opmålt)
Q145	Optimerede standardafvigelse B-akse (-1, hvis aksen ikke blev opmålt)
Q146	Optimeret standardafvigelse C-akse (-1, hvis aksen ikke blev opmålt)
Q147	Offsetfejl i X-retning, for manuel overtagelse i den tilsvarende maskin-parameter
Q148	Offsetfejl i Y-retning, for manuel overtagelse i den tilsvarende maskin-parameter
Q149	Offsetfejl i Z-retning, for manuel overtagelse i den tilsvarende maskin-parameter

17.5 PRESET-KOMPENSATION (Cyklus 452, DIN/ISO: G452, option)

Pas på ved programmeringen!

For at kunne gennemføre en Presetkompensation, skal kinematik`en tilsvarende være forberedt. Vær opmærksom på maskinhåndbogen.

Pas på, at alle funktioner for transformering af bearbejdningsplanet er nulstillet. **M128** eller **FUNCTION TCPM** bliver udkoblet.

Vælg positionen for kalibreringskuglen på maskinbordet således, at der ved måleforløbet ingen kollision kan ske.

Før cyklus-definitionen skal De have fastlagt henføringspunktet i centrum for kalibreringskuglen og aktiveret det.

De vælger ved akser uden separat positionsmålesystem målepunktet således, at De har 1 grad kørselsvej til endekontakten. TNC´en behøver denne vej for den interne slør-kompensation.

TNC´en anvender som positioneringstilspænding for tilkørsel til tastehøjden i tastesystem-aksen den mindste værdi fra cyklus-parameter **Q253** og **FMAX**-værdien fra tastesystem-tabellen. Drejeaksebevægelser udfører TNC´en grundlæggende med positioneringstilspænding **Q253**, herved er tasterovervågningen inaktiv.

Hvis De afbryder cyklus under opmålingen, kan kinematikdataerne evt. ikke mere befinde sig i den oprindelige tilstand. De sikrer den aktive kinematik før en optimering med cyklus 450, for at De i tilfælde af fejl kan genfremstille den sidst aktive kinematik.

Hvis i funktion optimering de fremskaffede kinematikdata ligger over den tilladte grænseværdi (**maxModification**), afgiver TNC´en en advarsel. Overtagelsen af de fremskaffede værdier skal De så bekræfte med NC-start.

Pas på, at en ændring af kinematik´en også altid har en ændring af presets til følge. Efter en optimering skal preset fastlægges påny.

TNC´en fremskaffer ved hvert tastforløb til at begynde med radius til kalibreringskuglen. Afviger den fremskaffede kugleradius fra den indlæste kugleradius mere, end De har defineret i maskin-parameter **maxDevCalBall** afgiver TNC´en en fejlmelding og afslutter opmålingen.

Tomme-programmering: Måleresultater og protokoldata afgiver TNC´en grundlæggende i mm.

Cyklusparameter

- **Q407 Eksakte kalibreringskugleradius?**: Indlæs den eksakte radius for den anvendte kalibreringskugle. Indlæseområde 0,0001 til 99,9999
- **Q320 SIKKERHEDS-AFSTAND ?** (inkremental): Yderligere afstand mellem målepunkt og tastesystemkugle. Q320 virker additiv til **SET_UP** (tastesystem-tabel). Indlæseområde 0 til 99999,9999
- **Q408 Frakørselshøjde?** (absolut): indlæseområde 0,0001 til 99999,9999
  0: Kør ikke til tilbagekørselshøjde, TNC´en kører til den næste måleposition i den akse der skal opmåles. Ikke tilladt for hirthakser! TNC´en kører til den første måleposition i rækkefølgen A, så B, så C ved
  >0: Tilbagerykshøjde i usvinget emne-koordinatsystem, på hvilkenTNC´en positionerer, før en drejeaksepositionering, spindelakse. Herefter positionerer TNC´en tastsystemet i bearbejdningsplanet til det indlæste nulpunkt. Tasterovervågning er ikke aktiv i denne funktion, positioneringshastigheden defineres i parameter Q253
- **Q253 Tilspænding for for-positioning?**: Kørselshastighed for værktøjet ved positionering i mm/min. Indlæseområde 0,0001 til 99999,9999 alternativt **FMAX**, **FAUTO**, **PREDEF**
- **Q380 Henf.vinkel? (0=ref. akse)** (absolut): Henføringsvinkel (grunddrejning) for registrering af målepunkterne i det aktive emne-koordinatsystem. Definitionen af en henføringsvinkel kan forstørre måleområdet for en akse betragtligt. Indlæseområde 0 til 360,0000
- **Q411 Startvinkel A-akse?** (absolut): Startvinkel i A-aksen, på hvilken den første måling skal ske. Indlæseområde -359,999 til 359,999
- **Q412 Slutvinkel A-akse?** (absolut): Startvinkel i A-aksen, på hvilken den sidste skal ske. Indlæseområde -359,999 til 359,999
- **Q413 Igangsætningsvinkel A-akse?**: Fremrykvinkel i A-aksen, i hvilken de andre drejeakser skal opmåles. Indlæseområde -359,999 til 359,999
- **Q414 Antal målepunkter i A (0...12)?**: Antallet af tastninger, som TNC´en skal bruge for opmåling af A-aksen. Ved indlæsning = 0 gennemfører TNC´en ingen opmåling for denne akse. Indlæseområde 0 til 12

Kalibreringsprogram

```
4 TOOL CALL "TASTER" Z
5 TCH PROBE 450 SIKRE KINEMATIK
    Q410=10     ;FUNKTION
    Q409=5      ;HUKOMMELSESBETEGNELSE
6 TCH PROBE 452 PRESET-
    KOMPENSATION
    Q407=12.5 ;KUGLERADIUS
    Q320=0      ;SIKKERHEDS-AFSTAND
    Q408=0      ;FRAKORSELSHOJDE
    Q253=750  ;F FOR-POSITIONERING
    Q380=0      ;HENF. VINKEL
    Q411=-90  ;STARTVINKEL A-AKSE
    Q412=+90  ;SLUTVINKEL A-AKSE
    Q413=0      ;IGANGSSAETV. A-AKSE
    Q414=0      ;MALEPUNKTER A-AKSE
    Q415=-90  ;STARTVINKEL B-AKSE
    Q416=+90  ;SLUTVINKEL B-AKSE
    Q417=0      ;IGANGSSAETV. B-AKSE
    Q418=2      ;MALEPUNKTER B-AKSE
    Q419=-90  ;STARTVINKEL C-AKSE
    Q420=+90  ;SLUTVINKEL C-AKSE
    Q421=0      ;IGANGSSAETV. C-ACKE
    Q422=2      ;MALEPUNKTER C-AKSE
    Q423=4      ;ANTAL TASTNINGER
    Q432=0      ;VINKELOMRADE SLOR
```

- **Q415 Startvinkel B-akse?** (absolut): Startvinkel i B-aksen, på hvilken den første måling skal ske. Indlæseområde -359,999 til 359,999
- **Q416 Slutvinkel B-akse?** (absolut): Startvinkel i B-aksen, på hvilken den sidste skal ske. Indlæseområde -359,999 til 359,999
- **Q417 Igangsætvinkel B-akse?**: Fremrykvinkel i B-aksen, i hvilken de andre drejeakser skal opmåles. Indlæseområde -359,999 til 359,999
- **Q418 Antal målepunkter i B (0...12)?**: Antallet af tastninger, som TNC´en skal bruge for opmåling af B-aksen. Ved indlæsning = 0 gennemfører TNC´en ingen opmåling for denne akse. Indlæseområde 0 til 12
- **Q419 Startvinkel C-akse?** (absolut): Startvinkel i C-aksen, på hvilken den første måling skal ske. Indlæseområde -359,999 til 359,999
- **Q420 Slutvinkel C-akse?** (absolut): Startvinkel i C-aksen, på hvilken den sidste skal ske. Indlæseområde -359,999 til 359,999
- **Q421 Igangsætvinkel C-akse?**: Fremrykvinkel i C-aksen, i hvilken de andre drejeakser skal opmåles. Indlæseområde -359,999 til 359,999
- **Q422 Antal målepunkter i C (0...12)?**: Antallet af tastninger, som TNC´en skal bruge for opmåling af C-aksen. Indlæseområde 0 til 12 Ved indlæsning = 0 gennemfører TNC´en ingen opmåling for denne akse.
- **Q423 Antal tastninger?**: Antallet af tastninger, som TNC´en skal bruge for opmåling af kalibreringskugle i planet. Indlæseområde 3 til 8 Færre målinger forhøjer hastigheden, flere målepunkter forhøjer målesikkerjeden.
- **Q432 Vinkelområde vendeslørs-kompensation?**: Her definerer De vinkelværdien, der skal anvendes som overgang for målingen af drejeakseslør. Overgangsvinklen skal tydeligt være større, end det faktiske slør for drejeaksen. Ved indlæsning = 0 gennemfører TNC´en ingen opmåling sløret. Indlæseområde: -3.0000 til +3.0000

Balance af udskiftelige hoveder

Målsætningen for disse forløb er, at efter skift af drejeaksen (hovedveksling) er preset på emnet uændret

I det følgende eksempel bliver justeringen af et gaffelhoved beskrevet med akserne AC. A-Aksen bliver skiftet, C-aksen forbliver på grundmaskinen.

- Indveksling af et af vekselhovederne, der så bruges som referencehoved
- Opspænde kalibreringskugle
- Indveksle tastsystem
- De opmåler den komplette kinematik med referencehovedet ved hjælp af cyklus 451
- De fastlægger preset (med Q432 = 2 eller 3 i cyklus 451) efter opmålingen af referencehovedet

Opmåle referencehoved

```
1 TOOL CALL "TASTER" Z
2 TCH PROBE 451 OPMALE KINEMATIK
    Q406=1      ;FUNKTION
    Q407=12.5 ;KUGLERADIUS
    Q320=0      ;SIKKERHEDS-AFSTAND
    Q408=0      ;FRAKORSELSHOJDE
    Q253=2000;F FOR-POSITIONERING
    Q380=45     ;HENF. VINKEL
    Q411=-90    ;STARTVINKEL A-AKSE
    Q412=+90    ;SLUTVINKEL A-AKSE
    Q413=45     ;IGANGSSAETV. A-AKSE
    Q414=4      ;MALEPUNKTER A-AKSE
    Q415=-90    ;STARTVINKEL B-AKSE
    Q416=+90    ;SLUTVINKEL B-AKSE
    Q417=0      ;IGANGSSAETV. B-AKSE
    Q418=2      ;MALEPUNKTER B-AKSE
    Q419=+90    ;STARTVINKEL C-AKSE
    Q420=+270;SLUTVINKEL C-AKSE
    Q421=0      ;IGANGSSAETV. C-ACKE
    Q422=3      ;MALEPUNKTER C-AKSE
    Q423=4      ;ANTAL TASTNINGER
    Q431=3      ;FASTLAEG PRESET
    Q432=0      ;VINKELOMRADE SLOR
```

17.5 PRESET-KOMPENSATION (Cyklus 452, DIN/ISO: G452, option)

- Indveksling af det andet vekselhoved
- Indveksle tastsystem
- Opmåle vekselhoved med cyklus 452
- De opmåler kun de akser, der faktisk blev vekslet (i eksemplet kun A-aksen, C-aksen er udblændet med Q422)
- Preset og positionen af kalibreringskuglen må De ikke ændre under det totale forløb
- Alle yderligere vekselhoveder kan De tilpasse på samme måde

Hovedveksling er en maskinspecifik funktion. Vær opmærksom på maskinhåndbogen.

Justere vekselhoved

```
3 TOOL CALL "TASTER" Z
4 TCH PROBE 452 PRESET-
  KOMPENSATION
    Q407=12.5 ;KUGLERADIUS
    Q320=0    ;SIKKERHEDS-AFSTAND
    Q408=0    ;FRAKORSELSHOJDE
    Q253=2000;F FOR-POSITIONERING
    Q380=45   ;HENF. VINKEL
    Q411=-90  ;STARTVINKEL A-AKSE
    Q412=+90  ;SLUTVINKEL A-AKSE
    Q413=45   ;IGANGSSAETV. A-AKSE
    Q414=4    ;MALEPUNKTER A-AKSE
    Q415=-90  ;STARTVINKEL B-AKSE
    Q416=+90  ;SLUTVINKEL B-AKSE
    Q417=0    ;IGANGSSAETV. B-AKSE
    Q418=2    ;MALEPUNKTER B-AKSE
    Q419=+90  ;STARTVINKEL C-AKSE
    Q420=+270;SLUTVINKEL C-AKSE
    Q421=0    ;IGANGSSAETV. C-ACKE
    Q422=0    ;MALEPUNKTER C-AKSE
    Q423=4    ;ANTAL TASTNINGER
    Q432=0    ;VINKELOMRADE SLOR
```

Driftkompensation

Under bearbejdningen er forskellige komponenter i en maskine underkastet en drift på grund af indflydelse af ændringer i omgivelserne . Er driften i kørselsområdet tilstrækkelig konstant og kan under bearbejdningen kalibreringskuglen blive stående på maskinbordet, så kan denne drift lade sig registrere med cyklus 452 og kompensere.

- Opspænde kalibreringskugle
- Indveksle tastsystem
- De opmåler kinematik´en komplet med cyklus 451 før De begynder bearbejdningen
- De fastlægger preset (med Q432 = 2 eller 3 i cyklus 451) efter opmålingen af kinematik`en
- De fastlægger så presets for Deres emne og starter bearbejdningen

Referencemåling for driftkompensation

```
1 TOOL CALL "TASTER" Z
2 CYCL DEF 247 SAET-UDGANGSPUNKT
    Q339=1      ;NULPUNKT NUMMER
3 TCH PROBE 451 OPMALE KINEMATIK
    Q406=1      ;FUNKTION
    Q407=12.5 ;KUGLERADIUS
    Q320=0      ;SIKKERHEDS-AFSTAND
    Q408=0      ;FRAKORSELSHOJDE
    Q253=750  ;F FOR-POSITIONERING
    Q380=45     ;HENF. VINKEL
    Q411=+90  ;STARTVINKEL A-AKSE
    Q412=+270;SLUTVINKEL A-AKSE
    Q413=45     ;IGANGSSAETV. A-AKSE
    Q414=4      ;MALEPUNKTER A-AKSE
    Q415=-90  ;STARTVINKEL B-AKSE
    Q416=+90  ;SLUTVINKEL B-AKSE
    Q417=0      ;IGANGSSAETV. B-AKSE
    Q418=2      ;MALEPUNKTER B-AKSE
    Q419=+90  ;STARTVINKEL C-AKSE
    Q420=+270;SLUTVINKEL C-AKSE
    Q421=0      ;IGANGSSAETV. C-ACKE
    Q422=3      ;MALEPUNKTER C-AKSE
    Q423=4      ;ANTAL TASTNINGER
    Q431=3      ;FASTLAEG PRESET
    Q432=0      ;VINKELOMRADE SLOR
```

17.5 PRESET-KOMPENSATION (Cyklus 452, DIN/ISO: G452, option)

- De registrerer med regelmæssige mellemrum driften af aksen
- Indveksle tastsystem
- Aktivere preset i kalibreringskuglen
- De opmåler kinematik`en med cyklus 452
- Preset og positionen af kalibreringskuglen må De ikke ændre under det totale forløb

Dette forløb er også mulig på en maskine uden drejeakse.

Kompensere for drift

```
4 TOOL CALL "TASTER" Z
5 TCH PROBE 452 PRESET-
  KOMPENSATION
    Q407=12.5 ;KUGLERADIUS
    Q320=0    ;SIKKERHEDS-AFSTAND
    Q408=0    ;FRAKORSELSHOJDE
    Q253=99999;F FOR-POSITIONERING
    Q380=45   ;HENF. VINKEL
    Q411=-90  ;STARTVINKEL A-AKSE
    Q412=+90  ;SLUTVINKEL A-AKSE
    Q413=45   ;IGANGSSAETV. A-AKSE
    Q414=4    ;MALEPUNKTER A-AKSE
    Q415=-90  ;STARTVINKEL B-AKSE
    Q416=+90  ;SLUTVINKEL B-AKSE
    Q417=0    ;IGANGSSAETV. B-AKSE
    Q418=2    ;MALEPUNKTER B-AKSE
    Q419=+90  ;STARTVINKEL C-AKSE
    Q420=+270;SLUTVINKEL C-AKSE
    Q421=0    ;IGANGSSAETV. C-ACKE
    Q422=3    ;MALEPUNKTER C-AKSE
    Q423=3    ;ANTAL TASTNINGER
    Q432=0    ;VINKELOMRADE SLOR
```

Protokolfunktion

TNC´en fremstiller efter afviklingen af cyklus 452 en protokol **(TCHPR452.TXT)**, som indeholder følgende data:

- Dato og tiden, på hvilken protokollen blev fremstillet
- Sti-navnet på NC-programmet, fra hvilket cyklus blev afviklet
- Aktive kinematiknummer
- Indlæste målekugleradius
- For hver opmålte drejeakse:
  - Startvinkel
  - Slutvinkel
  - Fremrykvinkel
  - Antallet af målepunkter
  - Spredning (standardafvigelse)
  - Maksimale fejl
  - Vinkelfejl
  - Middelværdi slør
  - Gennemsnitlige positioneringsfejl
  - Målecirkelradius
  - Korrekturbidrag i alle akser (preset-forskydning
  - Måleusikkerhed for drejeakser:
  - Position af kontrollerede drejeakse før Preset-Kompensation (henfører sig til begyndelsen af kinematisk transformationskæde, normalt på spindelnæse)
  - Position af kontrollerede drejeakse før Preset-Kompensation (henfører sig til begyndelsen af kinematisk transformationskæde, normalt på spindelnæse)

Forklaringer til protokolværdierne

(se "Protokolfunktion", Side 477)

18

Tastsystem-cykler: Automatisk opmåling af værktøjer

18.1 Grundlag

Oversigt

Ved udførelse af tastesystem-Cyklus må Cyklus **8 SPEJLING**, Cyklus **11 DIM.-FAKTOR** og Cyklus **26 MAALFAKTOR** ikke være aktiv.

HEIDENHAIN overtager så kun ansvaret for funktionen for tastcykler, når der bruges HEIDENHAIN-tastsystemer.

Maskinen og TNC´en skal af maskinfabrikanten være forberedt for tastsystemet TT.

Evt.. står alle de her beskrevne cykler og funktioner ikke til rådighed på Deres maskine. Vær opmærksom på maskinhåndbogen!

Tastesystem-Cyklus står kun til rådighed med software-option #17 Touch probe funktion Når De bruger HEIDENHAIN-Tastesystem er optionen automatisk tilgængelig.

Med bordtastsystemet og værktøjs-opmålingscykler i TNC´en opmåler De værktøjer automatisk: Korrekturværdierne for længde og radius bliver af TNC´en gemt i det centrale værktøjshukommelse TOOL.T og ved næste værktøjs-kald omregnet. Følgende opmålingstyper står til rådighed:

- Værktøjs-opmåling med stillestående værktøj
- Værktøjs-opmåling med roterende værktøj
- Enkeltskær-opmåling

Cykler for værktøjs-opmåling programmerer De i driftsart **Programmering** via Taste **TOUCH PROBE**. Følgende cykler står til rådighed:

Nyt format	Gammelt format	Cyklus	Side
480 CAL.	30 CAL.	TT kalibrering, Zyklen 30 og 480	496
484		Trådløs TT 449 kalibrering, cyklus 484	497
481	31	Mål værktøjs-længde, Zyklen 31 og 481	499
482	32	Mål værktøjs-radius, Zyklen 32 og 482	501
483	33	Mål værktøjslængde- og radius, Cyklus 33 og 483	503

Opmålingscyklerne arbejder kun med aktivt central værktøjslager TOOL.T

Før De arbejder med opmålingscyklerne, skal De indføre alle for opmålingen krævede data i den centrale værktøjshukommelse og have kaldt værktøjet der skal opmåles med **TOOL CALL** .

Forskellen mellem cyklerne 31 til 33 og 481 til 483

Funktionsomfanget og cyklus-afviklingen er absolut identisk. Mellem cyklerne 31 til 33 og 481 til 483 består udelukkende af de to følgende forskelle:

- Cyklerne 481 til 483 står under G481 til G483 også til rådighed i DIN/ISO
- Istedet for en frit valgbar parameter for status af målingen anvender de nye cykler den faste parameter **Q199**

Indstil maskin-parameter

Før De arbejder med Målecykluser, kontrolleres alle maskin-parametre, som er defineret under **ProbeSettings** > **CfgToolMeasurement** og **CfgTTRoundStylus** .

TNC´en anvender for opmålingen med stående spindel taste-tilspændingen fra maskin-parameteren **probingFeed**.

Ved opmåling med roterende værktøj beregner TNC'en automatisk spindelomdrejningstal og tast-tilspændingen.

Spindelomdrejningstallet beregnes som følger:

n = **maxPeriphSpeedMeas** / (r • 0,0063) med

n:	Omdr.tal [omdr./min]
maxPeriphSpeedMeas:	Maksimalt tilladelige omløbshastighed [m/min]
r:	Aktive værktøjs-radius [mm]

Tast-tilspænding beregnes ud fra:
v = Måletolerance • n med

v:	Tast-tilspænding [mm/min]
Måletolerance:	Måletolerance [mm], afhængig af **maxPeriphSpeedMeas**
n:	Omdr.tal [omdr./min]

Med **probingFeedCalc** indstiller De beregningen af tast-tilspændinger:

probingFeedCalc = **ConstantTolerance**:

Måletolerancen forbliver konstant - uafhængig af værktøjs-radius. Ved meget store værktøjer reduceres tast-tilspændingen dog til nul. Denne effekt gør sig bemærket jo tidligere, jo mindre De vælger den maksimale pereferihastighed (**maxPeriphSpeedMeas**) og den tilladte tolerance (**measureTolerance1**).

probingFeedCalc = **VariableTolreance**:

Måletolerancen ændrer sig med voksende værktøjs-radius. Det sikrer også ved store værktøjs-radier stadig en tilstrækkelig tast-tilspænding. TNC'en ændrer måletolerancen efter følgende tabel:

Værktøjs-radius	**Måletolerance**
indtil 30 mm	**måle tolerance1**
30 til 60 mm	2 • **måle tolerance1**
60 til 90 mm	3 • **måle tolerance1**
90 til 120 mm	4 • **måle tolerance1**

probingFeedCalc = **ConstantFeed**:

Tast-tilspændingen forbliver konstant, målefejlen vokser dog lineært med større anvendt værktøjs-radius:

Måletolerance = (r • **measureTolerance1**)/ 5 mm) med

r:	Aktive værktøjs-radius [mm]
måle Tolerance1:	Maksimal tilladelig målefejl

Indlæsning i værktøjs-tabellen TOOL.T

Fork.	Indlæsning	Dialog
CUT	Antal værktøjs-skær (max. 20 skær)	**ANTAL AF SKÆR ?**
LTOL	Tilladelig afvigelse af værktøjs-længden L ved slitage-registrering. Bliver den indlæste værdi overskredet, spærrer TNC´en værktøjet (status **L**). Indlæseområde: 0 til 0,9999 mm	**SLID-TOLERENCE: LÆNGDE ?**
RTOL	Tilladelig afvigelse af værktøjs-radius R ved slitage-registrering. Bliver den indlæste værdi overskredet, spærrer TNC´en værktøjet (Status **L**). Indlæseområde: 0 til 0,9999 mm	**SLID-TOLERENCE: RADIUS ?**
R2TOL	Tilladelig afvigelse af værktøjs-radius R2 ved slitage-registrering. Bliver den indlæste værdi overskredet, spærrer TNC´en værktøjet (Status **L**). Indlæseområde: indtil 0,9999 mm	**Slitage-tolerance: Radius 2?**
DIRECT.	Skær-retning for værktøjet ved opmåling med roterende værktøj	**Skær-retning (M3 = -)?**
R_OFFS	Længdeopmåling: Offset af værktøj mellem stylus-midte og værktøjs-midte. Forindstilling: Ingen værdi indført (forskydning = værktøjs-radius)	**VÆRKTØJS OFF-SET: RADIUS?**
L_OFFS	Radiusopmåling: Yderligere forskydning af værktøjet til **offsetToolAxis** mellem stylus-overkant og værktøjs-underkant. Forindstilling: 0	**VÆRKTØJS OFF-SET: LÆNGDE?**
LBREAK	Tilladelig afvigelse af værktøjs-længden L for brud-opdagelse. Bliver den indlæste værdi overskredet, spærrer TNC´en værktøjet (status **L**). Indlæseområde: 0 til 0,9999 mm	**BRUD-TOLERENCE: LÆNGDE ?**
RBREAK	Tilladelig afvigelse af værktøjs-radius R for brud-konstatering. Bliver den indlæste værdi overskredet, spærrer TNC´en værktøjet (Status **L**). Indlæseområde: 0 til 0,9999 mm	**BRUD-TOLERENCE: RADIUS ?**

Indlæseeksempel for almindelige værktøjs-typer

Værktøjs-type	CUT	TT:R_OFFS	TT:L_OFFS
Bor	– (uden funktion)	0 (ingen forskydning nødvendig, da borets spids skal opmåles)	
Cylinderfræser med diameter <19 mm	4 (4 skær)	0 (ingen forskydning nødvendig, da værktøjs-diameteren er mindre end skivediameteren for TT)	0 (ingen yderligere forskydning ved radiusopmålingen nødvendig. Forskydningen fra **offsetToolAxis** bliver anvendt)
Cylinderfræser med diameter <19 mm	4 (4 skær)	R (forskydning nødvendig, da værktøjs-diameteren er større end skivediameteren for TT)	0 (ingen yderligere forskydning ved radiusopmålingen nødvendig. Forskydningen fra **offsetToolAxis** bliver anvendt)
Radiusfræser med f.eks Diameter 10 mm	4 (4 skær)	0 (ingen forskydning nødvendig, da kugle-sydpolen skal opmåles)	5 (altid definere værktøjs-radius som en forskydning, for at diameteren ikke opmåles i radius)

18.2 TT kalibrering (Cyklus 30 eller 480, DIN/ISO: G480, Option #17)

Cyklusafvikling

TT kalibrerer De med målecyklus´en TCH PROBE 30 eller TCH PROBE 480 (se "Forskellen mellem cyklerne 31 til 33 og 481 til 483", Side 491). Kalibrerings-forløbet foregår automatisk. TNC´en fremskaffer også automatisk midtforskydningen for kalibreringsværktøjet. Herfor drejer TNC´en spindelen efter halvdelen af kalibrerings-cyklus med 180°.

Som kalibrerings-værktøj anvender De en eksakt cylindrisk del, f.eks. en cylinderstift. Kalibrerings-værdierne gemmer TNC'en og tilgodeser dem ved efterfølgende værktøjs-opmålinger.

Pas på ved programmeringen!

Funktionsmåden af kalibreringscyklus er afhængig af maskin-parameter **CfgToolMeasurement**. Vær opmærksom på Deres maskinhåndbog.

Før De kalibrerer, skal De indføre den nøjagtige radius og den nøjagtige længde af kalibrerings-værktøjet i værktøjs- tabellen TOOL.T.

I maskin-parametrene **centerPos** > **[0]** til **[2]** skal stedet for TT i maskinens arbejdsrum være fastlagt.

Hvis De skal ændre en af maskin-parametrene **centerPos** > **[0]** til **[2]** skal De kalibrere påny.

Cyklusparameter

- **Q260 SIKKERE HOEJDE ?**: Indlæs position i spindelakse, i hvilken en kollision med emne eller spændejern er udelukket. Den sikre højde henfører sig til det aktive emne-henføringspunkt. Hvis den sikre højde er indlæst så lille, så værktøjsspidsen blev lagt nedenunder skiveoverkanten, positionerer TNC´en kalibreringsværktøjet automatisk over skiven (sikkerhedszonen fra **safetyDistStylus**) Indlæseområde -99999.9999 til 99999.9999

NC-blokke gammelt format

```
6 TOOL CALL 1 Z
7 TCH PROBE 30.0 KAL.
    VERKTOJSTAST
8 TCH PROBE 30.1 HOEJDE: +90
```

NC-blokke nyt format

```
6 TOOL CALL 1 Z
7 TCH PROBE 480 KAL. VERKTOJSTAST
    Q260=+100;SIKKERE HOEJDE
```

18.3 Kabelløs TT 449 kalibrering (Cyklus 484, DIN/ISO: G484, Option #17)

Grundlæggende

Med cyklus 484 kalibrerer De Deres Bordtaster, f.eks. det kabelløse infrarøde-bordtastesystem TT 449.. Kalibrerings-forløbet foregår efter parameterindlæsning halv- eller hel-automatisk.

- **Halvautomatisk** - Med Stop før Cyklus start: De bliver bedt om at bevæge værktøjet manuelt over TT
- **Fuldautomatisk** - Uden Stop før Cyklus start: Før De anvender Cyklus 484, skal værktøjet bevæges over TT

Cyklusafvikling

For at kalibrerer bordtastesystemet programmerer De måle-cyklus TCH PROBE 484. I indlæse-parameter Q536 kan De indstille, om Cyklus skal udføres halv- eller hel-automatisk.

Halvautomatisk - med stop før Cyklus start

- Indveksle kalibreringsværktøj
- Definere og starte kalibreringscyklus
- TNC´en afbryder kalibreringscyklus
- TNC´en åbner en dialog i et nyt vindue
- De bliver bedt om, at positionerer kalibreringsværktøjet manuelt over midten af tastesystemet. Pas på, at kalibrerings værktøjet står over målefladen for taste elementet

Helautomatisk - uden stop før Cyklus start

- Indveksle kalibreringsværktøj
- Positionerer kalibrerings værktøjet over midten af tastesystemet. Pas på, at kalibrerings værktøjet står over målefladen for taste elementet
- Definere og starte kalibrerings cyklus
- Kalibrerings cyklus afvikles uden stop. Kalibreringen starter fra den aktuelle position, hvor værktøjet befinder sig

Kalibrerings værktøj:

Som kalibrerings-værktøj anvender De en eksakt cylindrisk del, f.eks. en cylinderstift. Indføre den nøjagtige radius og den nøjagtige længde af kalibrerings-værktøjet i værktøjs- tabellen TOOL.T. Efter kalibreringen gemmer TNC´en Kalibrerings-værdierne og tilgodeser dem ved efterfølgende værktøjs-opmålinger. Kalibrerings værktøjet skal have en diameter større end 15 mm og stå ca.50 mm fra spændejernet.

Pas på ved programmeringen!

Pas på kollisionsfare!
For at undgå en kollision, skal værktøjet ved Q536=1 være forpositioneret før Cyklus kald.
TNC´en fremskaffer også ved kalibrering midtforskydningen af kalibrerings værktøjet. Herfor drejer TNC´en spindelen efter halvdelen af kalibrerings-cyklus med 180°.

Funktionsmåden af kalibreringscyklus er afhængig af maskin-parameter. Vær opmærksom på Deres maskinhåndbog.
Kalibrerings værktøjet skal have en diameter større end 15 mm og stå ca.50 mm fra spændejernet. Når De anvender en cylinderstift med disse dimensioner, opstår en nedbøjning på 0.1 µm pr. 1 N tastekraft. Ved at anvende et kalibrerings værktøj, som har en for lille diameter og/eller står lang udenfor spændepatronen, kan større unøjagtighed opstå.
Før De kalibrerer, skal De indføre den nøjagtige radius og den nøjagtige længde af kalibrerings-værktøjet i værktøjs- tabellen TOOL.T.
Hvis De ændrer positionen for TT på bordet, skal De kalibrere påny.

Cyklusparameter

Q536 Stop for udførelse (0=Stop)?: Fastlæg, om der skal komme et stop før cyklus start, eller om Cyklus skal forløbe autometisk uden stop:
0: Med stop før cyklus start. De bliver i en dialog bedt om at positionerer værktøjet manuelt over bordtastesystemet. Når De har nået den omtrent position over bordtastesystemet, kan De fortsætte bearbejdningen med NC-start eller afbryde med Softkey **AFBRYD** afbryde
1: Uden stop før Cyklus start. TNC´en starter en kalibrering fra den aktuelle position. De skal fører værktøjet hen over bordtastesystemet før Cyklus 484

NC-blokke

```
6 TOOL CALL 1 Z
7 TCH PROBE 484 KAL. VERKTOJSTAST
    Q536=+0    ;STOP FOR
               UDFOERELSE
```

18.4 Opmål værktøjs-længde (Cyklus 31 eller 481, DIN/ISO: G481, Option #17)

Cyklusafvikling

For opmåling af værktøjs-længden programmerer De måle-cyklus ´en TCH PROBE 31 eller TCH PROBE 481 (se "Forskellen mellem cyklerne 31 til 33 og 481 til 483"). Med indlæse-parametre kan De bestemme værktøjs-længden på tre forskellige måder:

- Hvis værktøjs-diameteren er større end diameteren af målefladen på TT´en, så opmåler De med roterende værktøj
- Hvis værktøjs-diameteren er mindre end diameteren på målefladen af TT´en eller hvis De bestemmer længden på bor eller radiusfræsere, så opmåler De med stillestående værktøj
- Hvis værktøjs-diameteren er større end diameteren på målefladen af TT, så gennemfører De en enkelt-skærs-opmåling med stillestående væektøj.

Afvikling af "opmåling med roterende værktøj".

For at bestemme det længste skær bliver værktøjet der skal måles forskudt i forhold til tastesystem-midtpunktet og kørt roterende til TT´ens måleflade. Forskydningen programmerer De i værktøjs-tabellen under værktøjs-forskydning: Radius (**TT: R_OFFS**).

Afvikling "opmåling med stillestående værktøj" (f.eks. for et bor)

Værktøjet der skal opmåles bliver kørt hen midt over målefladen. I tilslutning hertil kører det med stående spindel til TT´ens måleflade. For denne måling indfører De værktøjs-forskydningen: Radius (**TT: R_OFFS**) i hvilken værktøjs-tabellen med "0".

Afvikling "enkeltskærs-opmåling"

TNC'en positionerer værktøjet der skal måles sideværts mod tasthovedet. Værktøjs-endefladen befinder sig herved neden under tasthoved-overkanten som fastlagt i **offsetToolAxis**. I værktøjs-tabellen kan De under værktøjs-forskydning: Fastlægge længden (**TT: L_OFFS**) for en yderligere forskydning. TNC'en taster med roterende værktøj radialt, for at bestemme startvinklen for enkelt-skær-opmålingen. I tilslutning hertil opmåler den længden på alle skærene ved ændring af spindel-orienteringen. For denne måling programmerer De SKÆROPMÅLING i CYKLUS TCH PROBE 31 = 1.

18.4 Opmål værktøjs-længde (Cyklus 31 eller 481, DIN/ISO: G481, Option #17)

Pas på ved programmeringen!

Før De opmåler værktøjer for første gang,indfører De den omtrentlige radius, den omtrentlige længde, antallet af skær og skærretningen for de til enhver tid værende værktøjer i værktøjs-tabellen TOOL.T.

En enkeltskærsopmåling kan De udføre for værktøjer med **indtil 20 skær**.

Cyklusparameter

- **Funktion værktøjsmåling (0/-2)?**: fastlæg, om og hvordan de bestemte data skal indføres i værktøjstabellen.
  0: Den målte værktøjslængde bliver i værktøjstabellen TOOL.T i den gemte L og sat i værktøjskorrektur DL=0. Er der i TOOL.T allerede indlagt en værdi, bliver disse overskrevet.
  1: De målte værktøjslængder bliver sammenlignet med værktøjslængde L fra TOOL.T. TNC´en beregner afvigelserne og indfører dem som delta-værdier DL i TOOL.T. Yderligere står afvigelserne også til rådighed i Q-parameter Q115. Hvis delta-værdien er større end den tilladelige slitage- eller brud-tolerance for værktøjs-længden, så spærrer TNC'en for værktøjet (status L i TOOL.T)
  2: De målte værktøjslængder bliver sammenlignet med værktøjslængde fra TOOL.T. TNC´en beregner afvigelserne og indfører værdien i Q-Parameter Q115. Der sker ingen indlæsning i værktøjstabellen under L eller DL.
- **PARAMETER NUMMER FOR RESULTAT ?**: Parameter-Nummer, i den som TNC´en gemmer Status af målingen:
  0,0: Værktøj indenfor tolerancen
  1,0: Værktøjet er slidt (**LTOL** overskredet)
  2,0: Værktøjet er brækket (**LBREAK** overskredet)
  Når De ikke vil arbejde videre med måleresultatet i programmet, bekræft med tasten **NO ENT**
- **SIKKERE HOEJDE ?**: Indlæs position i spindelaksen, i hvilken en kollision med emner eller spændejern er udelukket. Den sikre højde henfører sig til det aktive emne-henføringspunkt. Hvis den sikre højde er indlæst så lille, at værktøjsspidsen blev lagt nedenunder skiveoverkanten, positionerer TNC´en værktøjet automatisk over skiven (sikkerhedszonen fra **safetyDistStylus**) Indlæseområde -99999.9999 til 99999.9999
- **MÅLING AF SKÆR? 0=NEJ/1=JA**: Fastlæg, om en enkeltskær-opmåling skal gennemføres (maksimalt 20 skær kan opmåles)

Første gangs måling med roterende værktøj; gammelt format

```
6 TOOL CALL 12 Z
7 TCH PROBE 31.0
  VAERKTOEJSLAENGDE
8 TCH PROBE 31.1 AFPROEVE: 0
9 TCH PROBE 31.2 HOEJDE: +120
10 TCH PROBE 31.3 MAALING AF
   SKAER: 0
```

Kontrollér med enkeltskærs-opmåling, gem status i Q5; gammelt format

```
6 TOOL CALL 12 Z
7 TCH PROBE 31.0
  VAERKTOEJSLAENGDE
8 TCH PROBE 31.1 AFPROEVE: 1 Q5
9 TCH PROBE 31.2 HOEJDE: +120
10 TCH PROBE 31.3 MAALING AF
   SKAER: 1
```

NC-Blok; nyt Format

```
6 TOOL CALL 12 Z
7 TCH PROBE 481
  VAERKTOEJSLAENGDE
  Q340=1      ;AFPROEVE
  Q260=+100;SIKKERE HOEJDE
  Q341=1      ;MAALING AF SKAER
```

18.5 Opmål værktøjs-radius (Cyklus 32 eller 482, DIN/ISO: G482, Option #17)

Cyklusafvikling

For opmåling af værktøjs-radius programmerer De måle-cyklus TCH PROBE 32 eller TCH PROBE 482 (se "Forskellen mellem cyklerne 31 til 33 og 481 til 483", Side 491). Med indlæse-parametre kan De bestemme værktøjs-radius på to måder:

- Opmåling med roterende værktøj
- Opmåling med roterende værktøj og og i tilslutning hertil en enkelt-skær-opmåling

TNC'en positionerer værktøjet der skal måles sideværts mod tasthovedet. Fræserendefladen befinder sig herved nedenfor tasthoved-overkanten, som fastlagt i **offsetToolAxis**. TNC'en taster med roterende værktøj radialt. Ifald yderligere en enkelt-skær-opmåling skal gennemføres, bliver radierne til alle skærerne opmålt ved hjælp af spindel-orienteringen.

Pas på ved programmeringen!

Før De opmåler værktøjer for første gang,indfører De den omtrentlige radius, den omtrentlige længde, antallet af skær og skærretningen for de til enhver tid værende værktøjer i værktøjs-tabellen TOOL.T.

Cylinderformede værktøjer med diamantoverflade kan opmåles med stående spindel. Herfor skal De i værktøjstabellen definere skærantallet **CUT** med 0 og tilpasse maskin-parameter **CfgToolMeasurement** . Vær opmærksom på Deres maskinhåndbog.

18.5 Opmål værktøjs-radius (Cyklus 32 eller 482, DIN/ISO: G482, Option #17)

Cyklusparameter

- **Funktion værktøjsmåling (0/-2)?**: fastlæg, om og hvordan de bestemte data skal indføres i værktøjstabellen.
  0: Den målte værktøjsradius bliver i værktøjstabellen TOOL.T i den gemte R og sat i værktøjskorrektur DR=0. Er der i TOOL.T allerede indlagt en værdi, bliver disse overskrevet.
  1: De målte værktøjsradius bliver sammenlignet med værktøjsradius L fra TOOL.T. TNC´en beregner afvigelserne og indfører dem som delta-værdier DR i TOOL.T. Yderligere står afvigelserne også til rådighed i Q-parameter Q115. Hvis delta-værdien er større end den tilladelige slitage- eller brud-tolerance for værktøjs-længden, så spærrer TNC'en for værktøjet (status L i TOOL.T)
  2: De målte værktøjsradiusbliver sammenlignet med værktøjsradius fra TOOL.T. TNC´en beregner afvigelserne og indfører værdien i Q-Parameter Q116. Der sker ingen indlæsning i værktøjstabellen under R eller DR.
- **PARAMETER NUMMER FOR RESULTAT ?**: Parameter-Nummer, i den som TNC´en gemmer Status af målingen:
  0,0: Værktøj indenfor tolerancen
  1,0: Værktøjet er slidt (**RTOL** overskredet)
  2,0: Værktøjet er brækket (**RBREAK** overskredet)
  Når De ikke vil arbejde videre med måleresultatet i programmet, bekræft med tasten **NO ENT**
- **SIKKERE HOEJDE ?**: Indlæs position i spindelaksen, i hvilken en kollision med emner eller spændejern er udelukket. Den sikre højde henfører sig til det aktive emne-henføringspunkt. Hvis den sikre højde er indlæst så lille, at værktøjsspidsen blev lagt nedenunder skiveoverkanten, positionerer TNC´en værktøjet automatisk over skiven (sikkerhedszonen fra **safetyDistStylus**) Indlæseområde -99999.9999 til 99999.9999
- **MÅLING AF SKÆR? 0=NEJ/1=JA**: Fastlæg, om en enkeltskær-opmåling skal gennemføres (maksimalt 20 skær kan opmåles)

Første gangs måling med roterende værktøj; gammelt format

```
6 TOOL CALL 12 Z
7 TCH PROBE 32.0 VAERKTOEJS-
  RADIUS
8 TCH PROBE 32.1 AFPROEVE: 0
9 TCH PROBE 32.2 HOEJDE: +120
10 TCH PROBE 32.3 MAALING AF
   SKAER: 0
```

Kontrollér med enkeltskærs-opmåling, gem status i Q5; gammelt format

```
6 TOOL CALL 12 Z
7 TCH PROBE 32.0 VAERKTOEJS-
  RADIUS
8 TCH PROBE 32.1 AFPROEVE: 1 Q5
9 TCH PROBE 32.2 HOEJDE: +120
10 TCH PROBE 32.3 MAALING AF
   SKAER: 1
```

NC-Blok; nyt Format

```
6 TOOL CALL 12 Z
7 TCH PROBE 482 VAERKTOEJS-
  RADIUS
  Q340=1      ;AFPROEVE
  Q260=+100;SIKKERE HOEJDE
  Q341=1      ;MAALING AF SKAER
```

18.6 Værktøj komplet opmålt (Cyklus 33 eller 483, DIN/ISO: G483, Option #17)

Cyklusafvikling

For at opmåle værktøjet komplet (længde og radius), programmerer De måle-cyklus TCH PROBE 33 oder TCH PROBE 483 (se "Forskellen mellem cyklerne 31 til 33 og 481 til 483", Side 491). Cyklus´en egner sig særligt for første gangs opmåling af værktøjer, da - sammenlignet med enkeltvis opmåling af længde og radius - der består en betydelig tidsfordel. Med indlæse-parametre kan De opmåle værktøjet på to måder:

- Opmåling med roterende værktøj
- Opmåling med roterende værktøj og og i tilslutning hertil en enkelt-skær-opmåling

TNC´en måler værktøjet efter et fast programmeret forløb. Til start bliver værktøjs-radius og i tilslutning hertil værktøjs- længden opmålt. Måleforløbet svarer til forløbet af målecyklus 31 og 32 såvel som .

Pas på ved programmeringen!

Før De opmåler værktøjer for første gang,indfører De den omtrentlige radius, den omtrentlige længde, antallet af skær og skærretningen for de til enhver tid værende værktøjer i værktøjs-tabellen TOOL.T.

Cylinderformede værktøjer med diamantoverflade kan opmåles med stående spindel. Herfor skal De i værktøjstabellen definere skærantallet **CUT** med 0 og tilpasse maskin-parameter **CfgToolMeasurement** . Vær opmærksom på Deres maskinhåndbog.

18.6 Værktøj komplet opmålt (Cyklus 33 eller 483, DIN/ISO: G483, Option #17)

Cyklusparameter

- **Funktion værktøjsmåling (0/-2)?**: fastlæg, om og hvordan de bestemte data skal indføres i værktøjstabellen.
  0: Den målte værktøjslængde og den målte værktøjsradius bliver i værktøjstabellen TOOL.T i den gemte L og R og sat i værktøjskorrektur DL=0 og DR=0. Er der i TOOL.T allerede indlagt en værdi, bliver disse overskrevet.
  1: De målte Værktøjslængde og de målte værktøjsradius bliver sammenlignet med værktøjslængde L og værktøjsradius R fra TOOL.T. TNC´en beregner afvigelserne og indfører dem som delta-værdier DL og DR i TOOL.T. Yderligere står afvigelserne også til rådighed i Q-parameter Q115 og Q116. Hvis delta-værdien er større end den tilladelige slitage- eller brud-tolerance for værktøjslængden og radius, så spærrer TNC'en for værktøjet (status L i TOOL.T)
  2: De målte værktøjslængder bog målte værktøjsradius bliver sammenlignet med værktøjslængde L og værktøjsradius R fra TOOL.T. TNC´en beregner afvigelserne og indfører værdien i Q-Parameter Q 115 hhv. Q116. Der sker ingen indlæsning i værktøjstabellen under L,R eller DL, DR.
- **PARAMETER NUMMER FOR RESULTAT ?**: Parameter-Nummer, i den som TNC´en gemmer Status af målingen:
  0,0: Værktøj indenfor tolerancen
  1,0: Værktøjet er slidt (**LTOL** og/eller **RTOL** overskredet)
  2,0: Værktøjet er brækket (**LBREAK** og/eller **RBREAK** overskredet) Når De ikke vil arbejde videre med måleresultatet i programmet, bekræft med tasten **NO ENT**
- **SIKKERE HOEJDE ?**: Indlæs position i spindelaksen, i hvilken en kollision med emner eller spændejern er udelukket. Den sikre højde henfører sig til det aktive emne-henføringspunkt. Hvis den sikre højde er indlæst så lille, at værktøjsspidsen blev lagt nedenunder skiveoverkanten, positionerer TNC´en værktøjet automatisk over skiven (sikkerhedszonen fra **safetyDistStylus**) Indlæseområde -99999.9999 til 99999.9999
- **MÅLING AF SKÆR? 0=NEJ/1=JA**: Fastlæg, om en enkeltskær-opmåling skal gennemføres (maksimalt 20 skær kan opmåles)

Første gangs måling med roterende værktøj; gammelt format

```
6 TOOL CALL 12 Z
7 TCH PROBE 33.0 MALING AF
  VAERKT.
8 TCH PROBE 33.1 AFPROEVE: 0
9 TCH PROBE 33.2 HOEJDE: +120
10 TCH PROBE 33.3 MAALING AF
   SKAER: 0
```

Kontrollér med enkeltskærs-opmåling, gem status i Q5; gammelt format

```
6 TOOL CALL 12 Z
7 TCH PROBE 33.0 MALING AF
  VAERKT.
8 TCH PROBE 33.1 AFPROEVE: 1 Q5
9 TCH PROBE 33.2 HOEJDE: +120
10 TCH PROBE 33.3 MAALING AF
   SKAER: 1
```

NC-Blok; nyt Format

```
6 TOOL CALL 12 Z
7 TCH PROBE 483 MALING AF VAERKT.
   Q340=1      ;AFPROEVE
   Q260=+100;SIKKERE HOEJDE
   Q341=1      ;MAALING AF SKAER
```

19

Oversigtstabeller: cykler

19.1 Oversigtstabel

Bearbejdningscykler

Cyklus-nummer	Cyklus-betegnelse	DEF-aktiv	CALL-aktiv	Side
7	Nulpunktforskydning	■		261
8	Spejling	■		268
9	Dvæletid	■		285
10	Drejning	■		270
11	Dim.faktor	■		272
12	Programkald	■		286
13	Spindelorientering	■		288
14	Konturdefinition	■		196
19	Transformere bearbejdningsplan	■		275
20	Kontur-data SL II	■		201
21	Forboring SL II		■	203
22	Rømme SL II		■	205
23	Sletfræs dybde SL II		■	209
24	Sletfræs side SL II		■	211
25	Konturkæde		■	214
26	Dim.faktor aksespecifik	■		273
27	Cylinder-flade		■	229
28	Cylinder-flade notfræsning		■	232
29	Cylinder-flade trin		■	235
32	Tolerance	■		289
39	Cylinder-overflade udv.kontur		■	238
200	Boring		■	73
201	Reifning		■	75
202	Uddrejning		■	77
203	Universal-boring		■	80
204	Undersænkning bagfra		■	83
205	Universal-dybdeboring		■	87
206	Gevindboring med kompenserende patron, ny		■	103
207	Gevindboring uden kompenserende patron, ny		■	106
208	Borefræsning		■	91
209	Gevindboring med spånbrud		■	109
220	Punktmønster på cirkel	■		185
221	Punktmønster på linier	■		188
225	Gravering		■	292
232	Planfræsning		■	297

Cyklus-nummer	Cyklus-betegnelse	DEF-aktiv	CALL-aktiv	Side
233	Planfræse (fræseretning valgbar, sidevæg tilgodeses)		■	172
239	Overfør load	■		302
240	Centrering		■	71
241	Enskærs-dybdeboring		■	94
247	Henføringspunkt fastlæggelse	■		267
251	Firkantlomme komplet bearbejdning		■	139
252	Rund lomme komplet bearbejdning		■	144
253	Notfræsning		■	149
254	Rund not		■	154
256	Firkantlomme komplet bearbejdning		■	159
257	Rund tap komplet bearbejdning		■	163
258	Polygontap		■	167
262	Gevindfræsning		■	115
263	Undersænknings-gevindfræsning		■	119
264	Borgevindfræsning		■	123
265	Helix-borgevindfræsning		■	127
267	Udvendig gevindfræsning		■	131
270	Kontur-data		■	216
275	Konturnot trochoidal		■	218

Oversigtstabeller: cykler

19.1 Oversigtstabel

Tastsystemcykler

Cyklus-nummer	Cyklus-betegnelse	DEF-aktiv	CALL-aktiv	Side
0	Henføringsplan	■		396
1	Henføringspunkt polar	■		397
3	Måle	■		435
4	3D måling	■		437
444	Tastning 3D	■		439
30	Kalibrer TT	■		496
31	Måle/kontrollere værktøjs-længde	■		499
32	Værktøjs-radius måle/kontrollere	■		501
33	Værktøjs-længde og -radius måle/kontrollere	■		503
400	Grunddrejning med to punkter	■		318
401	Grunddrejning med to boringer	■		321
402	Grunddrejning med to tappen	■		324
403	Kompensering for skråflade med drejeakse	■		327
404	Fastlæg grunddrejning	■		330
405	Kompensering for skråflade med C-akse	■		331
408	Henføringspunkt-fastlæggelse midte not (FCL 3-funktion)	■		340
409	Henføringspunkt-fastlæggelse midte trin (FCL 3-funktion)	■		344
410	Henf.punkt-fastlæggelse indv. firkant	■		347
411	Henf.punkt-fastlæggelse udv. firkant	■		351
412	Henføringspunkt-fastlæggelse indv. cirkel (boring)	■		354
413	Henføringspunkt-fastlæggelse udv. cirkel (tap)	■		359
414	Henføringspunkt-fastlæggelse udv. hjørne	■		364
415	Henføringspunkt-fastlæggelse indv. hjørne	■		369
416	Henføringspunkt-fastlæggelse hulkreds-midte	■		373
417	Henføringspunkt-fastlæggelse tastsystem-akse	■		377
418	Henføringspunkt-fastlæggelse midten af fire boringer	■		379
419	Henføringspunkt-fastlæggelse enkelt, valgbar akse	■		383
420	Emne måling vinkel	■		398
421	Emne måling cirkel indv. (boring)	■		401
422	Emne måling cirkel udv. (boring)	■		405
423	Emne måling firkant indv.	■		409
424	Emne måling firkant udv.	■		412
425	Emne måling bredde indv. (not)	■		415
426	Emne måling bredde udv. (trin)	■		418
427	Emne måling enkelt, valgbar akse	■		421
430	Emne måling hulkreds	■		424

Cyklus-nummer	Cyklus-betegnelse	DEF-aktiv	CALL-aktiv	Side
431	Emne måling plan	■		424
450	KinematicsOpt: Sikre kinematik (option)	■		461
451	KinematicsOpt: Opmåle kinematik (option)	■		464
452	KinematicsOpt: Preset-kompensation	■		458
460	Kalibrere tastsystem	■		446
461	Tastsystem-længde kalibrering	■		450
462	Tastsystem-Radius indvendig kalibrering	■		452
463	Tastsystem-Radius udvendig kalibrering	■		454
480	Kalibrerere TT	■		496
481	Måle/kontrollere værktøjs-længde	■		499
482	Værktøjs-radius måle/kontrollere	■		501
483	Værktøjs-længde og -radius måle/kontrollere	■		503
484	Kalibrerere TT	■		497

Index

3

3D-tastesystem..... 306
3D-tastsystemer..... 46

A

Automatisk værktøjs-måling..... 494

B

Bearbejdningsmønster..... 58
Bearbejdningsplan transformeret.... 275
Cyklus..... 275
Ledetråd..... 280
BoreCyklus..... 70
Borefræse..... 91
Boregevindfræsning..... 123
Boring..... 73, 80, 87

C

Centrering..... 71
Cirkellomme
Skrubbe+slette..... 144
Cirkeltap..... 163, 167
Cuklus og Punkt-tabeller..... 67
Cyklus..... 50
definision..... 51
Kald..... 52
Cylinder-flade
Not-bearbejdning..... 232
trin bearbejdning..... 235
Cylinger-Mantel
Kontur bearbejdning..... 229, 238

D

Dimensionsfaktor aksespecifik. 273
Dimsioneringsfaktor..... 272
Drejning..... 270
Dvæletid..... 285
Dybdeboring..... 87, 94
Dybdesletning..... 209

E

Emne-skråplan kompenser
ved måling af to punkter på en lige linje..... 318
via 2 boringer..... 321
via 2 cirkeltappe..... 324
via en drejeakse..... 327, 331

F

FCL-Funktion..... 9
Firkantlomme
Skrubbe+slette..... 139
Firkanttap..... 159

G

Gevindboring
med kompenserende patron.. 103
med spånbrud..... 109
uden kompenserende patron.... 106, 109
Gevindfræsning Grundlag..... 113
Gevindfræsning indvendig..... 115
Gevindfræsning udvendig..... 131
Gravering..... 292
Grunddrejning
Registreret under programafvikling..... 316
sæt direkte..... 330

H

Helix-gevindfræsning..... 127
Henføringspunkt autom. fastlæggelse..... 336
Hulkreds..... 185

K

Kanon-Boring..... 94
KinematicsOpt..... 458
Kinematik-måling
Hirthfortanding..... 467
Kinematik opmåling..... 464
Kinematik-opmåling..... 458
Forudsætning..... 460
Kalibreringsmetode 470, 483, 485
Kinematik opmåling..... 464, 478
Kinematik sikre..... 461
Målepunktvalg..... 463
Kinematik opmåling
Preset-kompensation..... 478
Kinematik-opmåling
Protokolfunktion..... 462, 477, 487
Slør..... 471
Kinematisk-måling
Målepunktvalg..... 468
Nøjagtighed..... 469
Vælg målested..... 469
Kompenser emne-skråflade..... 316
Konturcyklus..... 194
Kontur-kæde..... 216
Kontur-tog..... 214
Koordinat-omregning..... 260

M

Maskin-Parameter for 3D-Tastesystem..... 309
Mønster-Definition..... 58
Mål boring..... 401
Mål cirkel indvendig..... 401
Mål cirkel udvendig..... 405
Mål enkelte koordinater..... 421
Måleresultat i Q-Parameter..... 393
Mål firkant-lomme..... 412
Mål firkant tap..... 409
Mål hulkreds..... 424
Mål indvendig brede..... 415
Mål Norbrede..... 415
Mål planvinkel..... 427
Mål udvendig brede..... 418
Mål udvendig krop..... 418
Mål udvendi krop..... 418
Mål vinkel..... 398
Mål vinklen på et plan..... 427

N

Notfræsning
Skrubbe+slette..... 149
Nulpunkt-forskydning
med nulpunkt-tabeller..... 262
Nulpunkts-forskydning..... 261
i program..... 261

O

Opmåle emner..... 390
Opmåling af værktøj
TT kalibrering..... 496, 497

P

Positionerlogik..... 311
Program-kald..... 286
via Cyklus..... 286
Protokoler måleresultat..... 391
Punktmønster..... 184
Punkt mønster
på cirkel..... 185
på Linje..... 188
Punktmønstre
Oversigt..... 184
Punkt-tabeller..... 65

R

Reifning..... 75
Resultat-Parameter..... 393
Rund not
Skrubbe=slette..... 154

S

Sidesletning..... 211
Skrubning:Se SL-Cyklen, skrubning.. 205
Skråflade..... 297
SL-cykler..... 194
Grundlaget..... 194, 256
Overlappede konturer..... 197, 250
SL-cykler med enkel konturformel... 256
SL-cykler med kompleks konturformel..... 246
SL-Cyklus..... 229
Cuklus kontur..... 196
Forboring..... 203
Kontur-data..... 201
Kontur-kæde..... 216
Kontur-tog..... 214
skrubning..... 205
Sletning dybde..... 209

Sletning side..... 211
SL-Cykluser..... 238
Spejling..... 268
Spindel-orientering..... 288
Status for målingen..... 393
Sænkgevindfræsning..... 119
Sæt henføringspunkt automatisk
Invendig hjørne..... 369
i tastesystem-aksen..... 377
kropmidte..... 344
Midten af 4 boringer..... 379
Midt i en cirkel-lomme
(boring)..... 354
Midt i en cirkel-tap..... 359
Midt i en firkant-lomme..... 347
Midt i en firkant-tap..... 351
Midt i en hulcirkel..... 373
Notmidte..... 340
på en vilkårlig akse..... 383
udvendig hjørne..... 364

T

TasteCyklus
for Automatisk-drift..... 308
Tastesystemdata..... 313
Tastetilspænding..... 310
Tastsystem-tabel..... 312
Tilgodese grunddrejning..... 306
Tolerance-overvågning..... 393
transformering af arbejdsplan... 275

U

Uddrejning..... 77, 83
Udviklingsstand..... 9
Universal-Boring..... 80, 87

V

Værktøjs-Korrektur..... 394
Værktøjs-måling..... 494
Værktøjs opmåling
komplet opmåling..... 503
Værktøjs-opmåling
Maskin-parametre..... 492
Værktøjs opmåling
værktøjs-længde..... 499
værktøjs-radius..... 501
Værktøjs-opmåling <$nopage... 490
Værktøjs-overvågning..... 394

HEIDENHAIN

DR. JOHANNES HEIDENHAIN GmbH
Dr.-Johannes-Heidenhain-Straße 5
83301 Traunreut, Germany
☏ +49 8669 31-0
FAX +49 8669 32-5061
E-mail: info@heidenhain.de

Technical support FAX +49 8669 32-1000
Measuring systems ☏ +49 8669 31-3104
E-mail: service.ms-support@heidenhain.de
TNC support ☏ +49 8669 31-3101
E-mail: service.nc-support@heidenhain.de
NC programming ☏ +49 8669 31-3103
E-mail: service.nc-pgm@heidenhain.de
PLC programming ☏ +49 8669 31-3102
E-mail: service.plc@heidenhain.de
Lathe controls ☏ +49 8669 31-3105
E-mail: service.lathe-support@heidenhain.de

www.heidenhain.de

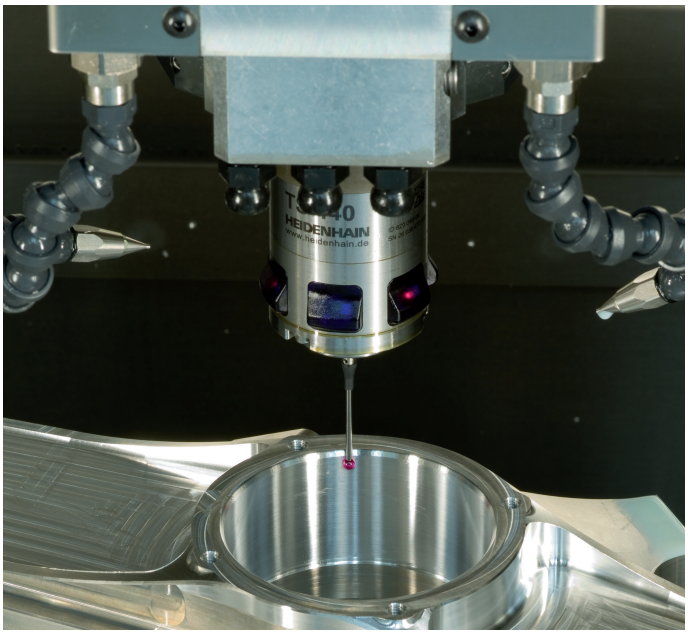
Tastesystemer fra HEIDENHAIN

hjælper dem, til at reducerer nedetid, og forbedre dimensioneringen af det færdigbearbejdede emne.

Værktøjs-tastesystem

TT 220	signaloverførsel ved kabel
TS 440, TS 444	Infrarød overførsel
TS 640, TS 740	Infrarød overførsel

- Værktøjsopretning
- Fastlæg henføringspunkter
- Emne opmåling



Værktøjs-tastesystem

TT 140	signaloverførsel ved kabel
TT 449	Infrarød-overførsel
TL	berøringsløs Lasersystem

- Opmåling af værktøj
- Brug Overvågning
- Værktøjsbrud konstateret

1096886-83 · Ver03 · SW04 · 9/2016 · Printed in Germany · H