

# SIEMENS

## SINUMERIK Operate

### SinuTrain Enkel svarvning med ShopTurn


#### Träningsgrund


Inledning	1
Fördelar när du arbetar med ShopTurn	2
Så att allt fungerar friktionsfritt	3
Grunder för nybörjare	4
Väl utrustad	5
Exempel 1: Ansatsaxel	6
Exempel 2: Drivaxel	7
Exempel 3: Brytaxel	8
Exempel 4: röraxel	9
Exempel 5: Sticksvarva	10
Och nu tillverkas	11
Hur duktig är du med ShopTurn	12


## Jurisk information

### Varningskoncept

Denna handbok innehåller anvisningar, som du måste iakttaga för din personliga säkerhet och för att undvika materielskador. Anvisningarna för din personliga säkerhet framhävs av en varningstriangel, anvisningar för enbart materielskador står utan varningstriangel. Allt efter farlighetsgrad skildras varningsanvisningarna i avtagande ordningsföljd i följande beskrivning.

 <b>FARA</b>
betyder att dödsfall eller svåra personskador <b>kommer att</b> inträda, om inte lämpliga försiktighetsåtgärder vidtages.

 <b>VARNING</b>
betyder att dödsfall eller svåra personskador <b>kan</b> inträda, om inte lämpliga försiktighetsåtgärder vidtages.

 <b>SE UPP</b>
med varningstriangel betyder att lätta personskador kan inträda, om inte lämpliga försiktighetsåtgärder vidtages.

<b>SE UPP</b>
utan varningstriangel betyder att materielskador kan inträda, om inte lämpliga försiktighetsåtgärder vidtages.

<b>OBSERVERA</b>
betyder att ett ej önskvärt resultat eller tillstånd kan inträda om den tillhörande anvisningen inte iakttages.


Vid uppträdande av flera farlighetsgrader används alltid varningsanvisningen för den högsta graden. När det i en varningsanvisning varnas med en varningstriangel för personskador, då kan i samma varningsanvisning dessutom finnas en varning för materielskador bifogad.

### Kvalificerad personal

Produkten eller systemet som tillhör denna dokumentation får endast hanteras av **kvalificerad personal** för vardera arbetsområde under beaktande av de för arbetsområdet gällande dokumentationerna, speciellt i dessa förekommande säkerhets- och varningsanvisningar. Kvalificerad personal kan på grund av sin utbildning och erfarenhet identifiera risker vid hanteringen av produkten/systemet och undvika möjliga faror.

### Avsedd användning av produkter från Siemens

Var vänlig och iakttag följande:

 <b>VARNING</b>
Siemensprodukter får endast användas för de ändamål som anges i katalogen och i den tillhörande tekniska dokumentationen. Om främmande produkter och komponenter används måste dessa vara rekommenderade resp. godkända av Siemens. Felfri och säker produktfunktion förutsätter korrekt transport samt korrekt förvaring, uppställning, montering, installering, driftstart, manövrering och underhåll. Föreskrivna omgivningsvillkor måste följas. Anvisningar i den tillhörande dokumentationen måste beaktas.

### Märken

Alla med skyddsmärket © markerade beteckningar är av Siemens AG registrerade varumärken. De övriga beteckningarna i detta dokument kan vara märken, vars användning av tredje man för eget ändamål kan skada innehavarens rättigheter.

### Ansvarsbefrielse

Vi har kontrollerat innehållet i den tryckta skriften med avseende på överensstämmelse med den beskrivna hård- och mjukvaran. Trots detta kan avvikelser inte uteslutas så att vi inte kan garantera en fullständig överensstämmelse. Uppgifterna i denna skrift kontrolleras regelbundet, nödvändiga ändringar ingår i de följande upplagorna.

# Innehållsförteckning

<b>1</b>	<b>Inledning</b> .....	<b>7</b>
<b>2</b>	<b>Fördelar när du arbetar med ShopTurn</b> .....	<b>9</b>
2.1	Du sparar inarbetningstid.....	9
2.2	Du sparar programmeringstid.....	11
2.3	Du sparar tillverkningstid.....	14
<b>3</b>	<b>Så att allt fungerar friktionsfritt</b> .....	<b>17</b>
3.1	Manövreringen av ShopTurn .....	17
3.2	Innehållet i grundmenyn.....	19
3.2.1	Maskin.....	19
3.2.2	Parameter .....	22
3.2.3	Program .....	24
3.2.4	Programmanager .....	27
3.2.5	Diagnos .....	29
<b>4</b>	<b>Grunder för nybörjare</b> .....	<b>31</b>
4.1	Geometriska grunder .....	31
4.1.1	Verktogsaxlar och arbetsplan.....	31
4.1.2	Punkter i arbetsområdet.....	31
4.1.3	Absoluta och inkrementella måttuppgifter.....	32
4.1.4	Kartesiska och polära måttuppgifter .....	34
4.1.5	Cirkelformiga rörelser.....	36
4.2	Technologiska grunder .....	38
4.2.1	Skärhastighet och varvtal.....	38
4.2.2	Matning .....	39
<b>5</b>	<b>Väl utrustad</b> .....	<b>41</b>
5.1	Verktygsförvaltning .....	41
5.1.1	Verktygslista.....	41
5.1.2	Verktygsslitagelista .....	43
5.1.3	Magasinlista .....	44
5.2	Använda verktyg .....	45
5.3	Verktyg i magasinet .....	46
5.4	Mäta verktyg.....	47
5.5	Sätta arbetsstyckets nollpunkt.....	50

<b>6</b>	<b>Exempel 1: Ansatsaxel .....</b>	<b>51</b>
6.1	Överblick .....	51
6.2	Programförvaltning och tillägg av program .....	52
6.3	Anropa verktyg .....	57
6.4	Mata in förflyttningsväg .....	58
6.5	Upprättande av konturerna med konturdatorn och bearbetning .....	62
6.6	Gängfristick .....	78
6.7	Gänga.....	81
6.8	Instick .....	84
<b>7</b>	<b>Exempel 2: Drivaxel.....</b>	<b>89</b>
7.1	Överblick .....	89
7.2	Plansvarva.....	91
7.3	Upprätta konturen, avspåna och restavspåna .....	91
7.4	Gänga.....	110
<b>8</b>	<b>Exempel 3: Brytaxel.....</b>	<b>113</b>
8.1	Överblick .....	113
8.2	Plansvarva.....	114
8.3	Upprätta en valfri råämneskontur.....	116
8.4	Upprätta konturen för den färdiga detaljen och avspåna.....	118
8.5	Restavspåna .....	128
8.6	Instick .....	133
8.7	Gänga.....	136
8.8	Borra.....	138
8.9	Fräsning av fyrkantficka .....	143
<b>9</b>	<b>Exempel 4: röraxel.....</b>	<b>147</b>
9.1	Överblick .....	147
9.2	Upprätta den första arbetsstyckssidan.....	148
9.2.1	Plansvarva.....	149
9.2.2	Borra.....	151
9.2.3	Råämneskontur .....	152
9.2.4	Färdig detaljkontur första sidan yttre.....	153
9.2.5	Fristick .....	165
9.2.6	Färdig detaljkontur första sidan inre.....	168
9.2.7	Arbetsstegseditor .....	175
9.2.8	Kopiera kontur .....	176



---

9.3	Upprätta den andra arbetsstyckssidan .....	177
9.3.1	Plansvarva .....	178
9.3.2	Borra .....	180
9.3.3	Foga in råämneskontur .....	181
9.3.4	Färdig detaljkontur andra sidan yttre .....	182
9.3.5	Upprätta asymmetriskt instick .....	187
9.3.6	Färdig detaljkontur andra sidan inre .....	190
<b>10</b>	<b>Exempel 5: Sticksvarva .....</b>	<b>197</b>
10.1	Överblick .....	197
10.2	Sticksvarva.....	198
10.3	Upprätta konturen .....	199
10.4	Avspåning med sticksvarvcykel .....	200
<b>11</b>	<b>Och nu tillverkas .....</b>	<b>205</b>
<b>12</b>	<b>Hur duktig är du med ShopTurn.....</b>	<b>209</b>
12.1	Övning 1.....	209
12.2	Övning 2.....	211
12.3	Övning 3.....	213
12.4	Övning 4.....	215
	<b>Index.....</b>	<b>219</b>



## Inledning

### Snabbare från ritning till arbetsstycke - men hur?

Den teknologiska utvecklingen för verktygsmaskiner präglas av en stark dynamik. Speciellt vid upprättandet av NC-program har spännvidden från ren CAM-system programmering tänjts ut till programmering direkt på CNC-maskinen. För varje område finns speciella, produktiva programmeringsmetoder tillgängliga. Med ShopTurn erbjuder SIEMENS därför en programmering tillskuren för verkstaden, som tillåter en snabb och praktikvänlig arbetsstegsprogrammering för tillverkning av enskilda detaljer upp till små serier. I samspel med SINUMERIK Operate, det nya användargränssnittet för styrningen, är ett intuitivt och effektivt arbetande givet, även för serietillverkning.

### Uppställning av operationslista i stället för programmering heter lösningen

Genom uppställning av operationslista med enkelgängad, fackarbetarriktig handlingsföljd kan ShopTurn-användare ställa upp NC-programmet direkt från ritningen. Även ändringar och olika varianter av ett arbetsstycke låter sig snabbt programmeras på grund av den översiktliga uppbyggnaden.

Till och med komplicerade konturer och arbetsstycken låter sig utan möda tillverkas med ShopTurn tack vare skapandet av den integrerade, effektiva förflyttningssvängen. Därför gäller:

### Enklare och snabbare från ritning till arbetsstycke - med ShopTurn!

Fastän ShopTurn är mycket lätt att lära, blir med detta ShopTurn träningsgrund en ännu snabbare ingång till denna värld möjlig. Men innan det gäller den egentliga hanteringen av ShopTurn visas i de första kapitlen viktiga grundläggande fakta:

- Först nämns fördelarna vid arbetet med ShopTurn.
- Därefter visas grundläggande principer för manövreringen.
- För nybörjare förklaras sedan de geometriska och teknologiska grunderna i tillverkningen.
- Ett ytterligare kapitel innehåller en kort inledning i verktygsförvaltningen.

Efter denna teori följer ShopTurn-praktik:

- Med hjälp av fem exempel förklaras bearbetningsmöjligheterna med ShopTurn, varvid svårighetsgraden för exemplen stegras kontinuerligt. I början är alla tangenttryck föreskrivna, senare stimuleras till självständigt handlande.
- Sedan får du veta hur man skiljer från spån med ShopTurn i automatikdrift.
- Om du önskar kan du sedan testa hur duktig du är med ShopTurn.

Observera att här använda teknologidata endast har karaktären av exempel på grund av de många olika faktorerna i verkstaden.

Så som ShopTurn utvecklats med hjälp av fackarbetare, upprättades detta träningsgrund också av praktiker. Härmed önskar vi mycken glädje och framgång i arbetet med ShopTurn.

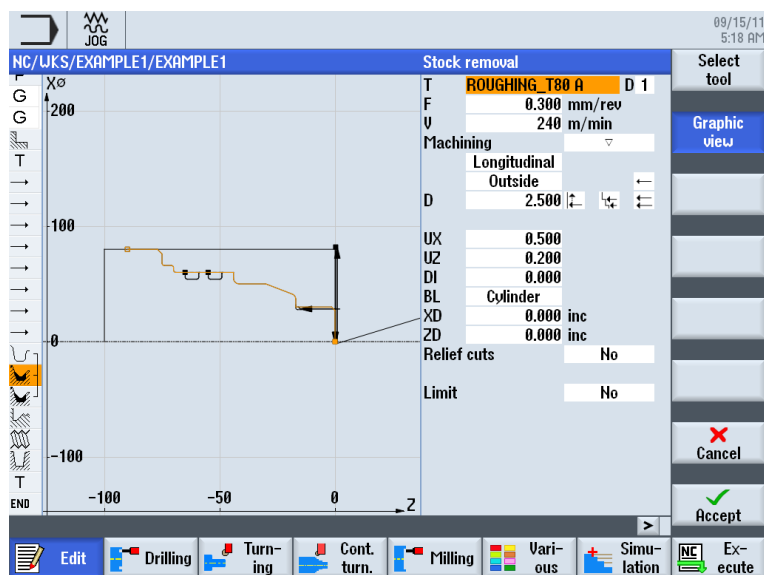


## Fördelar när du arbetar med ShopTurn

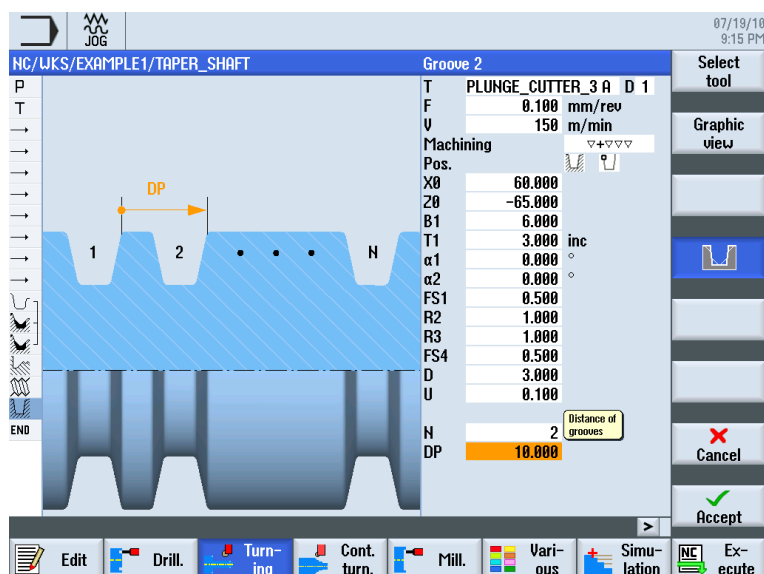
I detta kapitel nämns de speciella fördelarna vid arbetet med ShopTurn.

### 2.1 Du sparar inarbetningstid...

- därför att det i ShopTurn inte finns några begrepp på främmande språk som du måste lära dig. Alla nödvändiga uppgifter efterfrågas klart och tydligt.



- därför att du får optimalt stöd av ShopTurn genom hjälpbilder i färg.



2.1 Du sparar inarbetningstid...

- därför att du i den **Grafiska operationslistan** till ShopTurn också kan integrera DIN/ISO-kommandon. Du kan programmera i DIN/ISO 66025 och med DIN cykler.

```
G  G96 S320 LIMS=3000 M4 M8
G  G18 G54 G90
G  G0 X32 Z0
G  G1 X-1.6 F0.1
G  G0 Z2
G  G0 G42 X22 Z2
G  X30 Z-2
```

- därför att du vid upprättandet av operationslistan alltid kan koppla om mellan det enskilda arbetssteget och arbetsstycksgrafiken (streckgrafik).

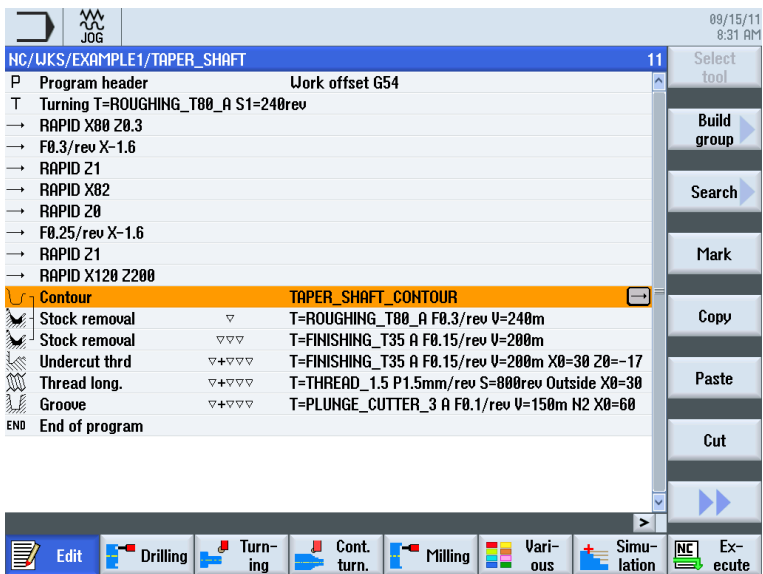


Bild 2-1 Arbetssteg i operationslistan

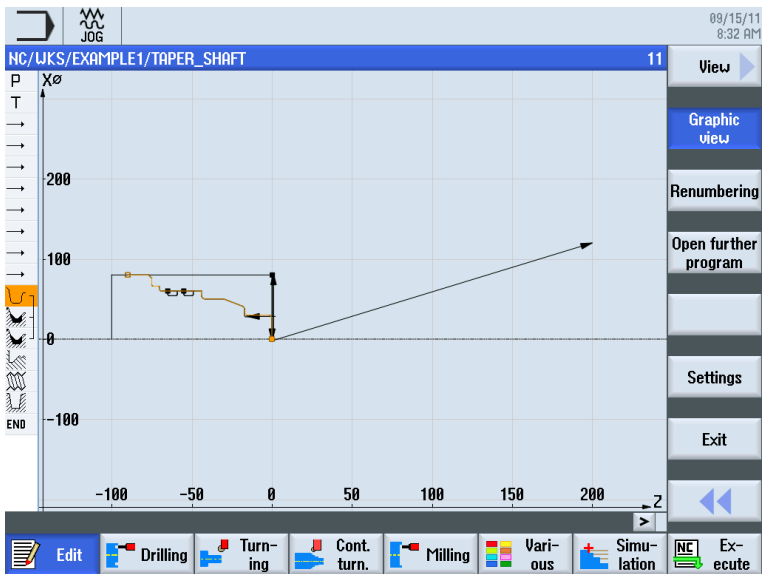


Bild 2-2 Streckgrafik

## 2.2 Du sparar programmeringstid...

- därför att ShopTurn stöder dig optimalt redan vid inmatningen av de teknologiska värdena: Du behöver endast mata in tabellbokvärdena **Matningshastighet** (resp. **Matning**) och **Skärhastighet** – varvtalet beräknar ShopTurn automatiskt.

Drilling centric		
T	DRILL_5	D 1
F	100.000 mm/min	
V	40 m/min	
	Chip removal	

Drilling centric		
T	DRILL_5	D 1
F	0.040 mm/rev	
S	2546.000 rpm	
	Chip removal	

- därför att du med ShopTurn kan beskriva en komplett bearbetning med ett arbetssteg och de erforderliga positioneringsrörelserna (här från verktygsväxlingspunkt till arbetsstycket och tillbaka) skapas automatiskt.

NC/WKS/TEST/TEST	
P	Program header Work offset G54
	Drilling centric T=DRILL_5 F0.04/rev S2546rev X1=-
END	End of program

- därför att i den **Grafiska operationslistan** till ShopTurn alla bearbetningssteg visas på kompakt och överskådligt sätt. Därigenom har du en komplett överblick och därmed bättre redigeringsmöjligheter även vid omfattande tillverkningsföljder.

NC/WKS/EXAMPLE4/HOLLOW_SHAFT_SIDE1		
P	Program header	Work offset G54
	Stock removal	T=ROUGHING_T80_A F0.2/rev V=240m Face X0=105
	Drilling	T=DRILL_32 F0.1/rev V=240m Z1=-57
	001: Positions	Z0=0 X0=0 Y0=0
	Contour	HOLLOW_SHAFT_SIDE_2_E
	Stock removal	T=ROUGHING_T80_A F0.3/rev V=260m
	Stock removal	T=FINISHING_T35 A F0.15/rev V=280m
	Groove	T=PLUNGE_CUTTER_3 A F0.00/rev V=100m X0=70
	Contour	HOLLOW_SHAFT_SIDE_2_I
	Stock removal	T=ROUGHING_T80_A F0.25/rev V=280m
	Residual cutting	T=FINISHING_T35 I F0.12/rev V=240m
	Stock removal	T=FINISHING_T35 I F0.12/rev V=280m
END	End of program	

- därför att till exempel vid avspåning flera bearbetningsoperationer och konturer låter sig förbindas med varandra.

	Contour	HOLLOW_SHAFT_BLANK
	Contour	HOLLOW_SHAFT_SIDE1_E
	Stock removal	T=ROUGHING_T80 A F0.3/rev V260m
	Residual cutting	T=FINISHING_T35 A F0.2/rev V240m
	Stock removal	T=FINISHING_T35 A F0.15/rev V280m

2.2 Du sparar programmeringstid...

- därför att den integrerade konturdatoren kan bearbeta alla vanliga mått (kartesiska, polära) och trots detta är mycket enkel och översiktlig att hantera - tack vare inmatning med vardagligt språk och grafikstöd.

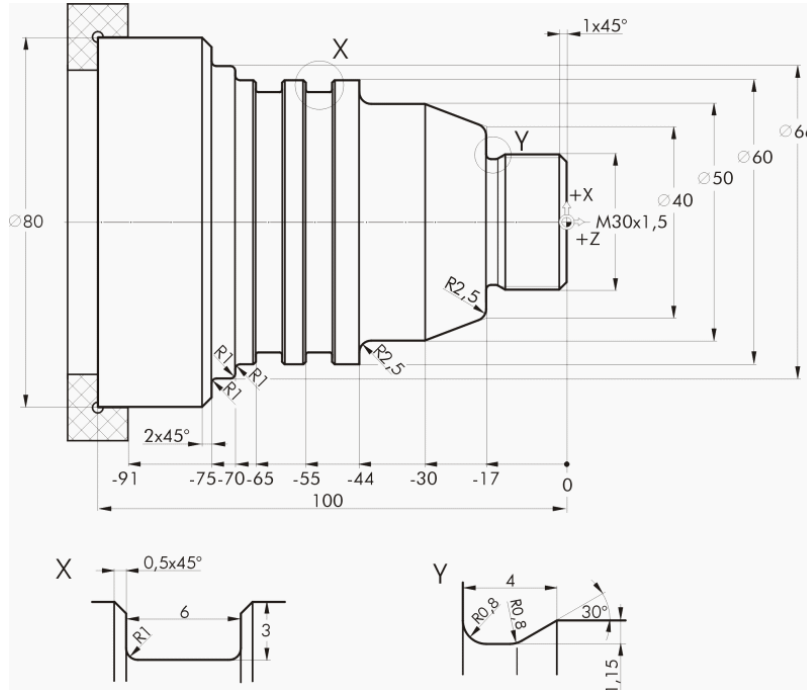


Bild 2-3 Teknisk ritning

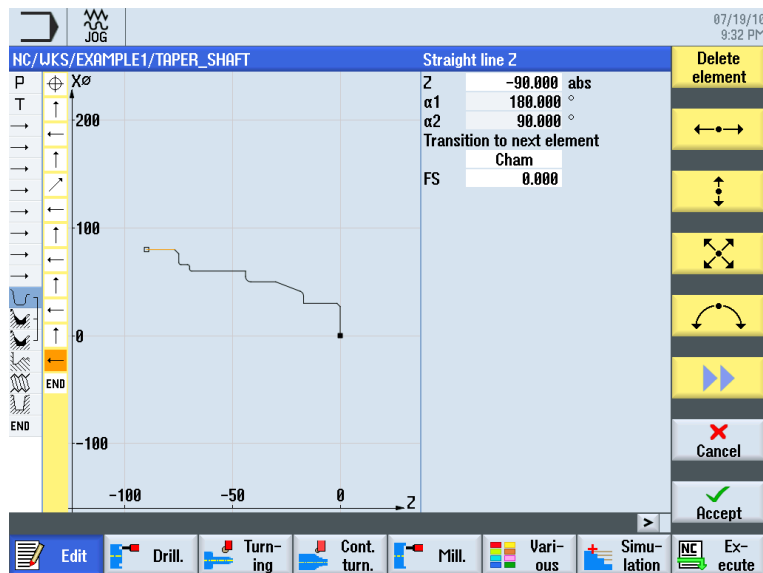


Bild 2-4 Inmatningsmask



- därför att du alltid kan växla mellan grafisk bild och parametermask med hjälpbild.

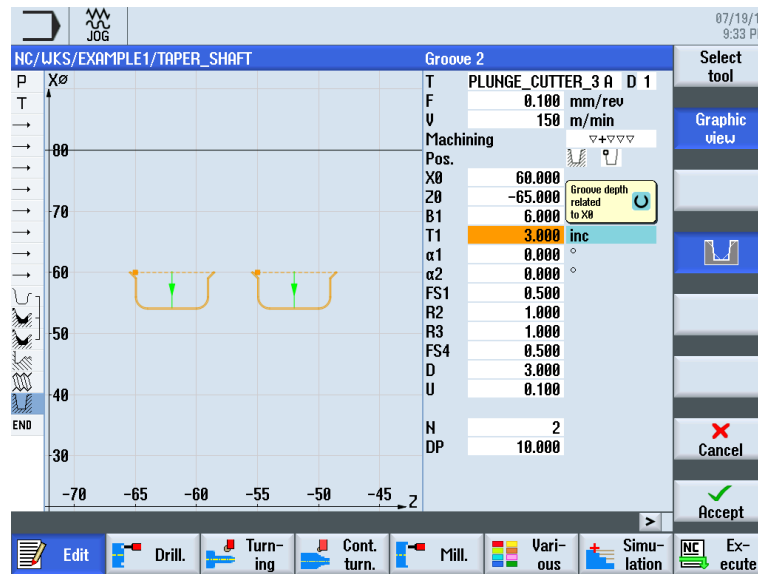


Bild 2-5 Grafisk bild

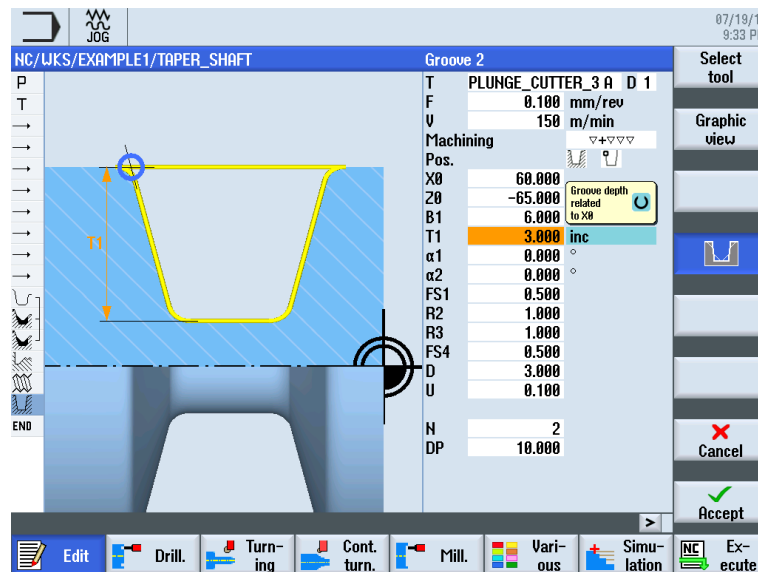


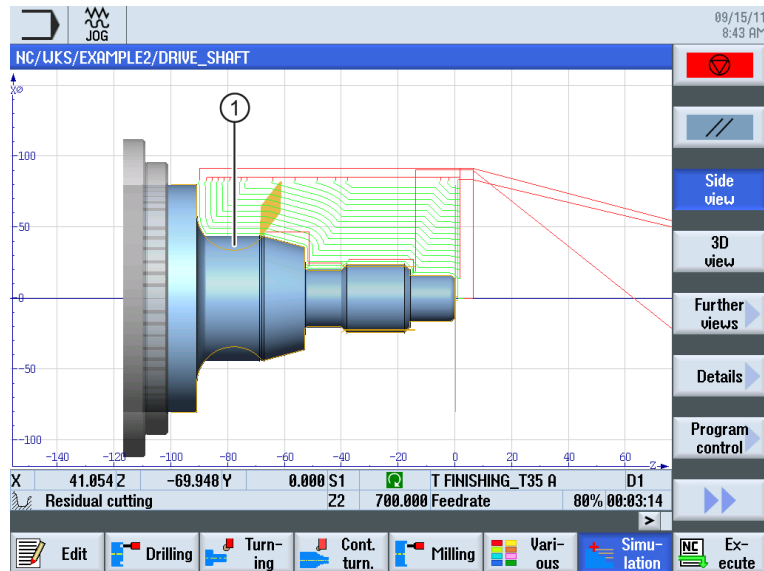
Bild 2-6 Hjälpbild

- därför att upprättande av operationslista och tillverkning inte utesluter varandra. Du kan med ShopTurn upprätta en ny operationslista parallellt med tillverkningen.

## 2.3 Du sparar tillverkningstid...

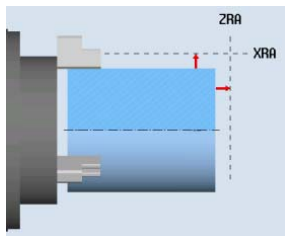
- därför att du kan optimera verktygsvalet vid avspåning av konturer:

Stora volymer tas bort med skrubbsmejslar, restmaterial ① som blir kvar identifieras och fräses automatiskt ur av ett spetsigare verktyg.

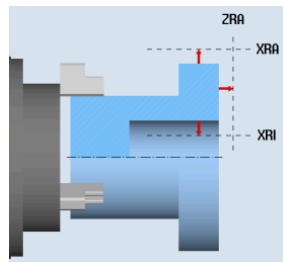


- därför att det genom exakt fastläggande av det valda återgångsplanet är möjligt att undvika onödiga förflyttningvägar och därmed sparar dyrbar tillverkningstid. Detta blir möjligt genom inställningarna enkel, utvidgad resp. alla.

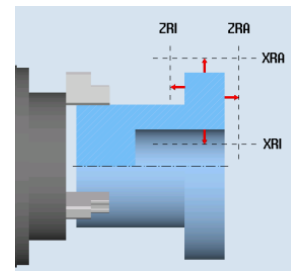
Återgångsplan: enkel



Återgångsplan: utvidgad



Återgångsplan: alla



- därför att du kan optimera bearbetningsföljden med minimal insats på grund av den kompakta strukturen på arbetsplanet (här t.ex. genom insparningen av ett verktygsbyte).

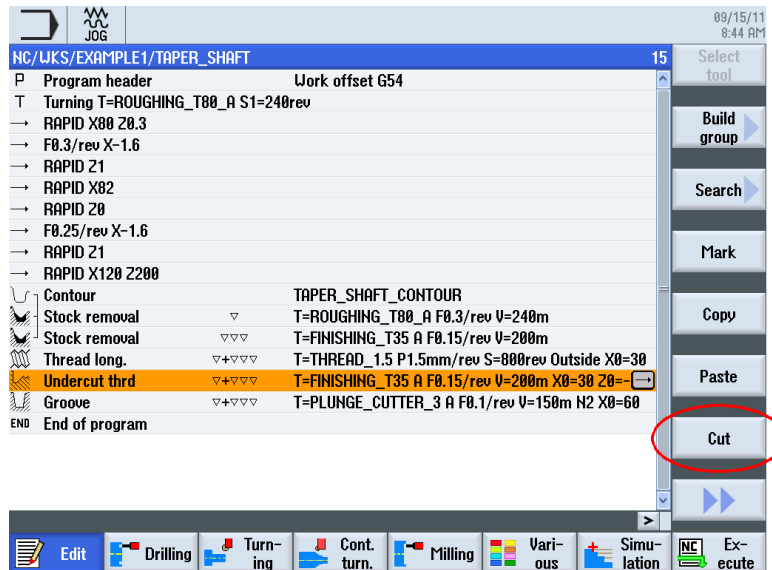


Bild 2-7 Ursprunglig bearbetningsföljd

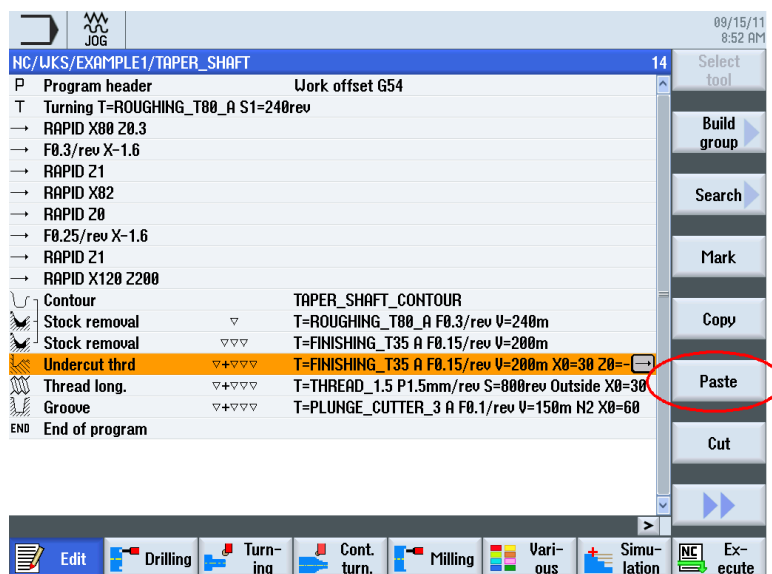


Bild 2-8 Optimerad bearbetningsföljd genom Klippa ut och Infoga

- därför att du vid ShopTurn med genomgående digitalteknik (SINAMICS-drivningar, ..., SINUMERIK-styrningar) som bas kan uppnå högsta matningshastigheter vid optimal repeterbarhet.



## Så att allt fungerar friktionsfritt

I detta kapitel lär du känna de grundläggande principerna vid manövreringen av ShopTurn med exempel.











### 3.1 Manövreringen av ShopTurn

En software med hög prestanda är en sak, men den måste också vara lätt att manövrera. Det spelar ingen roll om du arbetar med SINUMERIK 840D sl eller den här visade SINUMERIK 828D, maskinens översiktliga manöverfält stöder dig därvid. Manöverfältet består av 3 delar, den platta manöverpanelen ①, det fullständiga CNC-tangentbordet ② och maskinens styrpanel ③.



3.1 Manövreringen av ShopTurn

Här finns de viktigaste tangenterna på det fullständiga CNC-tangentbordet för navigering i ShopTurn uppsatta i en lista:

Tangent	Funktion
	<b>&lt;HELP&gt;</b> Anropar kontextkänslig online-hjälp till det valda fönstret.
	<b>&lt;SELECT&gt;</b> Väljer ett erbjudet värde.
	<b>Cursortangenter</b> Med de 4 cursortangenterna flyttas Cursorn. Med den här visade <Cursor rechts> öppnas i Edit-modus en katalog eller ett program (t.ex. cykel) i editorn.
	<b>&lt;PAGE UP&gt;</b> Bläddra uppåt i en menybild.
	<b>&lt;PAGE DOWN&gt;</b> Bläddra nedåt i en menybild.
	<b>&lt;END&gt;</b> Flyttar markören till den sista inmatningsrutan i en menybild eller en tabell.
	<b>&lt;DEL&gt;</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>Edit-modus: Raderar det första tecknet åt höger.</li> <li>Navigeringsmodus: Raderar alla tecken.</li> </ul>
	<b>&lt;BACKSPACE&gt;</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>Edit-modus: Raderar ett markerat tecken till vänster om markören.</li> <li>Navigeringsmodus: Raderar alla markerade tecken till vänster om markören.</li> </ul>
	<b>&lt;INSERT&gt;</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>Vid nedtryckning kommer du till Edit-modus och vid tryckning en gång till lämnar du åter Edit-modus och du kommer till navigeringsmodus.</li> </ul>
	<b>&lt;INPUT&gt;</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>Avsluta inmatning av ett värde i inmatningsfältet.</li> <li>Öppna en katalog eller ett program.</li> </ul>

Det egentliga funktionsvalet i ShopTurn görs med tangenterna runt bildskärmen. Dessa är till största delen direkt tillordnade till de enskilda menypunkterna. Eftersom innehållet i menyerna ändras beroende på situationen talar man om funktionstangenter.

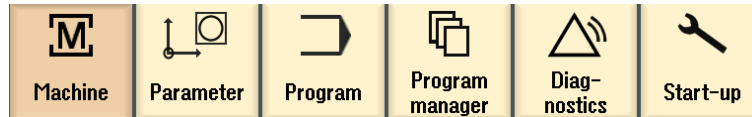
Alla huvudfunktioner låter sig anropas med de horisontella funktionstangenterna.

Alla underfunktioner till ShopTurn nås med de lodräta funktionstangenterna.



Grundmenyn kan alltid anropas med denna tangent - oberoende av i vilket manöverområde man just befinner sig.

## Grundmeny



## 3.2 Innehållet i grundmenyn

### 3.2.1 Maskin

#### Maskin - manuell



Tryck ner funktionstangenten "Maskin".



Tryck ner tangenten "JOG".

Här installeras maskinen, verktyget flyttas i manuell drift. Verktyg kan också mätas och arbetsstycksnollpunkter sättas.

3.2 Innehållet i grundmenyn

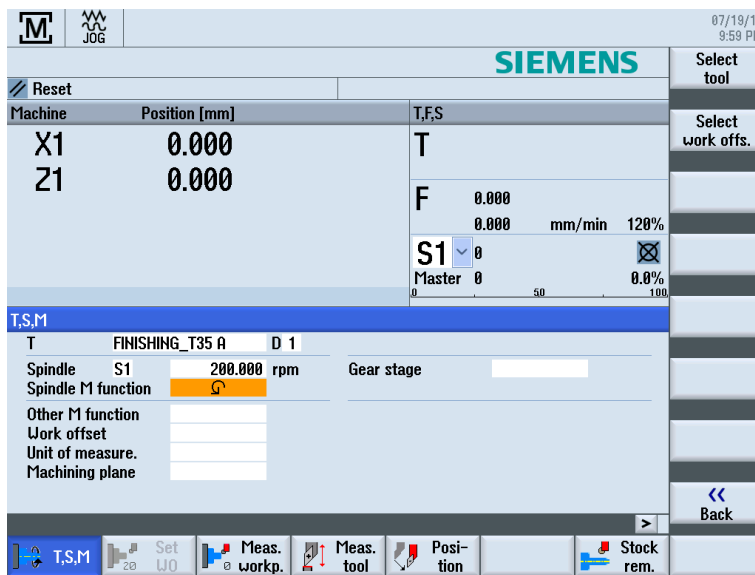


Bild 3-1 Anrop av ett verktyg och inmatning av teknologiska värden

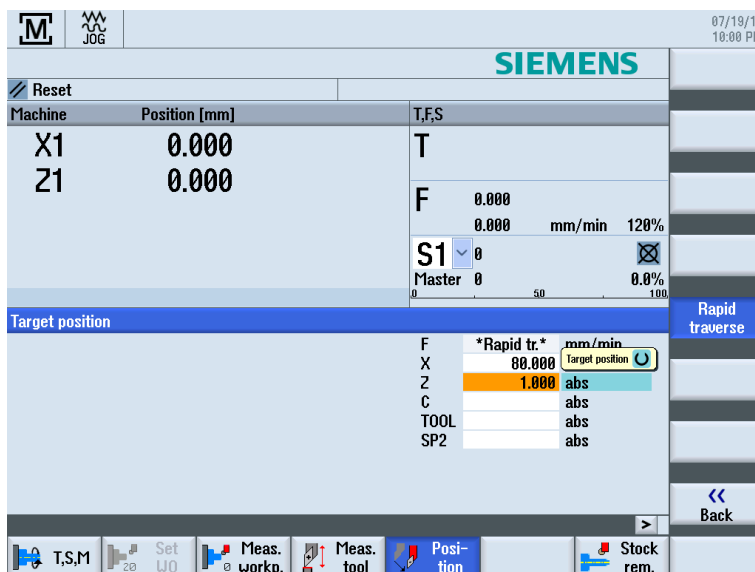


Bild 3-2 Inmatning av en målposition



## Maskin - Auto

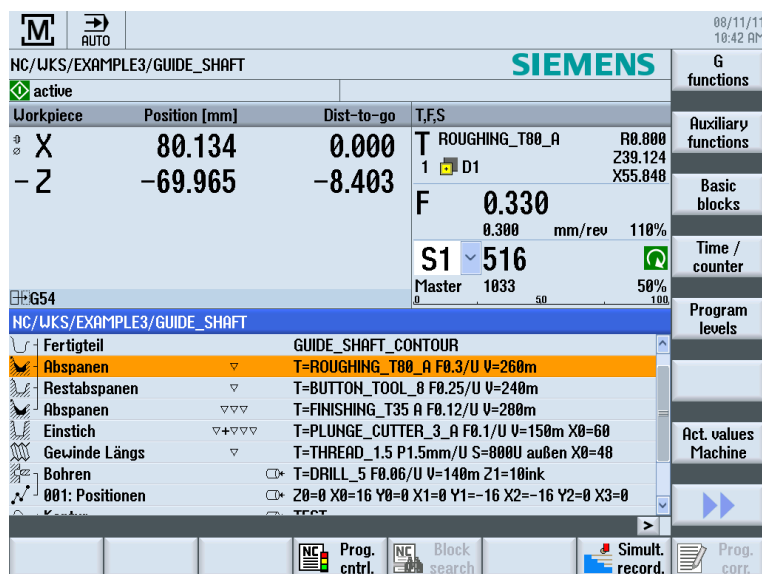


Tryck ner funktionstangenten "Maskin".



Tryck ner tangenten "AUTO".

Under tillverkningen visas det aktuella arbetssteget. Därvid kan med tangenttryck (Samtidig ritning) kopplas om till en medlöpande simulering. Under genomarbetningen av en operationslista kan arbetssteg läggas till resp. en ny operationslista påbörjas.



Genomarbetning av operationslistan

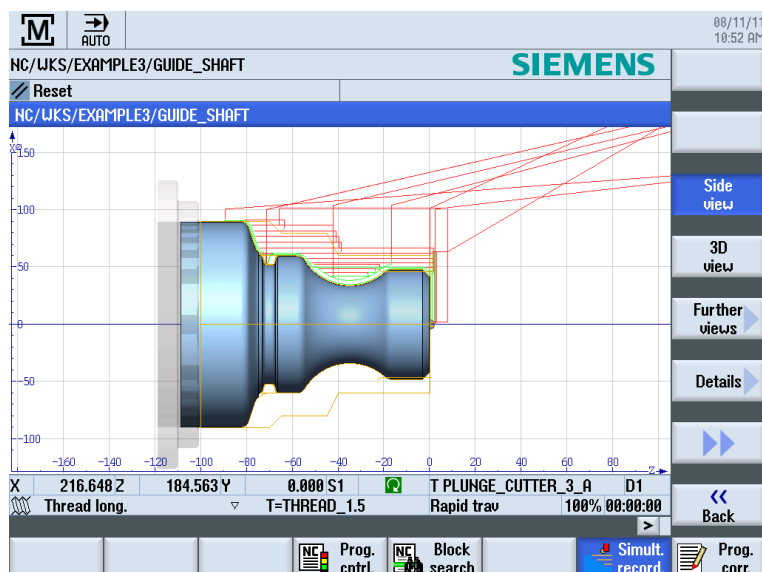


Bild 3-3 Samtidig ritning av genomarbetningen

### 3.2.2 Parameter

#### Parameterlistor



Här kan data för verktygsförvaltningen och för program redigeras.

#### Verktygslistor

Ingen avskiljning av spån utan verktyg.

Dessa kan förvaltas i en verktygslista.

Loc.	MT LO.	Type	Tool name	ST	D	H	Length X	Length Z	Radius	Magazine 1	Tool measure
1/1			ROUGHING_T80_A	1	1	0	55.848	39.124	0.800	← 93	
1/2			DRILL_32	1	1	0	80.000	185.124	32.000	180	
1/3			FINISHING_T35_A	1	1	0	123.976	57.370	0.400	← 93	
1/4			ROUGHING_T80_J	1	1	0	55.800	39.000	0.800	← 95	
1/5			PLUNGE_CUTTER_3_A	1	1	0	85.124	44.124	0.200	3.00	
1/6			PLUNGE_CUTTER_3_J	1	1	0	85.952	41.300	0.200	3.00	
1/7			FINISHING_T35_I	1	1	0	-12.658	121.877	0.400	← 95	
1/8			THREAD_1.5	1	1	0	66.326	33.333	0.100		
1/9			CUTTER_8	1	1	0	87.833	74.621	8.000	3	
1/10			DRILL_5	1	1	0	80.000	185.124	5.000	118	
1/11			BUTTON_TOOL_8	1	1	0	88.112	38.123	2.000		
1/12			THREADCUTTER_M6	1	1	0	80.000	145.000	6.000	1.00	
1/13											
1/14											
1/15											
1/16											
2/1											
2/2											
2/3											

Bild 3-4 Verktygslista

## Magasin

Verktyg kan sammanställas i ett magasin.

Loc.	MT LO.	Type	Tool name	ST	D	D Z	L
1/1			ROUGHING_T80_A	1	1		
1/2			DRILL_32	1	1		
1/3			FINISHING_T35_A	1	1		
1/4			ROUGHING_T80_I	1	1		
1/5			PLUNGE_CUTTER_3_A	1	1		
1/6			PLUNGE_CUTTER_3_I	1	1		
1/7			FINISHING_T35_I	1	1		
1/8			THREAD_1.5	1	1		
1/9			CUTTER_8	1	1		
1/10			DRILL_5	1	1		
1/11			BUTTON_TOOL_8	1	1		
1/12			THREADCUTTER_M16	1	1		
1/13			DRILL_10	1	1		
1/14							
1/15							
1/16							
2/1							
2/2							
2/3							
2/4							

Bild 3-5 Magasin

## Nollpunktsförflyttningar

Nollpunkterna sparas i en översiktlig nollpunktstabell.

	X	Y	Z	A	C
DRF	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
Rotary table ref.	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
Basic reference	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
Total basic W/O	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
G54	9.992	15.000	0.000	0.000	0.000
Tool reference	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
Workpiece ref.	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
Programmed W/O	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
Cycle reference	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
Total W/O	9.992	15.000	0.000	0.000	0.000

Bild 3-6 Nollpunktsförflyttningar

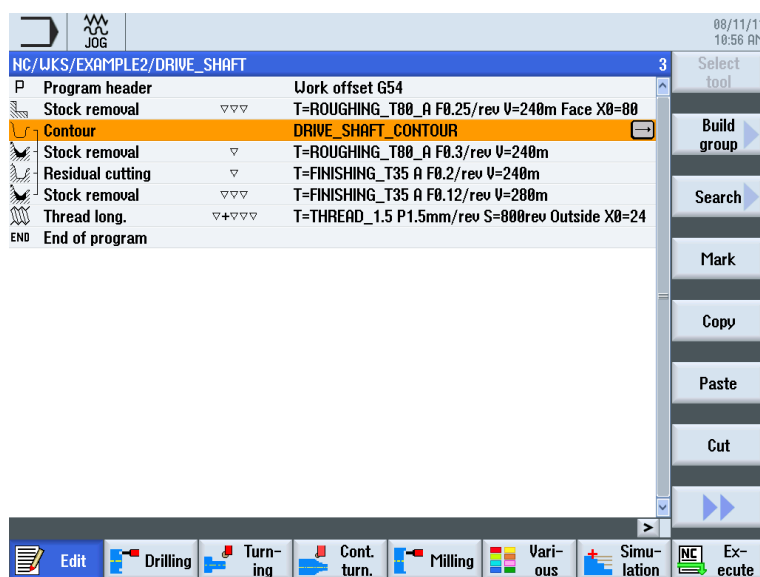
### 3.2.3 Program

#### Editera program



Här kan du editera program.

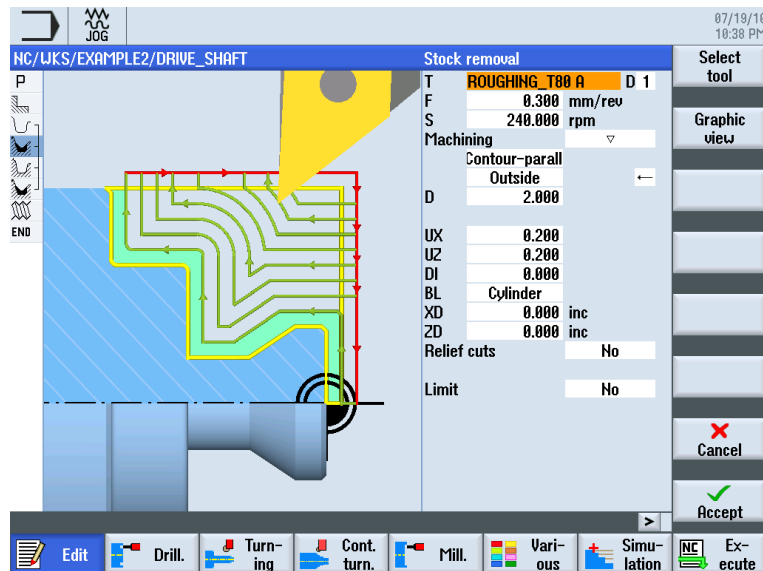
Har du upprättat ett **ShopTurn program** i programmanagern kan du nu göra operationslistan med sin kompletta bearbetningsföljd för respektive arbetsstycke. Förutsättning för den optimala ordningsföljden är din erfarenhet.












Konturen som ska bearbetas matas in grafiskt som ett arbetssteg.



Geometri och teknologi bildar en enhet i programmeringen. De efterföljande teknologiska bearbetningarna används på konturen.



Exempel på sammanbindningen av geometri och teknologi:

	Råämneskontur	
	Färdig detalj kontur	
Avspåna (grovbearbeta) inkl. fram- och bortkörningsstrategier		
Restavspåna		
Avspåning (finbearbetning)		
Instickcykel		
Gängcykel		
Borracykel		
Positioner för att borra		

Detta geometriskt-teknologiska sammanhang visas mycket översiktligt i den grafiska bilden av arbetsstegen med ett "sammanfattningstecken" för motsvarande symboler. Därvid betyder "sammanfattningstecknet" en förbindelse av geometri och teknologi för ett arbetssteg.

## Simulera program

Före tillverkningen av arbetsstycket på maskinen har du möjlighet att grafiskt visa genomarbetningen av programmet på bildskärmen.

- Tryck ner funktionstangenterna "Simulering" och "Start".
- Tryck ner funktionstangenten "Stopp", när du önskar stoppa simuleringen.
- Med funktionstangenten "Reset" kan du avbryta simuleringen.

För simuleringen står bl.a. följande bilder till förfogande:

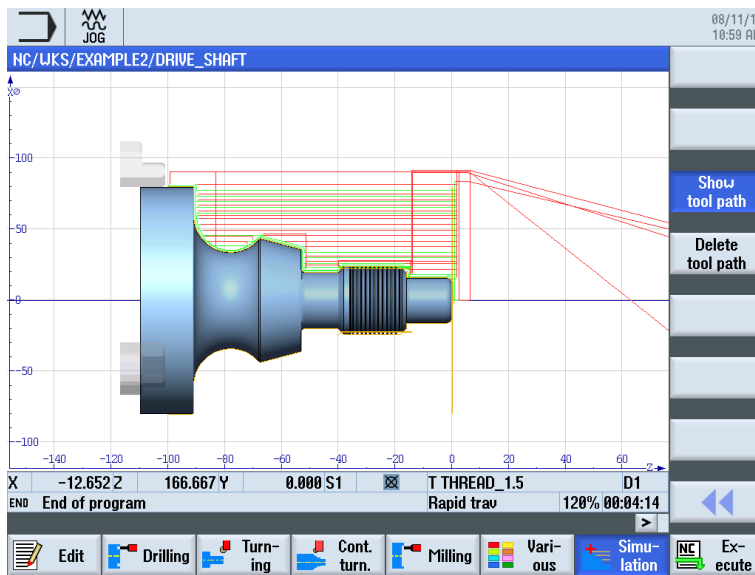


Bild 3-7 Sidobild (visa verktygsbana, aktiverad)

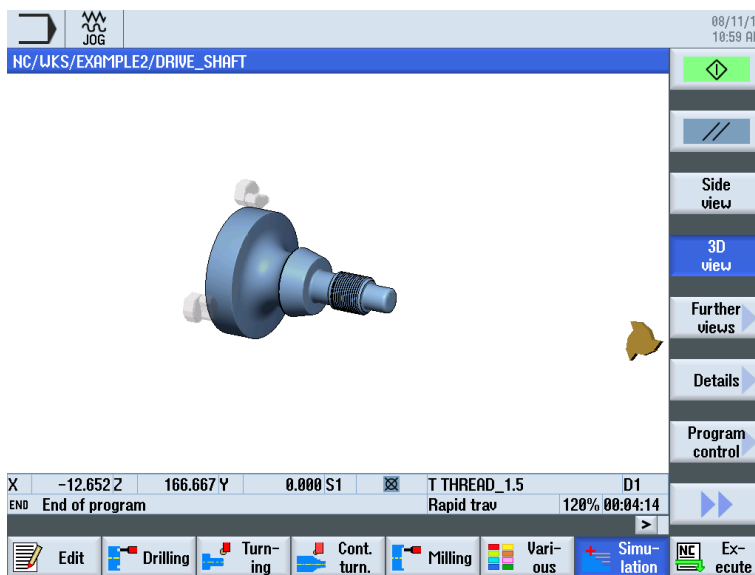


Bild 3-8 3D-bild

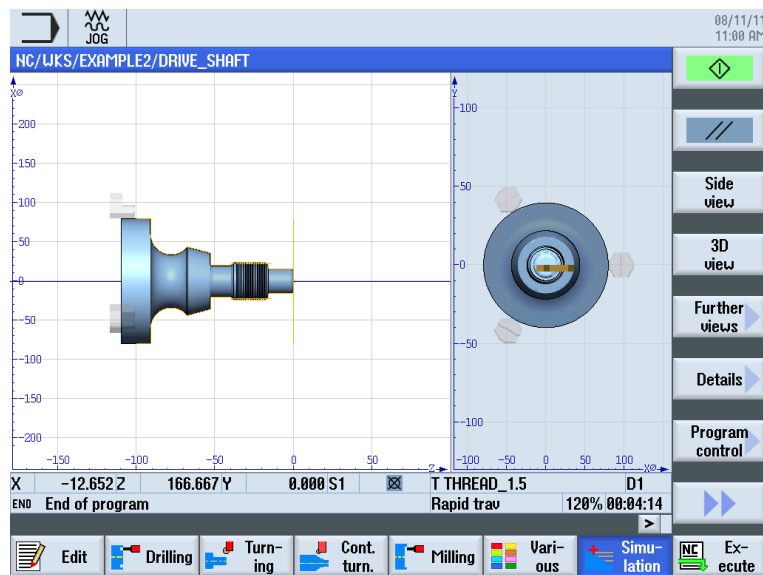


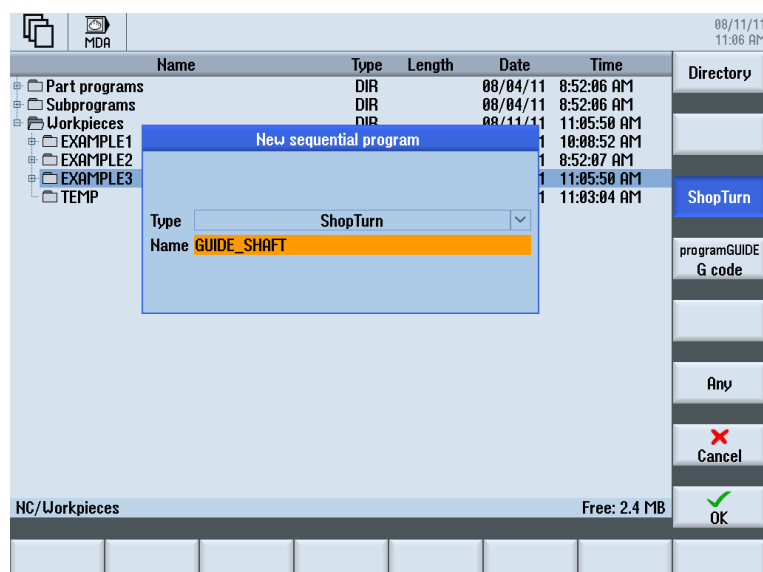
Bild 3-9 2-fönsterbild

## 3.2.4 Programmanager

### Förvalta program



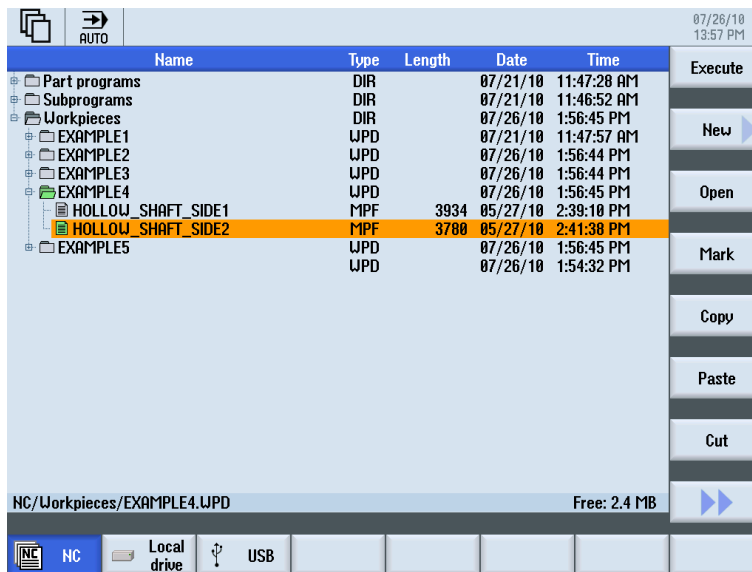
Via programmanagern kan du alltid upprätta nya program. Du har åtkomst till alla program som finns för att köra, ändra, kopiera dem eller byta namn. Program som du inte längre behöver kan raderas.



Enkel svarvning med ShopTurn

Träningsgrund, 09/2011, 6FC5095-0AB80-1FP1

Aktiva program markeras med en grön symbol.



USB-FlashDrives erbjuder möjligheten att byta ut data. Så kan du till exempel kopiera program som lagts till externt till NC och låta köra.

### Lägga till nytt arbetsstycke

I ett arbetsstycke kan du förvalta dina program och andra filer som t.ex. verktygsdata, nollpunkter, magasinsbeläggning.

### Lägga till nytt program

Lägg till ett nytt program så kan du bestämma programmeringstypen med följande funktionstangenter:



ShopTurn program



G-kodprogram



## 3.2.5 Diagnos

### Larm och meddelanden



Här kan du titta på larmlistor, meddelanden och larmprotokoll.

Raised	Cleared	Number	Text
07/19/10 10:27:49.341 PM	07/19/10 10:27:55.810 PM	150202	Waiting for a connection to /PLC/PMC
07/19/10 10:27:49.341 PM	07/19/10 10:27:55.808 PM	150202	Waiting for a connection to /PLC/DiagBuffer
07/19/10 10:27:48.896 PM	07/19/10 10:27:53.653 PM	150202	Waiting for a connection to /NCK
07/19/10 10:27:46.287 PM	07/19/10 10:27:46.287 PM	150204	----- Start alarm acquisition -----

07/19/10  
10:42 PM

Alarm log

Display new

Settings

Save log

Alarm list Mes-sages Alarm log NC/PLC variab. Remote diag. Version

Bild 3-10 Larmprotokoll

*Så att allt fungerar friktionsfritt*

*3.2 Innehållet i grundmenyn*

---

## Grunder för nybörjare

I detta kapitel förklaras allmänna grundläggande principer geometri och teknologi inom svarvning. Härvid är ännu inga inmatningar i ShopTurn planerade.

### 4.1 Geometriska grunder

#### 4.1.1 Verktygsaxlar och arbetsplan

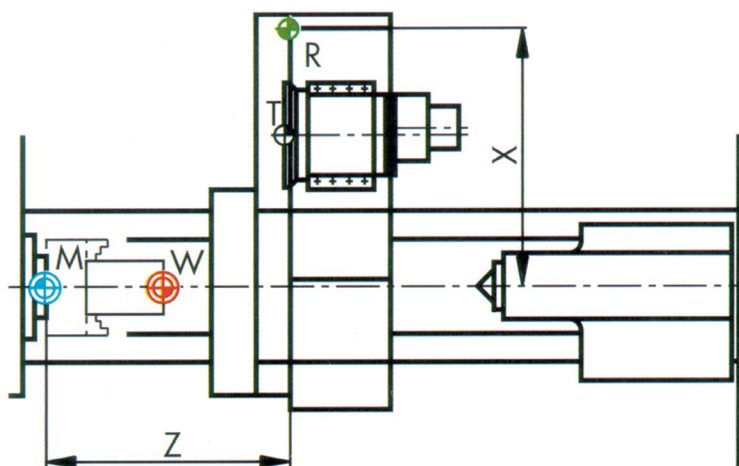
Vid svarvning roterar inte verktyget utan arbetsstycket. Denna axel är Z-axeln.

- Plan G18 = bearbetning med svarvverktyg
- Plan G17 = borrar- och fräsoperationer på frontytan
- Plan G19 = borrar- och fräsoperationer på mantelytan

Eftersom diametern för svarvarbetsstycken är relativt enkel att kontrollera är måttuppgifterna för planaxeln diameterrelaterade. Du kan följaktligen jämföra ärmåttet direkt med riktningssmått.

#### 4.1.2 Punkter i arbetsområdet

För att en CNC-styrning - som SINUMERIK 828D med ShopTurn - ska kunna orientera sig via mätsystemet i det förefintliga arbetsområdet, finns det några viktiga referenspunkter där.





### Maskinnollpunkt M

Maskinnollpunkten M fastläggs av tillverkaren och kan inte ändras. Den ligger i maskinkoordinatsystemets origo.



### Arbetsstycksnullpunkt W

Arbetsstycksnullpunkten W, även kallad programnullpunkt, är origo i arbetsstyckskoordinatsystemet. Den kan väljas fritt och bör vara placerad i den punkt på ritningen utifrån vilken de flesta måtten utgår.



### Referenspunkt R

Referenspunkten R uppsöks för att nollställa mätsystemet, eftersom maskinnollpunkten för det mesta inte kan uppsökas. Styrningen finner så början på mätningen i vägmätningssystemet.



### Verktögsbärrerenspunkt T

Verktögsbärrerenspunkten T är av betydelse för inställningen av maskiner med verktygsrevolverar med förinställda verktyg. Dess läge och infästningshål möjliggör inställningen med mejselhållare för skافتverktyg enligt DIN 69880 och VDI 3425.

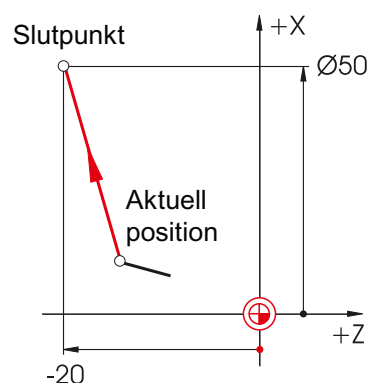
## 4.1.3 Absoluta och inkrementella måttuppgifter

### Absolut inmatning

De inmatade värdena hänför sig till arbetsstycksnullpunkten.

Straight		
X	50.000	abs
Y		abs
Z	-20.000	abs

\* G90 Absoluta måttuppgifter



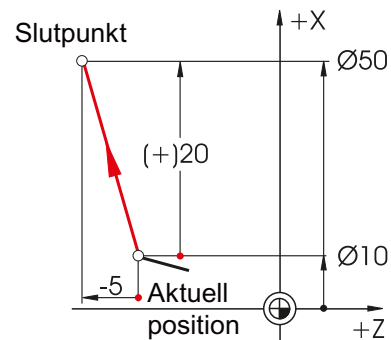
Vid absoluta inmatningar ska alltid de **absoluta** koordinatvärdena för **slutpunkten** matas in (den aktuella positionen kommer inte i fråga).

## Inkrementell inmatning

De inmatade värdena hänför sig till den aktuella positionen.

Straight		
X	20.000	inc
Y		abs
Z	-5.000	inc

\* G91 Inkrementella måttuppgifter



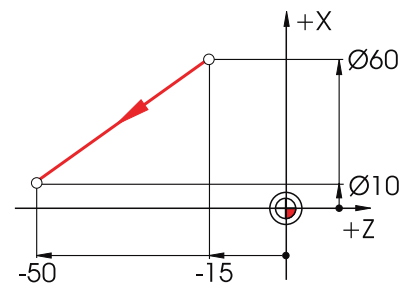
Vid inkrementella inmatningar ska alltid **differens**-värdena mellan **aktuell position** och **slutpunkt** matas in under hänsynstagande till **riktningen**.



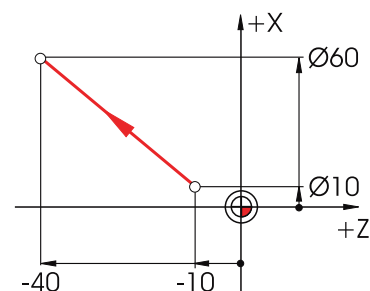
Med SELECT-tangenten kan alltid kopplas om mellan absolut och inkrementell inmatning.

Här några exempel i kombinationen absolut/inkrementell:

Straight		
X	10.000	abs
Y		abs
Z	-35.000	inc



Straight		
X	25.000	inc
Y		abs
Z	-40.000	abs

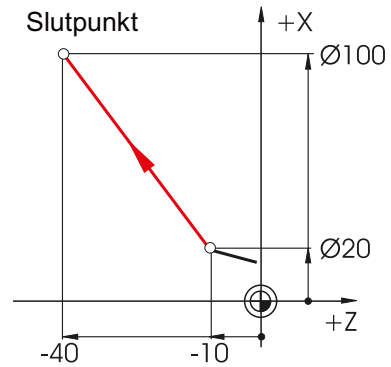


### 4.1.4 Kartesiska och polära måttuppgifter

#### Kartesisk inmatning

Inmatning av koordinaterna X och Z. Värdena med grå bakgrund beräknades automatiskt i exemplet.

Straight ZX		
X	100.000	abs
X	40.000	inc
Z	-40.000	abs
Z	-30.000	inc
L	50.000	
$\alpha 1$	126.870	°
$\alpha 2$	320.906	°



Vid absoluta inmatningar ska alltid de **absoluta** koordinatvärdena för **slutpunkten** matas in (den aktuella positionen kommer inte i fråga).

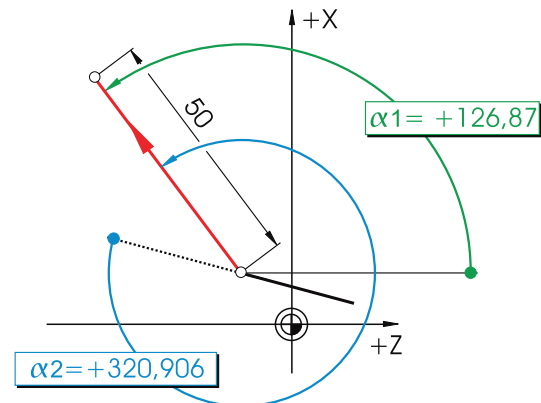
## Polär inmatning

Inmatning av längden och vinkeln. Värdena med grå bakgrund beräknades automatiskt i exemplet.

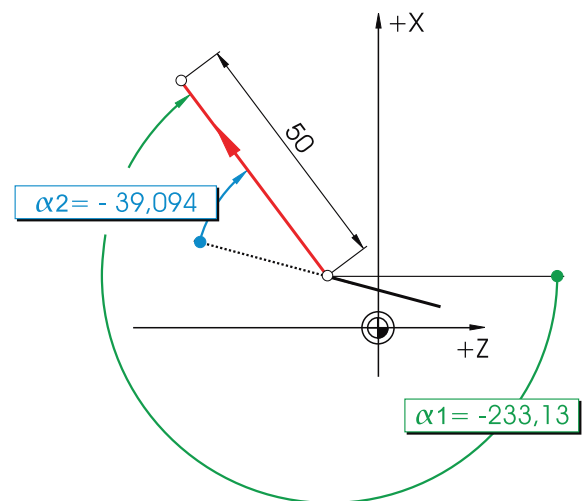
Straight ZX		
X	100.000	abs
X	40.000	inc
Z	-40.000	abs
Z	-30.000	inc
L	50.000	
$\alpha 1$	126.870	°
$\alpha 2$	320.906	°

$\alpha 1$  = vinkel till den positiva Z-axeln  
 $\alpha 2$  = vinkel till det föregående elementet

Vinklarna kan matas in ...  
positiva och / eller ...



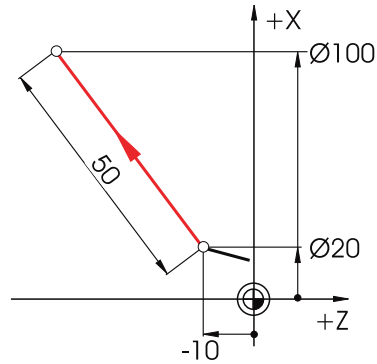
... negativa.



Du kan också kombinera kartesiska och polära inmatningar. Här två exempel:

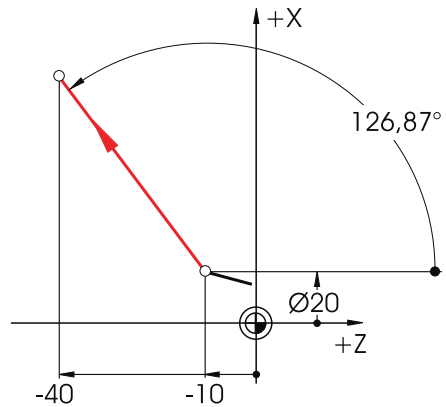
Inmatning av slutpunkten i X och längden

Straight ZX		
X	100.000	abs
X	40.000	inc
Z	-40.000	abs
Z	-30.000	inc
L	50.000	
$\alpha 1$	126.870	°
$\alpha 2$	320.906	°



Inmatning av slutpunkten i Z och en vinkel

Straight ZX		
X	100.000	abs
X	40.000	inc
Z	-40.000	abs
Z	-30.000	inc
L	50.000	
$\alpha 1$	126.870	°
$\alpha 2$	320.906	°



### 4.1.5 Cirkelformiga rörelser

Vid cirkelbågar uppges enligt DIN slutpunkten för bågen (koordinaterna X och Z i G18-planet) och medelpunkten (I och K i G18-planet).

ShopTurn-konturdator ger dig även vid cirkelbågar friheten att överta alla valfria mått från ritningen utan arbete med omräkning.

I det följande ser du ett exempel med två - till en början endast delvis bestämda - cirkelbågar.

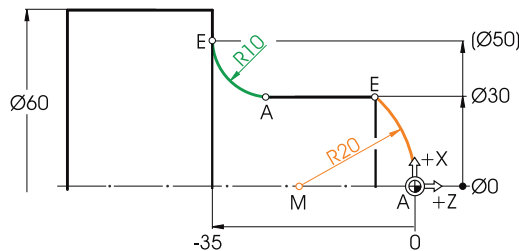


Inmatning av bågen R10:

Circle	
Direction of rotation	
R	10.000
X	50.000 abs
Z	-35.000 abs
I	abs
K	abs
$\alpha 1$	°

Efter Input:

Circle	
Direction of rotation	
R	10.000
X	50.000 abs
Z	-35.000 abs
I	50.000 abs
K	-25.000 abs
$\alpha 1$	180.000 °
$\alpha 2$	Tangential



Inmatning av bågen R20:

Circle	
Direction of rotation	
R	
X	30.000 abs
Z	abs
I	0.000 abs
K	-20.000 abs
$\alpha 1$	-90.000 °

Efter Input:

Circle	
Direction of rotation	
R	20.000
X	30.000 abs
X	15.000 inc
Z	-6.771 abs
Z	-6.771 inc
I	0.000 abs
I	0.000 inc
K	-20.000 abs
K	-20.000 inc
$\alpha 1$	90.000 °
$\beta 1$	138.590 °
$\beta 2$	48.590 °

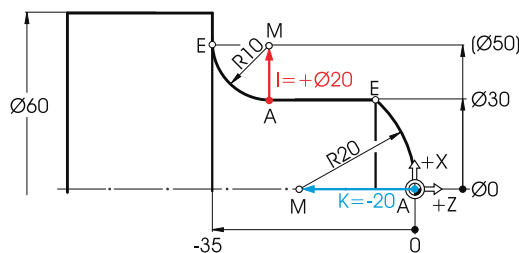
All parameters

De följande indikeringarna av alla värden resulterar när du matat in alla kända mått och i inmatningsfönstret för respektive båge tryckt ner funktionstangenten **Alla parametrar**

Circle	
Direction of rotation	
R	10.000
X	50.000 abs
X	10.000 inc
Z	-35.000 abs
Z	-10.000 inc
I	50.000 abs
I	10.000 inc
K	-25.000 abs
K	0.000 inc
$\alpha 1$	180.000 °
$\alpha 2$	Tangential
$\beta 1$	90.000 °
$\beta 2$	90.000 °

I DIN-format:

G2 X50 Z-35 CR=10



Circle	
Direction of rotation	
R	20.000
X	30.000 abs
X	15.000 inc
Z	-6.771 abs
Z	-6.771 inc
I	0.000 abs
I	0.000 inc
K	-20.000 abs
K	-20.000 inc
$\alpha 1$	90.000 °
$\beta 1$	138.590 °
$\beta 2$	48.590 °

I DIN-format:

G3 X30 Z-6.771 K-20

## 4.2 Technologiska grunder

### 4.2.1 Skärhastighet och varvtal

Vid svarvning programmeras för det mesta skärhastigheten direkt närmare bestämt grovbearbetning, finbearbetning och stickning. Endast vid borrarning och (för det mesta) vid gängbollar programmeras varvtalet.

#### Bestämning av skärhastigheten

Med hjälp av tillverkarkatalogen eller en tabellbok fastställs först den optimala skärhastigheten.

Material i verktyget:

hårdmetall

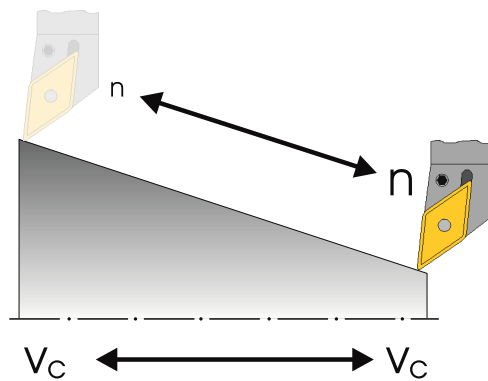
Material i arbetsstycket:

automatstål

Värde:

$v_c = 180 \text{ m/min}$

#### Konstant skärhastighet $v_c$ (G96) vid grovbearbetning, finbearbetning och stickning:



För att den valda skärhastigheten ska vara lika för varje arbetsstycksdiameter anpassas respektive varvtal av styrningen med kommandot G96 = konstant skärhastighet. Detta sker med hjälp av likströms- eller frekvensreglerade trefasmotorer. När diametern blir mindre stiger varvtalet, teoretiskt oändligt. För att undvika faror genom för höga centrifugalkrafter måste därför en varvtalsbegränsning på t.ex.  $n = 3000 \text{ 1/min}$  programmeras. I DIN-format skulle blocket sedan lyda enligt följande:

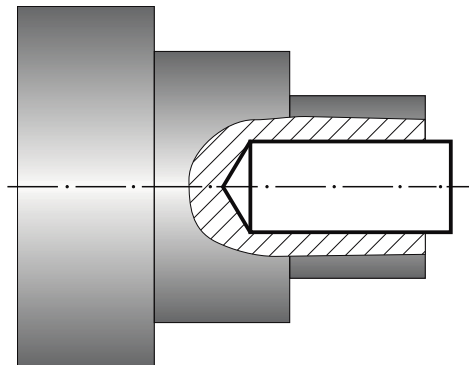
**G96 S180 LIMS=3000**  
(av limes = gräns).

#### Konstant varvtal $n$ (G97) vid borrarning och gängbollar:

Eftersom det arbetas med ett konstant varvtal vid borrarning, måste här kommandot G97 = konstant varvtal användas.

Varvtalet är beroende av den önskade skärhastigheten (här väljs  $120 \text{ m/min}$ ) och verktygsdiametern.

Inmatningarna lyder då G97 S1900.



$$n = \frac{v_c \cdot 1000}{d \cdot \pi}$$

$d = 20 \text{ mm}$  (verktygsdiameter)

$$n = \frac{120 \text{ mm} \cdot 1000}{20 \text{ mm} \cdot \pi \cdot \text{min}}$$

$$n \approx 1900 \frac{1}{\text{min}}$$

## 4.2.2 Matning

I det föregående kapitlet har du lärt dig hur man fastställt skärhastigheten och beräknar varvtalet. För att verktyget ska skilja från spån måste denna skärhastighet resp. detta varvtal tillordnas en matningshastighet för verktyget.

### Bestämning av matningen

Som skärhastigheten tas värdet för matningen ur tabellboken eller dokumenten från verktygstillverkaren eller från erfarenhet.

Skärmaterial i **verktyget**:

hårdmetall

Material i **arbetsstycket**:

automatstål

Hittat värde (tabellbok):

$f = 0,2 - 0,4 \text{ mm}$

Medelvärde väljs:

**$f = 0,3 \text{ mm}$**

**Samband mellan matning och matningshastighet:**

Ur den konstanta matningen  $f$  och respektive varvtal  $n$  resulterar matningshastigheten:

$$v_c = 180 \frac{\text{m}}{\text{min}}$$

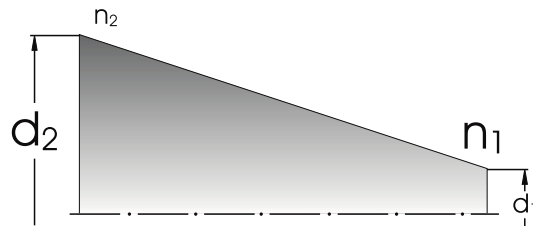
$$d_2 = 80\text{mm}$$

$$n_2 \approx 710 \frac{1}{\text{min}}$$

$$v_{f2} = 710 \frac{1}{\text{min}} \cdot 0,3\text{mm}$$

$$v_{f2} \approx 210 \frac{\text{mm}}{\text{min}}$$

$$v_f = f \cdot n$$



$$v_c = 180 \frac{\text{m}}{\text{min}}$$

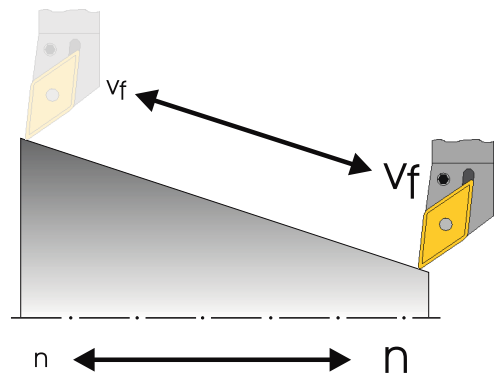
$$d_1 = 20\text{mm}$$

$$n_1 \approx 2800 \frac{1}{\text{min}}$$

$$v_{f1} = 2800 \frac{1}{\text{min}} \cdot 0,3\text{mm}$$

$$v_{f1} \approx 840 \frac{\text{mm}}{\text{min}}$$

Eftersom varvtalet är olika är också matningshastigheten (trots samma matning) olika vid olika diametrar.



## Väl utrustad

I detta kapitel får du veta hur verktygen för exemplen i de följande kapitlen läggs till. Dessutom förklaras här som exempel beräkning av verktygslängderna och hur arbetsstycksnollpunkten sätts.

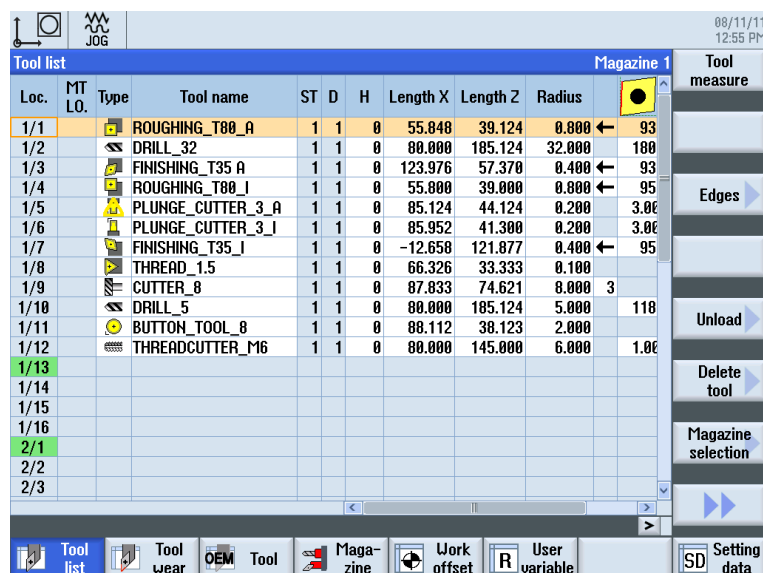
### 5.1 Verktygsförvaltning

ShopTurn erbjuder tre listor till verktygsförvaltningen:

- verktygslistan
- verktygsslitagelistan
- magasinslistan

#### 5.1.1 Verktygslistan

I verktygslistan visas alla parametrar och funktioner som behövs för att lägga till och rigga verktygen.





Loc.	MT LO.	Type	Tool name	ST	D	H	Length X	Length Z	Radius	Magazine 1	Tool measure
1/1			ROUGHING_T80_A	1	1	0	55.848	39.124	0.800	93	
1/2			DRILL_32	1	1	0	80.000	185.124	32.000	180	
1/3			FINISHING_T35_A	1	1	0	123.976	57.370	0.400	93	
1/4			ROUGHING_T80_I	1	1	0	55.800	39.000	0.800	95	Edges
1/5			PLUNGE_CUTTER_3_A	1	1	0	85.124	44.124	0.200	3.00	
1/6			PLUNGE_CUTTER_3_I	1	1	0	85.952	41.300	0.200	3.00	
1/7			FINISHING_T35_I	1	1	0	-12.658	121.877	0.400	95	
1/8			THREAD_1.5	1	1	0	66.326	33.333	0.100		
1/9			CUTTER_8	1	1	0	87.833	74.621	8.000	3	
1/10			DRILL_5	1	1	0	80.000	185.124	5.000	118	Unload
1/11			BUTTON_TOOL_8	1	1	0	88.112	38.123	2.000		
1/12			THREADCUTTER_M16	1	1	0	80.000	145.000	6.000	1.00	Delete tool
1/13											Magazine selection
1/14											
1/15											
1/16											
2/1											
2/2											
2/3											

Bild 5-1 Exempel för verktygslistan

5.1 Verktygsförvaltning

Betydelsen av de viktigaste parametrarna:

Plats	Platsnummer
Typ	Verktygstyp
Verktygsnamn	Verktygsidentifikationen sker med hjälp av namn och tvillingverktygsnummer. Namnen kan du mata in som text resp. nummer.
ST	Tvillingverktygsnummer (för ersättningsverktygstrategi)
D	Skärnummer
Längd X	Geometridata längd X
Längd Z	Geometridata längd Z
Diameter	Verktygsdiameter
Hållarvinkel, spetsvinkel, plattbredd	Hållarvinkel (skrubbsstål och slätstål), spetsvinkel (borr) och plattbredd (stickstål)
	Spindelns rotationsriktning
	Skärvätska 1 och 2 (t.ex. invändig och utvändig kylning)

I ShopTurn står många verktygstyper till förfogande (favoriter, fräsar, borrar, svarvstål och specialverktyg). Verktygen kan läggas till i verktygslistan via en fördefinierad verktygskatalog. Beroende på verktygstyp finns det olika monteringslägen och geometriska parametrar (t.ex. hållarvinkel).

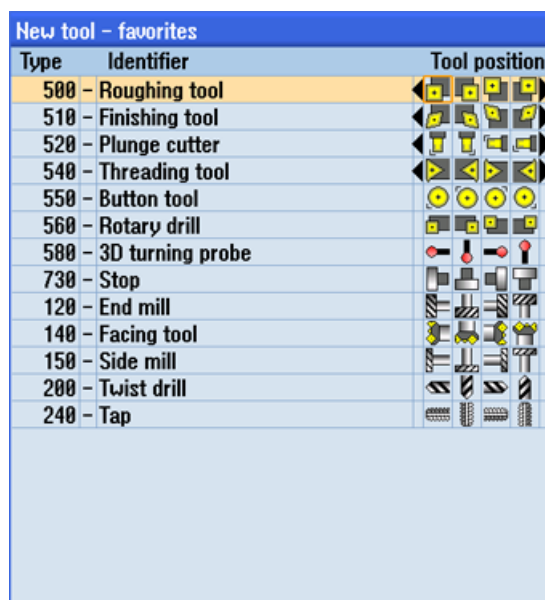


Bild 5-2 Exempel för lista över favoriterna

## 5.1.2 Verktygsslitagelistan

Här fastläggs slitagedata för respektive verktyg.

Loc.	MT LO.	Type	Tool name	ST	D	ΔLength X	ΔLength Z	ΔRadius	T C
1/1			ROUGHING_T80_A	1	1	0.000	0.000	0.000	
1/2			DRILL_32	1	1	0.000	0.000	0.000	
1/3			FINISHING_T35_A	1	1	0.000	0.000	0.000	
1/4			ROUGHING_T80_I	1	1	0.000	0.000	0.000	
1/5			PLUNGE_CUTTER_3_A	1	1	0.000	0.000	0.000	
1/6			PLUNGE_CUTTER_3_I	1	1	0.000	0.000	0.000	
1/7			FINISHING_T35_I	1	1	0.000	0.000	0.000	
1/8			THREAD_1.5	1	1	0.000	0.000	0.000	
1/9			CUTTER_8	1	1	0.000	0.000	0.000	
1/10			DRILL_5	1	1	0.000	0.000	0.000	
1/11			BUTTON_TOOL_8	1	1	0.000	0.000	0.000	
1/12			THREADCUTTER_M16	1	1	0.000	0.000	0.000	
1/13			DRILL_10	1	1	0.000	0.000	0.000	
1/14									
1/15									
1/16									
2/1									
2/2									
2/3									

Bild 5-3 Verktögsförslitningslista

De viktigaste verktygsslitageparametrarna:

Δ längd X	Förslitning i längden X
Δ längd Z	Förslitning i längden Z
Δ radie	Förslitning i radien
TC	Val av verktygsövervakning <ul style="list-style-type: none"> <li>• med ingreppstid (T)</li> <li>• med stycktal (C)</li> <li>• med förslitning (W)</li> </ul>
Ingreppstid resp. Stycktal, resp. Förslitning * *Parametrar beroende av valet i TC	Verktygets ingreppstid Stycktal för arbetsstyckena Förslitning av verktyget
Börvärde	Börvärde för ingreppstid, stycktal resp. förslitning
Förvarningsgräns	Uppgift för ingreppstid, stycktal resp. förslitning vid vilka en varning matas ut.
G	Verktyget är spärrat när kontrollrutan är aktiverad.

### 5.1.3 Magasinlista

I magasinlistan ingår alla verktyg som är tillordnade ett resp. flera verktygsmagasin. I denna lista visas alla verktygens tillstånd. Dessutom kan enskilda magasinplatser reserveras resp. spärras för bestämda verktyg.

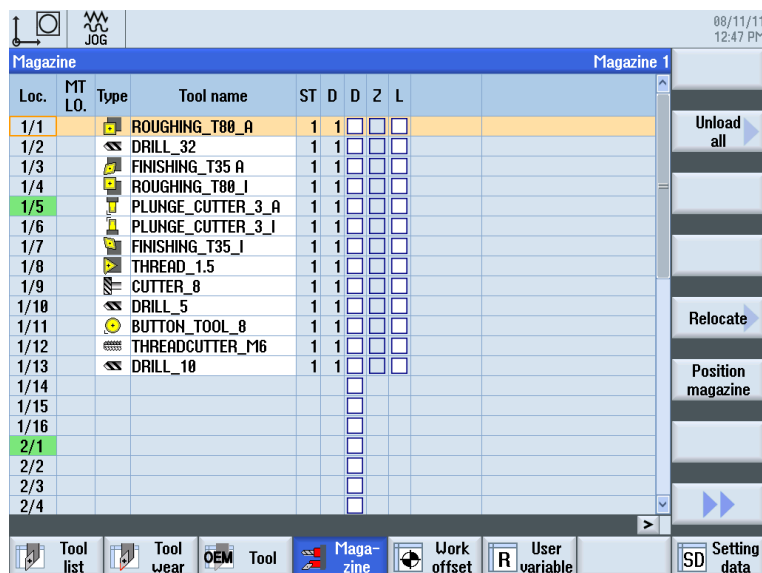


Bild 5-4 Magasinlista

Betydelsen av de viktigaste parametrarna:

G	Spärr för magasinplats
Ü	Markering av ett verktyg som överstort. Verktyget upptar storleken av två halvplatser vänster, två halvplatser höger, en halvplats uppe och en halvplats nere i ett magasin.
P	Fastplatskodning Verktyget är fast tillordnat till denna magasinplats.



## 5.2 Använda verktyg

I detta kapitel förs de verktyg, som är nödvändiga för den senare bearbetningen i exemplen, in i verktygslistan.



Välj i grundmenyn området "Parametrar".



Tryck ner funktionstangenten "Verktygslista".

För att lägga till ett nytt verktyg går du till verktygslistan och söker en fri plats.

Loc.	MT LO.	Type	Tool name	ST	D	H	Length X	Length Z	Radius	Magazine 1
1/1			ROUGHING_T80_A	1	1	0	55.048	39.124	0.000	93
1/2			DRILL_32	1	1	0	80.000	185.124	32.000	180
1/3			FINISHING_T35_A	1	1	0	123.976	57.370	0.400	93
1/4			ROUGHING_T80_I	1	1	0	55.000	39.000	0.000	95
1/5			PLUNGE_CUTTER_3_A	1	1	0	85.124	44.124	0.200	3.00
1/6			PLUNGE_CUTTER_3_I	1	1	0	85.952	41.300	0.200	3.00
1/7			FINISHING_T35_I	1	1	0	-12.650	121.877	0.400	95
1/8			THREAD_1.5	1	1	0	66.326	33.333	0.100	
1/9			CUTTER_8	1	1	0	87.833	74.621	8.000	3
1/10			DRILL_5	1	1	0	80.000	185.124	5.000	118
1/11			BUTTON_TOOL_8	1	1	0	88.112	38.123	2.000	
1/12			THREADCUTTER_M16	1	1	0	80.000	145.000	6.000	1.00
1/13			DRILL_10	1	1	0	80.000	120.000	10.000	118
1/14										
1/15										
1/16										
2/1										
2/2										
2/3										

Bild 5-5 Verktygslista - fri plats



Tryck ner funktionstangenten "Nytt verktyg".

Välj den önskade verktygstypen i den visade verktygskatalogen. Detta infogas i verktygslistan och du kan föra in data för verktyget.

### Märk

Fräsen med diametern 8 (CUTTER\_8) måste kunna matas ner, eftersom den används för fräsning av en ficka.

## 5.3 Verktyg i magasinet

I det följande lär du dig hur verktyg sätts in i magasinet.

Välj ett verktyg utan platsnummer i verktygslistan.

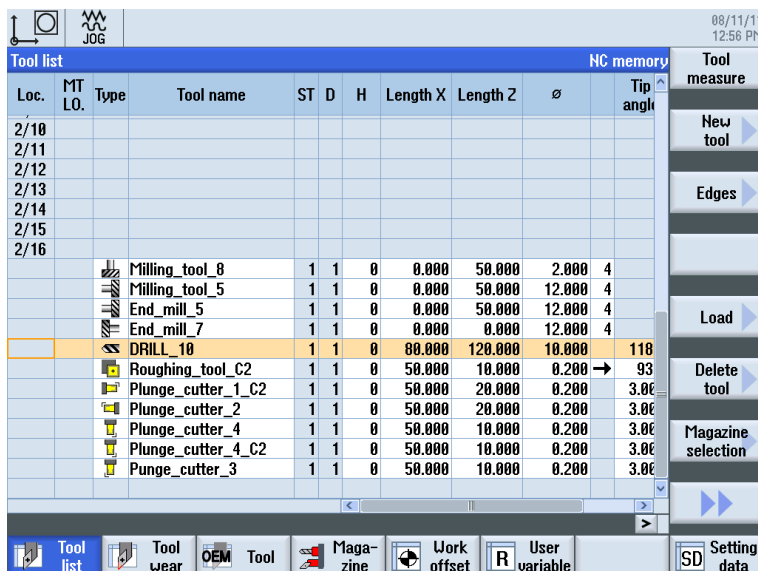


Bild 5-6 Välja verktyg i magasinet



Tryck ner tangenten "Inladda". Den följande dialogen erbjuder dig den första fria magasinsplatsen som du kan ändra eller överta direkt.

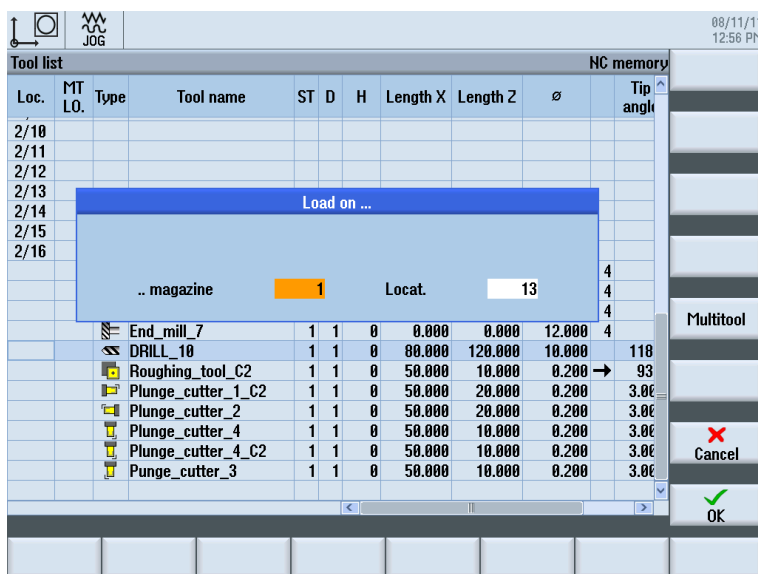


Bild 5-7 Mata in och/eller överta magasinsplats

Efter övertagandet kan verktygslistan se ut på följande sätt.

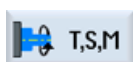
Loc.	MT LO.	Type	Tool name	ST	D	H	Length X	Length Z	Radius	Magazine 1
1/1			ROUGHING_T80_A	1	1	0	55.848	39.124	0.000	93
1/2			DRILL_32	1	1	0	80.000	185.124	32.000	180
1/3			FINISHING_T35_A	1	1	0	123.976	57.370	0.400	93
1/4			ROUGHING_T80_I	1	1	0	55.800	39.000	0.000	95
1/5			PLUNGE_CUTTER_3_A	1	1	0	85.124	44.124	0.200	3.00
1/6			PLUNGE_CUTTER_3_I	1	1	0	85.952	41.300	0.200	3.00
1/7			FINISHING_T35_I	1	1	0	-12.650	121.877	0.400	95
1/8			THREAD_1.5	1	1	0	66.326	33.333	0.100	
1/9			CUTTER_8	1	1	0	87.833	74.621	8.000	3
1/10			DRILL_5	1	1	0	80.000	185.124	5.000	118
1/11			BUTTON_TOOL_8	1	1	0	88.112	38.123	2.000	
1/12			THREADCUTTER_M16	1	1	0	80.000	145.000	6.000	1.00
1/13			DRILL_10	1	1	0	80.000	120.000	10.000	118
1/14										
1/15										
1/16										
2/1										
2/2										
2/3										

Bild 5-8 Verktygslista efter övertagandet

## 5.4 Mäta verktyg

I det följande lär du dig hur verktygen beräknas.

### Tillvägagångssätt



Sätt in ett verktyg från verktygslistan i spindeln med funktionstangenten "T,S,M".

Workpiece	Position [mm]	T.F.S
X	33.920	T FINISHING_T35 A R0.400
Z	-53.640	3 D1 257.000 X124.000
SP1	0.000°	F 0.000
SP3	0.000°	0.000 mm/min 120%
		S1 0
		Master 0 50% 100%



Växla sedan till menyn "Mäta verktyg".



Mata in den uppmätta eller tillsvarvade diametern.



Bild 5-9 Mäta verktyg - inmatning av X-värdet



Den aktuella positionen för verktyget beräknas under hänsynstagande till arbetsstyckets diameter.

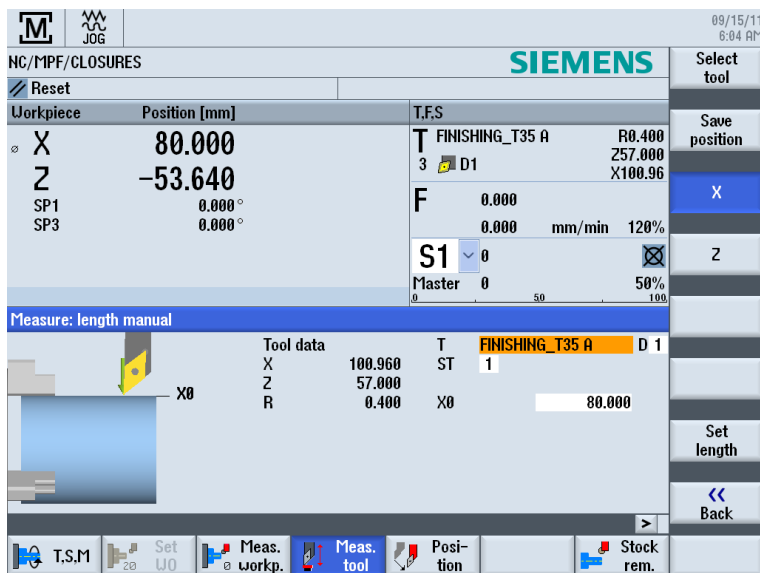


Bild 5-10 Mäta verktyg - ställa in längd X

Detta förlopp måste du nu upprepa för Z.

The screenshot displays the Siemens CNC control interface during a manual measurement process. The top status bar shows the date and time as 09/15/11 6:05 AM. The main display area is divided into several sections:

- Workpiece Position [mm]:** X is 80.000, Z is -53.640. SP1 and SP3 are both 0.000°.
- T.F.S. (Tool Data):** T FINISHING\_T35 A, R0.400, 257.000, X100.96. F 0.000 mm/min 120%. S1 0. Master 0.
- Measure: length manual:** A 3D model of a workpiece is shown with a tool tip at the Z0 position. The tool data table shows X: 100.960, Z: 57.000, R: 0.400. The reference point is set to Workpiece edge at Z0 with a value of 0.000.

On the right side, there is a vertical menu with buttons: Select tool, Save position, X, Z (highlighted in blue), Set length, and Back. At the bottom, there is a navigation bar with icons for T.S.M, Set U0, Meas. workp., Meas. tool (highlighted), Position, and Stock rem.

Bild 5-11 Mäta verktyg - ställa in längd Z

## 5.5 Sätta arbetsstyckets nollpunkt

I det följande lär du dig hur du sätter arbetsstyckets nollpunkt.

### Tillvägagångssätt

För att sätta arbetsstyckets nollpunkt måste i grundmenyn kopplas om till manöversättet **Maskin manuell**.

Förflytta arbetsstyckets nollpunkt om den inte ligger på arbetsstyckets planyta.

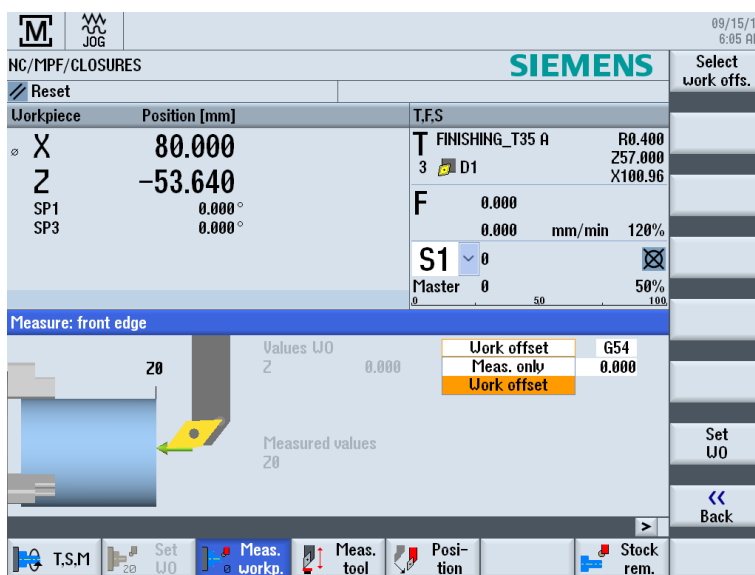


Bild 5-12 Mata in nollpunktsförflyttning

Acceptera inmatningen.

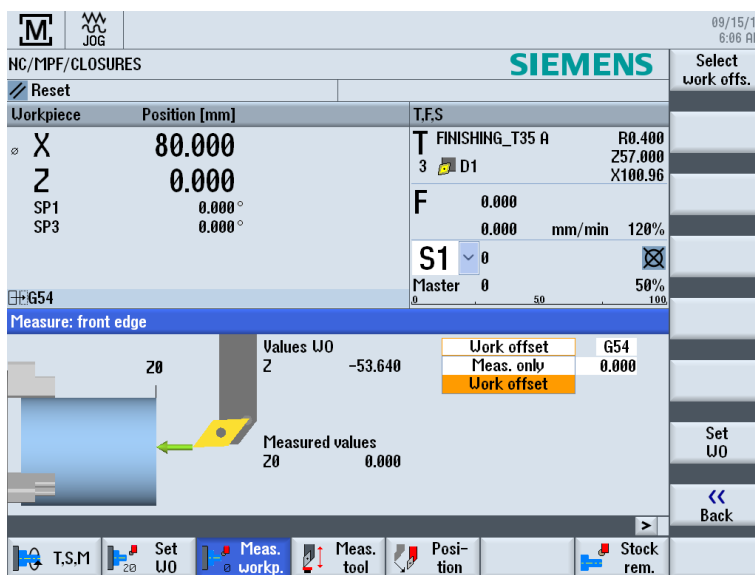


Bild 5-13 Nollpunktsförflyttning inställd



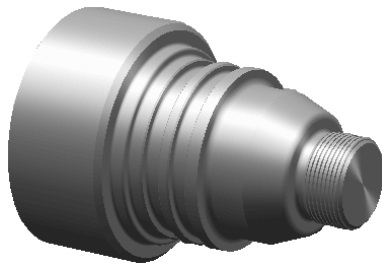


Bild 6-2 Arbetsstycke - exempel 1

### Märk

ShopTurn sparar alltid den sista inställning som du valt med Toggle-tangenten. Du måste därför ge akt på att både vid några inmatningsfält och även vid alla omkopplingsfält alla enheter, texter och symboler ställts som i exemplens avbildade dialogfönster.

Omkopplingsmöjligheten visas alltid i hjälptexten (se följande bild).

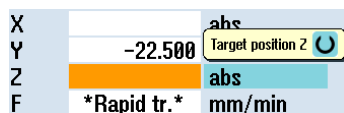


Bild 6-3 Exempel för Toggle-fält

## 6.2 Programförvaltning och tillägg av program

### Manöverföljder

Efter start av styrningen befinner du dig i grundbilden.

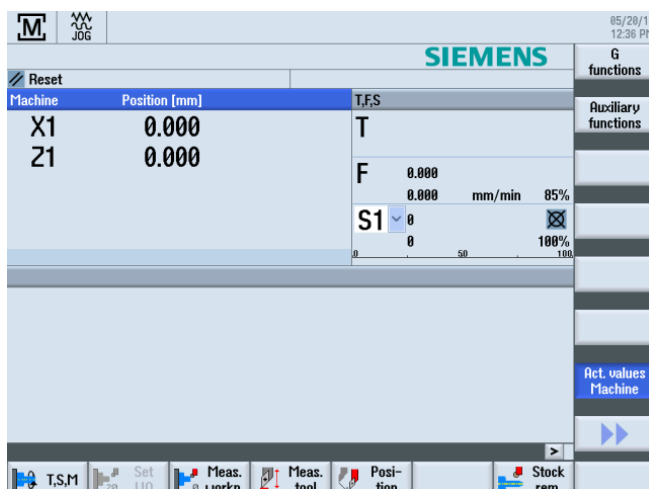


Bild 6-4 Grundbild





Öppna grundmenyn med **MENU SELECT**. I grundmenyn kan du anropa de olika områdena i ShopTurn.

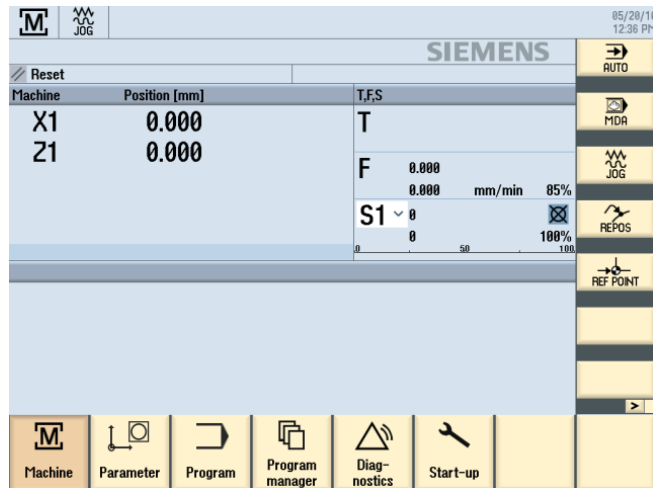


Bild 6-5 Grundmeny



Tryck ner funktionstangenten **Programmanager**. Programmanagern öppnas.

I programmanagern kan du förvalta operationslistor och konturer (t.ex. Ny, Öppna, Kopiera ...).

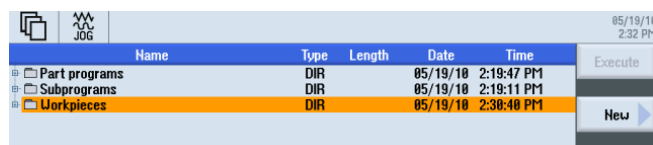


Bild 6-6 Programmanager



I programmanagern visas en lista med de förefintliga katalogerna. Välj med hjälp av Cursortangenten katalogen 'Arbetsstycken'.



Öppna katalogen Arbetsstycken.



Mata in namnet 'EXAMPLE1' för arbetsstycket.



Bild 6-7 Lägga till arbetsstycke



Bekräfta inmatningen. Sedan öppnar sig följande dialog.



Bild 6-8 Lägga till sekvensprogram



Med funktionstangenterna **ShopTurn** och **programGUIDE G-Code** kan du välja inmatningsformatet.

Med funktionstangenten **ShopTurn** bestämmer du programtypen.

Mata in namnet för operationslistan, i detta fall 'TAPER\_SHAFT'.



Acceptera inmatningen.

Efter övertagandet öppnas följande inmatningsmask för registrering av arbetsstycksdata.

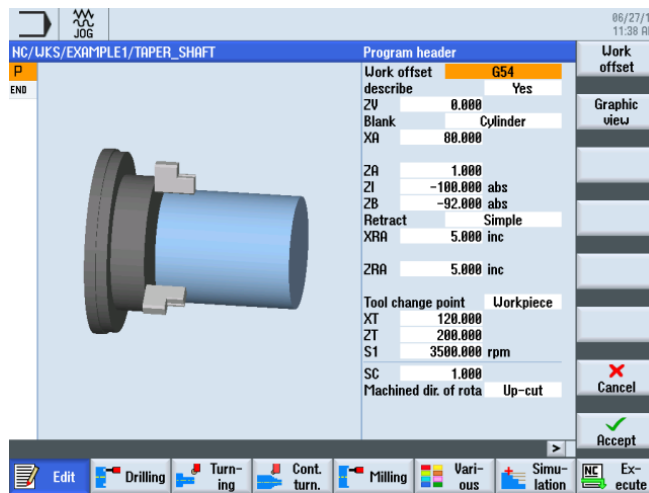


Bild 6-9 Programhuvud - hjälpbild

I programhuvudet matas arbetsstycksdata samt allmänna uppgifter till programmet in.

Mata in följande värden:

Fält	Värde	Val via Toggle-tangent	Kommentarer
Måttenhet	mm	X	
Nollpunktsförflyttning		X	
Råämne	Cylinder	X	Med Toggle-tangenten väljer du råämneshöjden här cylinder.
XA	80		
ZA	1		
ZI	-100 abs	X	
ZB	-92 abs	X	Med värdet ZB matas avståndet till chucken in.
Återgång	enkel	X	Se nedan <i>Återgång</i>
XRA	5 ink	X	Här matas måtten för återgångsplanen (absoluta eller inkrementella) och verktygsväxelpunkten in.
ZRA	5 ink	X	
Verktgsväxlingspunkt	WKS	X	
XT	120		
ZT	200		
Säkerhetsavstånd SC	1		
Varvtalsgränser S1	3500		
Bearbetningens rotationsriktning	Medmatning	X	



Acceptera de inmatade värdena. Efter övertagandet visas programhuvudet.

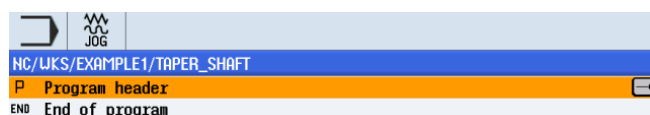


Bild 6-10 Programhuvud exempel 1 - Arbetsstegseditor

Programmet lades nu till som bas för ytterligare bearbetningssteg. Det har ett namn (i den blå stolpen), ett programhuvud (piktogram "P") och ett programslut (piktogram "END"). I programmet läggs de enskilda bearbetningsstegen och konturerna med varandra. Den senare genomarbetningen sker uppifrån och ner.

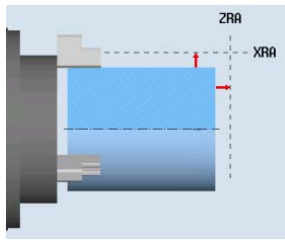


För ändringar eller kontroll av värdena kan du åter anropa programhuvudet.

Återgång

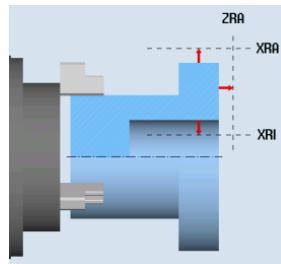
Återgångsplanen kan kopplas om mellan enkla, utvidgade och alla. Beroende på inställning av återgången frikopplas de tillhörande fälten för inmatning av avstånden.

**enkel**  
(för enkel cylinder)



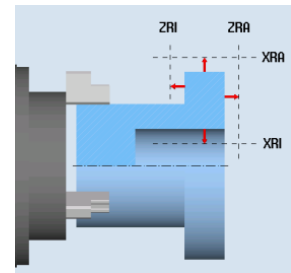
Retract	Simple
XRA	5.000 inc
ZRA	5.000 inc

**utvidgad**  
(för komplexa arbetsstycken med innerbearbetning)



Retract	Extended
XRA	5.000 inc
XRI	5.000 inc
ZRA	5.000 inc

**alla**  
(för komplexa arbetsstycken med innerbearbetning och/eller baksnitt)



Retract	All
XRA	5.000 inc
XRI	5.000 inc
ZRA	5.000 inc
ZRI	0.000

Funktionstangenter

Graphic view

Med denna funktionstangent växlar du till Online-grafik för arbetsstycket (se följande bild).

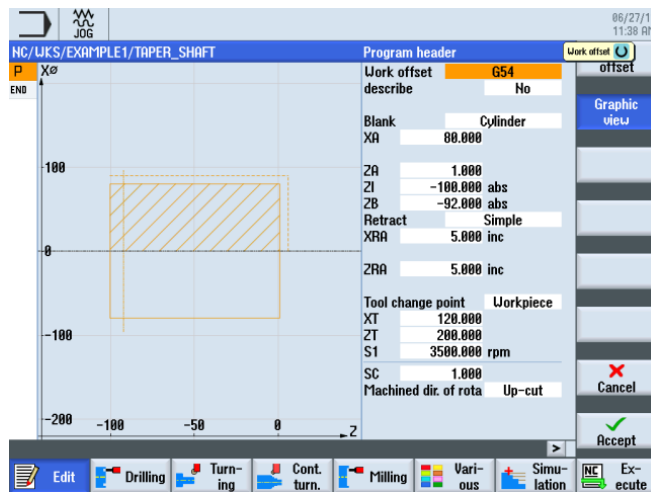


Bild 6-11 Programhuvud - grafisk bild

Graphic view

Med denna funktionstangent växlar du tillbaka till hjälpbilden.

## 6.3 Anropa verktyg

### Manöverföljder

Med följande steg anropar du det verktyg som behövs:

Med denna tangent utvidgar du den horisontella funktionstangentmenyn.



Välj funktionstangenten **Linje Cirkel**.



Välj funktionstangenten **Verktyg**.



Öppna verktygslistan.

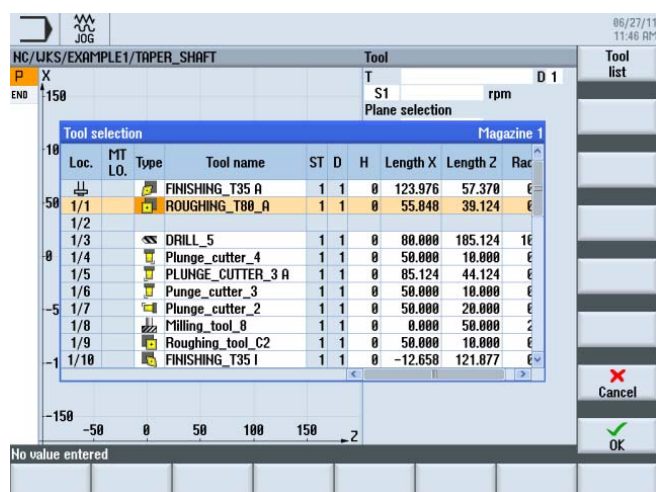


Bild 6-12 Verktygslista



Välj med Cursor-tangenten verktyget ROUGHING\_T80 A.



Acceptera verktyget i programmet. Mata efter verktygsövertagandet in följande värden i inmatningsmasken (ev. ändra enhet med Toggle-tangenten):

Fält	Värde	Val via Toggle-tangent	Kommentarer
Spindel	V1	X	Välj huvudspindeln V1.
Skärhastighet	240 m/min	X	
Planval	Svarva	X	

6.4 Mata in förflyttningsväg



Bild 6-13 Verktyg - inmatning



Acceptera det inmatade värdet.

## 6.4 Mata in förflyttningsväg

### Manöverföljder

Mata nu in förflyttningsvägar:



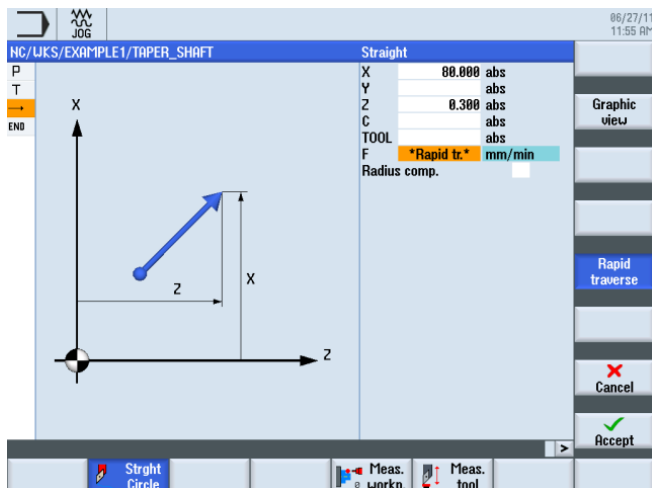
Välj funktionstangenten Linje.



Välj funktionstangenten Snabbtransport.

Mata in följande startpunkt i inmatningsmasken för grovbearbetningen:

Fält	Värde	Val via Toggle-tangent	Kommentarer
X	82 abs	X	
Z	0.3 abs	X	



Förflyttningsväg mata in startpunkt



Acceptera de inmatade värdena.



Välj funktionstangenten Linje.

Mata in följade värden i inmatningsmasken:

Fält	Värde	Val via Toggle-tangent	Kommentarer
X	-1.6 abs	X	Verktyget har en 0.8 radie, följaktligen måste förflyttas till diametern X - 1.6.
F	0,3 mm/varv	X	



Bild 6-14 Mata in förflyttningsväg



Acceptera de inmatade värdena.



Välj funktionstangenten Linje.



Välj funktionstangenten Snabbtransport. Flytta bort verktyget från planytan med snabbtransport.

Mata in följade värden i inmatningsmasken:

Fält	Värde	Val via Toggle-tangent	Kommentarer
Z	1 abs	X	

Exempel 1: Ansatsaxel

6.4 Mata in förflytningsväg

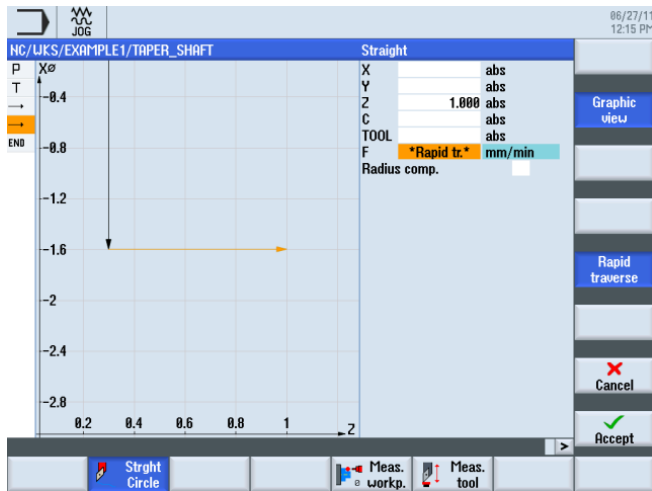


Bild 6-15 Mata in förflytningsväg - bortkörning från planytan

Acceptera de inmatade värdena.



Välj funktionstangenten Linje.



Välj funktionstangenten Snabbtransport.



Mata in följade värden i inmatningsmasken:

Fält	Värde	Val via Toggle-tangent	Kommentarer
X	82 abs	X	Med denna inmatning flyttas verktyget åter till startpunkten.

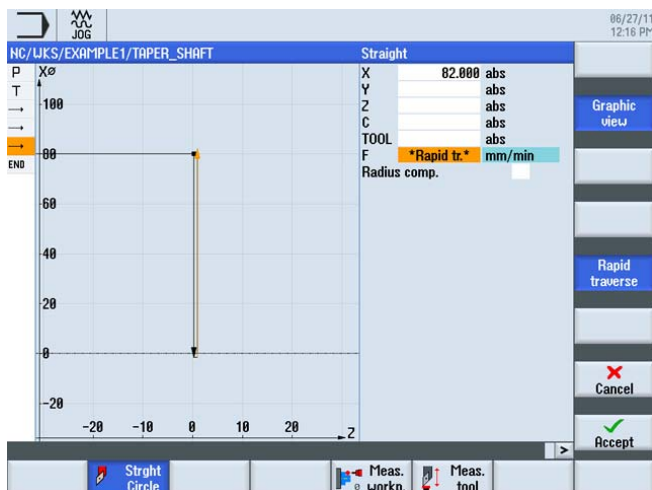


Bild 6-16 Mata in förflytningsväg - köra tillbaka till startpunkt

Acceptera de inmatade värdena.







Välj funktionstangenten Linje.

Upprätta de fyra ytterligare förflytningsvägarna enligt följande arbetsstegslista.

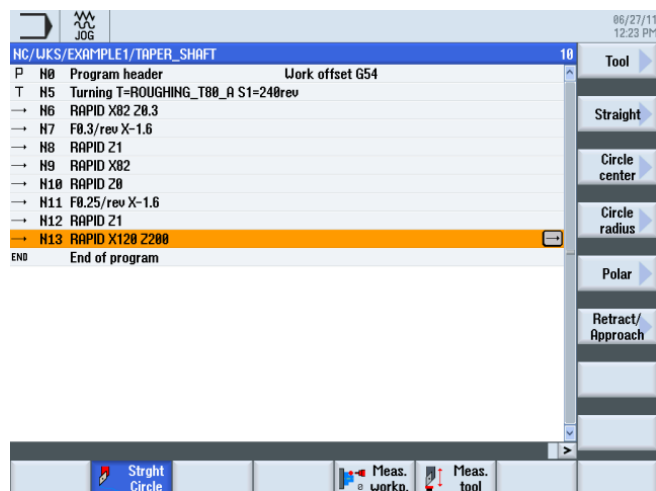


Bild 6-17 Mata in förflytningsväg - fyra ytterligare förflytningsvägar



Starta simuleringen.

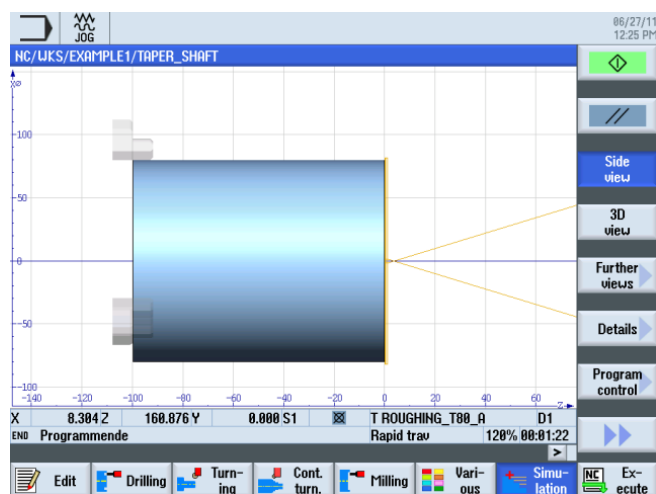


Bild 6-18 Simulering sidobild

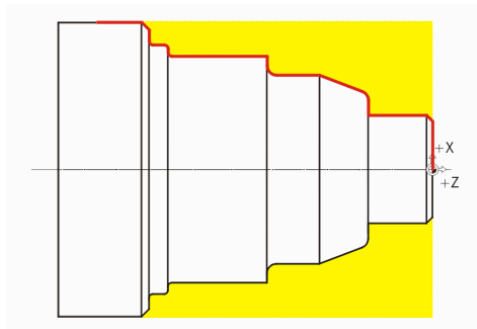


Simuleringen kan avslutas med en förnyad tryckning på funktionstangenten **Simulering** resp. med en valsfri horisontell funktionstangent.

## 6.5 Upprättande av konturerna med konturdatorn och bearbetning

### Konturdator

För inmatning av komplexa konturer finns det i ShopTurn en konturdator, med vilken du lätt kan mata in också mycket svåra konturer.



Med denna grafiska konturdator kan du mata in konturer lättare och snabbare än vad fallet är med den vanliga programmeringen och närmare bestämt helt utan matematik.

### Manöverföljder

Med följande steg matar du in konturen:



Välj funktionstangenten **Svarva kontur**.



Välj funktionstangenten **Ny kontur**. Mata för konturen in namnet 'TAPER\_SHAFT\_CONTOUR'.

Varje kontur får ett eget namn. Det underlättar programmets läslighet.



Bild 6-19 Lägga till kontur 'TAPER\_SHAFT\_CONTOUR'



Acceptera inmatningen.

Startpunkten för konturtåget kan du överta utan ändringar (se följande bild).

### Märk

Konturtåget är å ena sidan begränsningen för grovbearbetningen och å andra sidan finarbetsningsvägen.

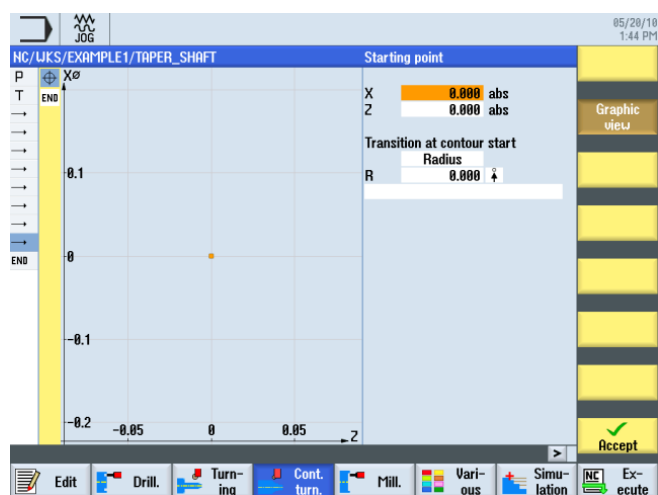


Bild 6-20 Mata in startpunkt

### Märk

Om du väljer bort funktionstangenten **Grafisk bild**, får du detaljerade hjälpbilder.



Acceptera inmatningen.



Mata in följade värden i inmatningsmasken för den lodräta sträckan:

Fält	Värde	Val via Toggle-tangent	Kommentarer
X	30 abs	X	
Övergång till följelementet	Fas	X	Häng fasen (FS) direkt på linjen som övergångselement.
FS	1.5		



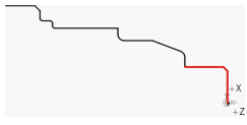
Bild 6-21 Mata in kontur sträcka lodrät



Acceptera de inmatade värdena.



Mata in följande värden i inmatningsmasken för den vågräta linjen:

Fält	Värde	Val via Toggle-tangent	Kommentarer
Z	-17 abs	X	Det följer en linje till Z-17.
Övergång till följelementet	Fas	X	
FS	0		

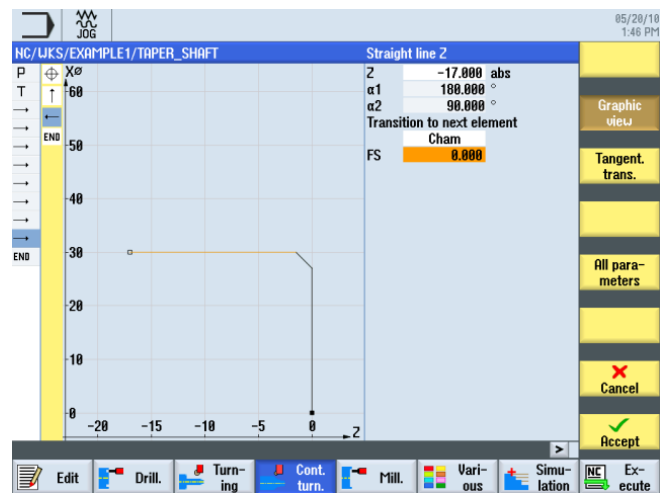


Bild 6-22 Mata in kontur sträcka vågrät



Acceptera de inmatade värdena.



Mata in följade värde i inmatningsmasken för den lodräta sträckan:

Fält	Värde	Val via Toggle-tangent	Kommentarer
X	40 abs	X	Konstruera den lodräta sträckan till den måttsatta skärningspunkten inkl. rundningen till följedelementet.
Övergång till följedelementet	Radie	X	
R	2.5		

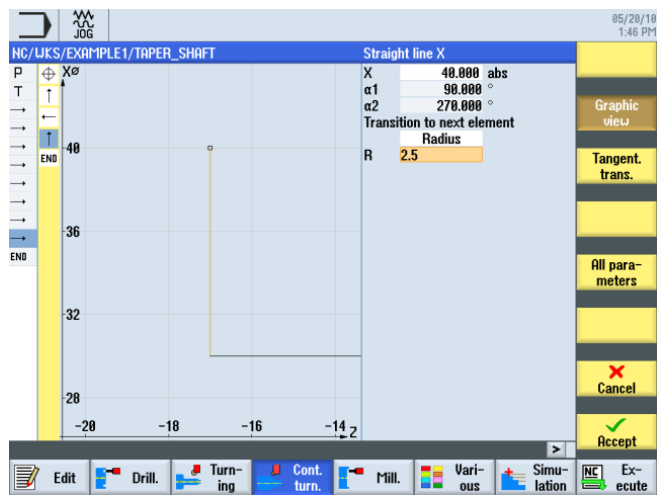
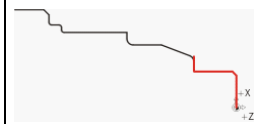


Bild 6-23 Mata in kontur sträcka lodrät



Acceptera de inmatade värdena.



Mata in följade värden i inmatningsmasken för fasningens slutpunkt:

Fält	Värde	Val via Toggle-tangent	Kommentarer
X	50 abs	X	
Z	-30 abs	X	
Övergång till följelementet	Fas	X	
FS	0		

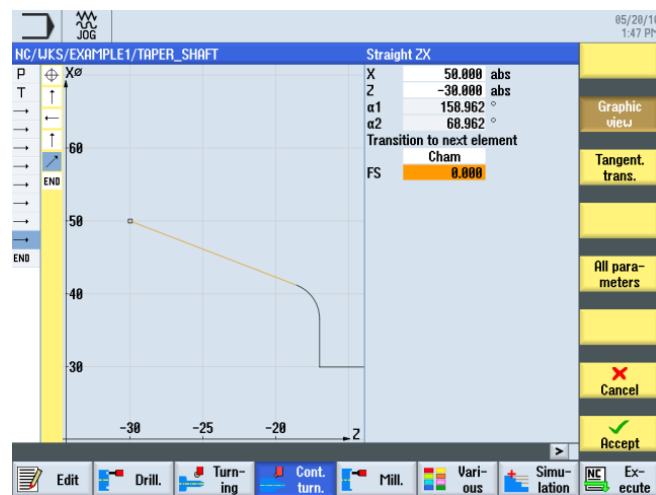


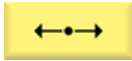
Bild 6-24 Mata in kontur slutpunkt för fasningen



Acceptera de inmatade värdena.

## Exempel 1: Ansatsaxel

### 6.5 Upprättande av konturerna med konturdatorm och bearbetning



Mata in följade värden i inmatningsmasken för den vågräta linjen:

Fält	Värde	Val via Toggle-tangent	Kommentarer
Z	-44 abs	X	
Övergång till följelementet	Radie	X	
R	2.5		

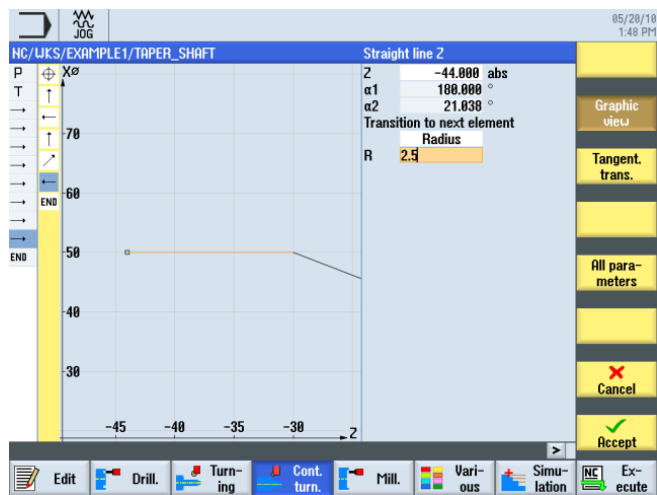


Bild 6-25 Mata in kontur sträcka vågrät

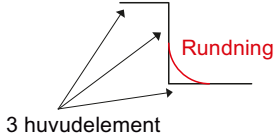


Acceptera de inmatade värdena.





Mata in följade värde i inmatningsmasken för den lodräta linjen:

Fält	Värde	Val via Toggle-tangent	Kommentarer
X	60 abs	X	Sträckorna (=huvudelementen) förlöper <b>inte tangentiellt</b> .  3 huvudelement

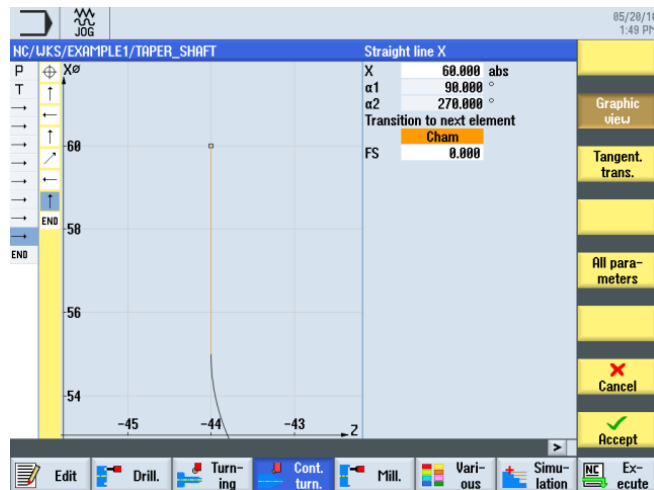
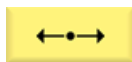


Bild 6-26 Mata in kontur sträcka lodrät



Acceptera de inmatade värdena.



Mata in följade värden i inmatningsmasken för den vågräta linjen:

Fält	Värde	Val via Toggle-tangent	Kommentarer
Z	-70 abs	X	Insticken matas in senare, precis som gängfristicket, som enskilda element.
Övergång till följd-elementet	Radie	X	
R	1		

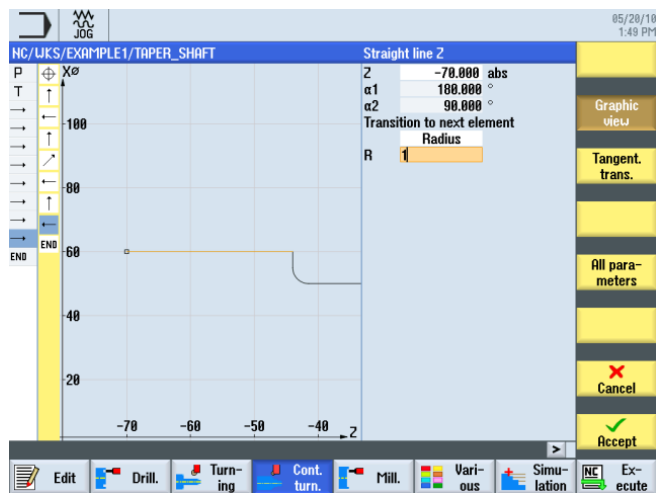
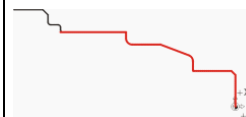


Bild 6-27 Mata in kontur sträcka vågrät



Acceptera de inmatade värdena.



Mata in följade värde i inmatningsmasken för den lodräta sträckan:

Fält	Värde	Val via Toggle-tangent	Kommentarer
X	66 abs	X	
Övergång till följelementet	Radie	X	
R	1		

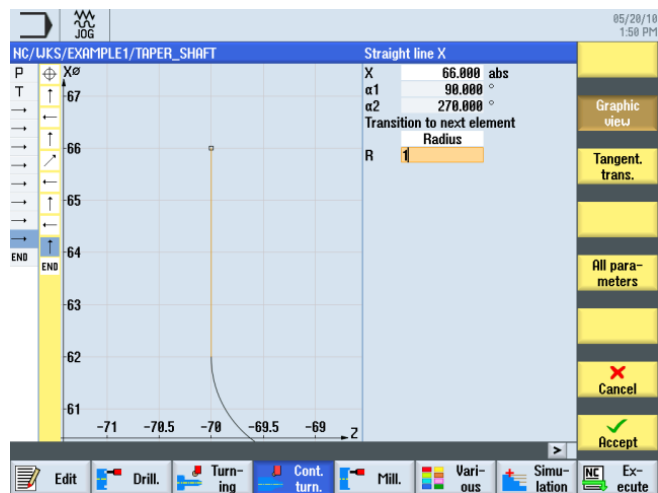


Bild 6-28 Mata in kontur sträcka lodrät



Acceptera de inmatade värdena.

## Exempel 1: Ansatsaxel

### 6.5 Upprättande av konturerna med konturdatorm och bearbetning



Mata in följade värden i inmatningsmasken för den vågräta linjen:

Fält	Värde	Val via Toggle-tangent	Kommentarer
Z	-75 abs	X	
Övergång till följdelementet	Radie	X	
R	1		

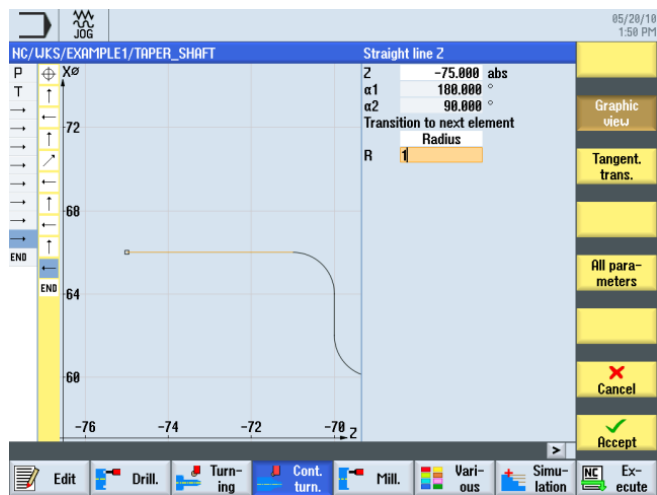



Bild 6-29 Mata in kontur sträcka vågrät



Acceptera de inmatade värdena.



Mata in följade värde i inmatningsmasken för den lodräta sträckan:

Fält	Värde	Val via Toggle-tangent	Kommentarer
X	80 abs	X	Slutpunkt X80 med en fas 2x45° 
Övergång till földelementet	Fas	X	
FS	2		

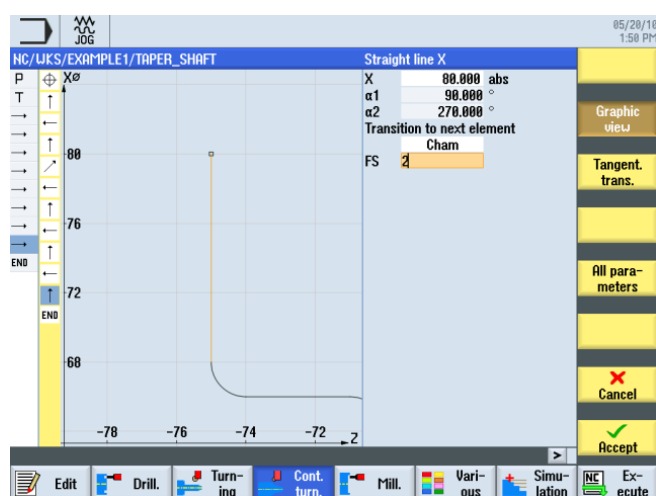


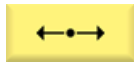
Bild 6-30 Mata in kontur sträcka lodrät



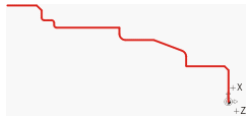
Acceptera de inmatade värdena.

Exempel 1: Ansatsaxel

6.5 Upprättande av konturerna med konturdatorm och bearbetning



Mata in följade värden i inmatningsmasken för den vågräta linjen:

Fält	Värde	Val via Toggle-tangent	Kommentarer
Z	-90 abs	X	 <p>Konturslutpunkten ligger vid X80 och Z-90 (2 mm framför chucken).</p>
Övergång till följdelementet	Fas	X	
FS	0		

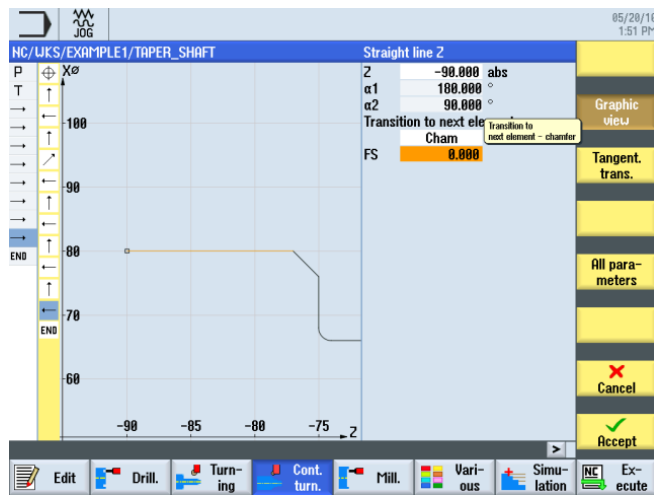


Bild 6-31 Mata in konturslutpunkt



Acceptera de inmatade värdena.

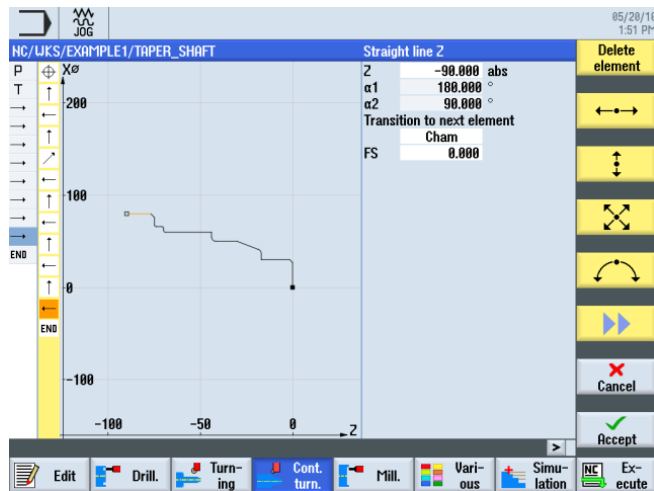


Bild 6-32 Fullständig kontur



Acceptera konturen i operationslistan.

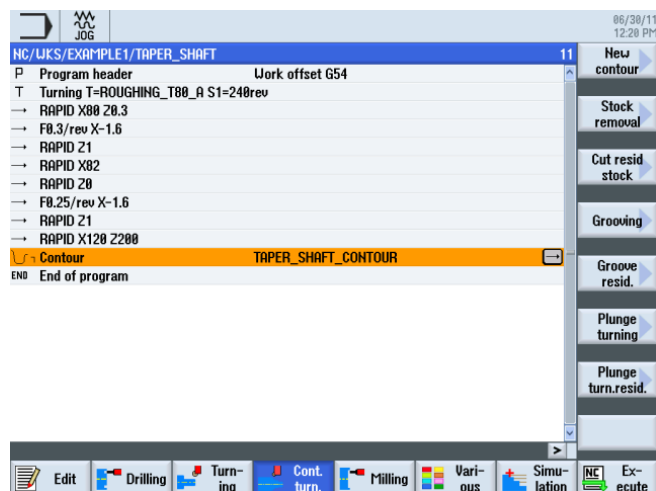


Bild 6-33 Kontur i operationslistan

För att bearbeta den upprättade konturen måste du nu lägga till följande arbetssteg. Gör på följande sätt:



Välj funktionstangenten **Avspåna**.



Öppna verktygslistan och välj ROUGHING\_T80 A.



Acceptera verktyget i programmet.

Mata in följande värden i inmatningsmasken för grovbearbetningen:

Fält	Värde	Val via Toggle-tangent	Kommentarer
F	0.3		
V	240 m/min	X	
Bearbetning	grovbearbeta längs yttre	X X X	
D	2.5		
UX	0.5		
UZ	0.2		
DI	0.0		
BL	Cylinder	X	
XD	0.0 ink	X	
ZD	0.0 ink	X	
Baksnitt	nej	X	
Begränsning	nej	X	



Bild 6-34 Grovbearbeta kontur



Acceptera de inmatade värdena.



Välj funktionstangenten **Avspåna**.



Öppna verktygslistan och välj FINISHING\_T35 A.



Acceptera verktyget i programmet.

Mata in följande värden i inmatningsmasken för finbearbetningen:

Fält	Värde	Val via Toggle-tangent	Kommentarer
F	0.15		
V	200 m/min	X	
Bearbetning	finbearbetning	X	



6.5 Upprättande av konturerna med konturdatorn och bearbetning

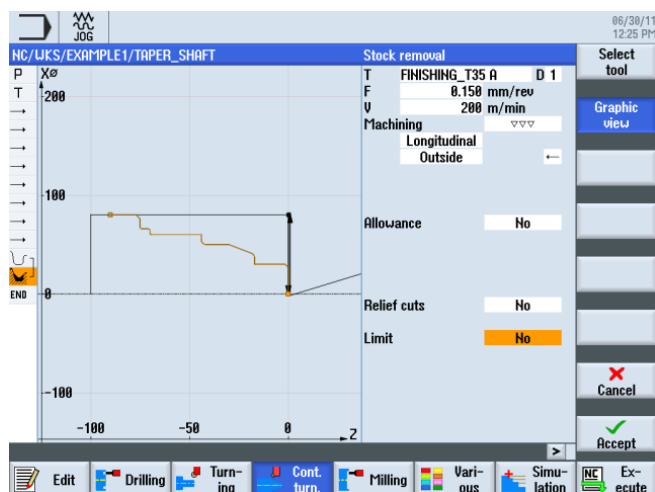


Bild 6-35 Finbearbeta kontur



Acceptera de inmatade värdena.

I arbetsstegseditorn kopplas de båda bearbetningsstegen ihop.

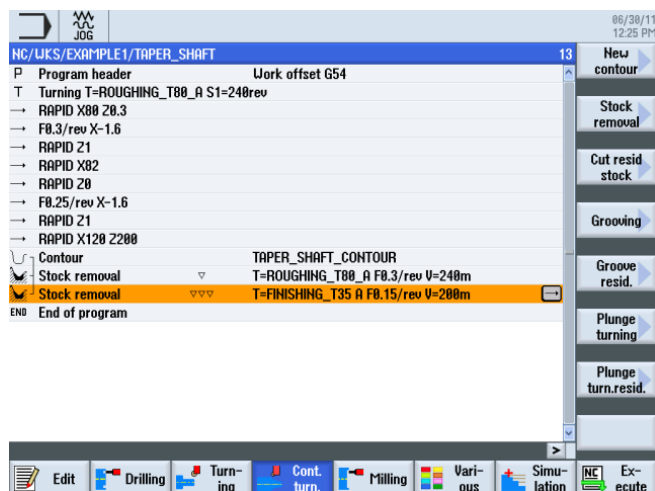


Bild 6-36 Sammankoppling av arbetsstegen i operationslistan



Välj funktionstangenten **Simulering**.



Välj funktionstangenten **Sidobild**.

Den efterföljande simuleringen visar förloppet för tillverkningen till kontrollen, innan du tillverkar arbetsstycket.

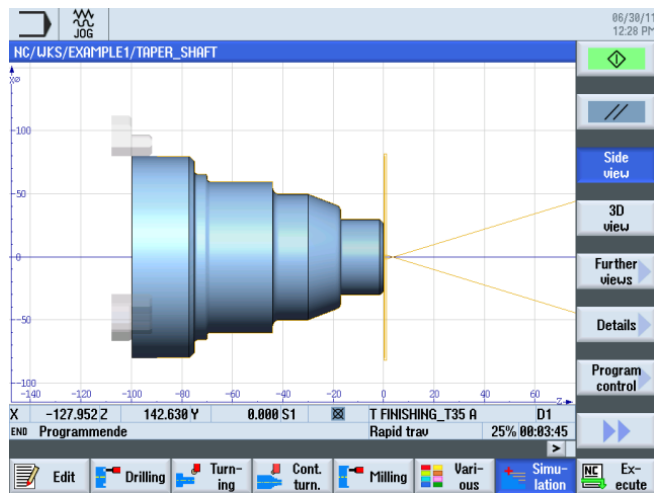


Bild 6-37 Simulering sidobild

## 6.6 Gångfristick

### Manöverföljder

Med de följande stegen upprättar du gångfristicket:

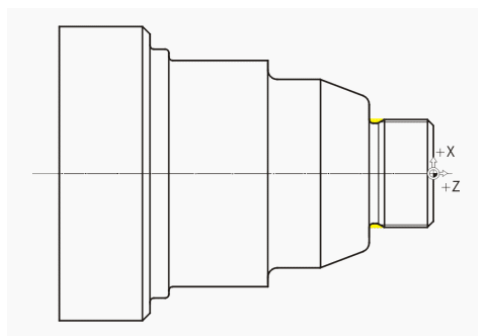


Bild 6-38 Gångfristick



Välj funktionstangenten **Svarva**.



Välj funktionstangenten **Fristick**.



Välj funktionstangenten **Fristick gänga**.



Öppna verktygslistan och välj finbearbetningsverktyget FINISHING\_T35 A .



Acceptera verktyget i programmet.

Mata in följade värden i inmatningsmasken:

Fält	Värde	Val via Toggle-tangent	Kommentarer
F	0.15		
V	200 m/min	X	
Bearbetning	Grovbearbetning/ finbearbetning längs	X X	
Läge		X	(se bild ovan)
X0	30		
Z0	-17		
X1	1.15 ink	X	
Z1	4.5 ink	X	
R1	0.8		
R2	0.8		
$\alpha$	30		
VX	1 ink	X	
D	0.8		
U	0.1	X (fält)	

6.6 Gångfristick

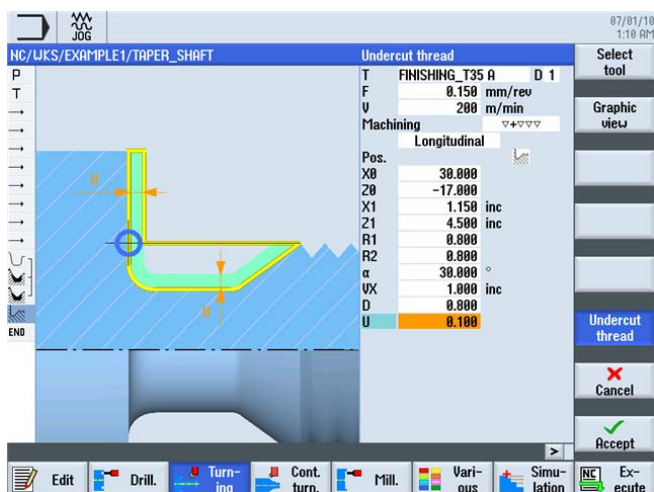


Bild 6-39 Gångfristick

Koppla vid behov om mellan den grafiska bilden och hjälpbilden.

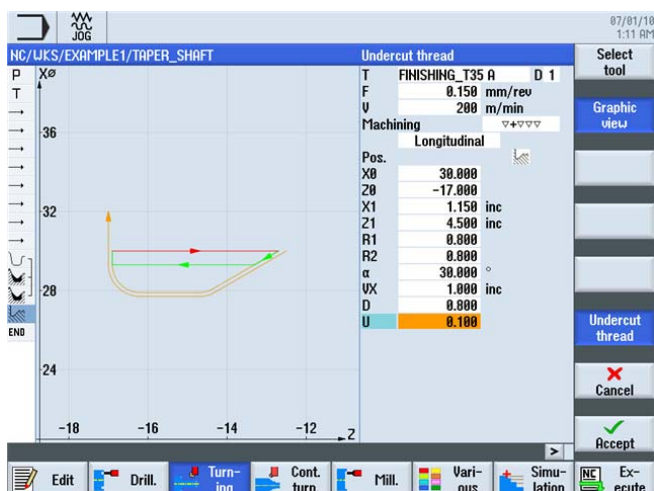


Bild 6-40 Gångfristick - grafisk bild



Acceptera de inmatade värdena.

Simu-  
lation3D  
view

Details

Välj funktionstangenten **Simulering**. Kontrollera gängfristicket t.ex. via detaljbilden i 3D-bilden.

Välj funktionstangenten **3D-bild**.

Välj funktionstangenten **Detaljer**. Med funktionstangenterna Zoom +, Zoom -, Lupp osv. kan du påverka framställningen.

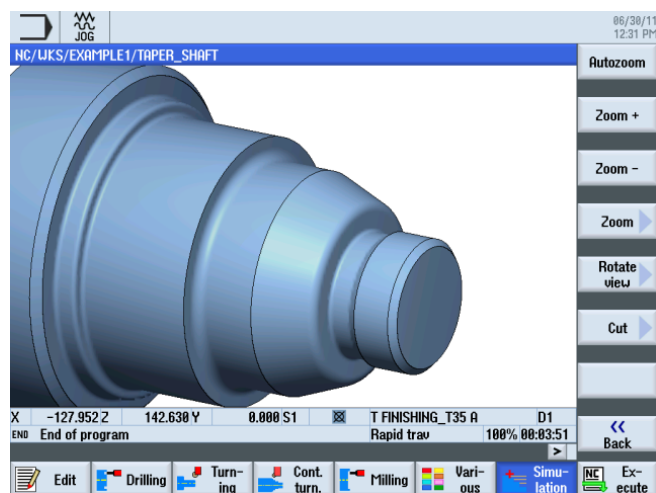


Bild 6-41 Simulering detaljbild i 3D-bild

## 6.7 Gänga

### Manöverföljder

Med de följande stegen upprättar du gängan:

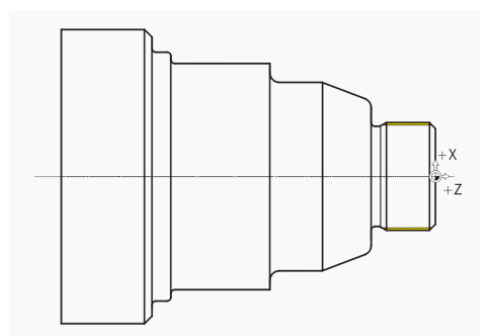


Bild 6-42 Gänga

6.7 Gänga



Välj funktionstangenten **Gänga**.



Öppna verktygslistan och välj korthålsborren THREADING\_T1.5.



Acceptera verktyget i programmet.

Mata in följande värden i inmatningsmasken för gängan:

Fält	Värde	Val via Toggle-tangent	Kommentarer
P	1,5 mm/varv	X	
G	0		
S	800 varv/min	X	
Bearbetning	Grovbearbetning g/finbearbetning	X	
	Linjär	X	
	Utvändig gänga	X	
X0	30	X	Med följande inmatningar definierar du gängan geometriskt.
Z0	0		
Z1	-16 abs	X	
LW	2		
LR	1		
H1	0.92		
αP	29	X	
ND	8		
U	0.1		
NN	0		
VR	2		
Multipel	nej	X	
α0	0		

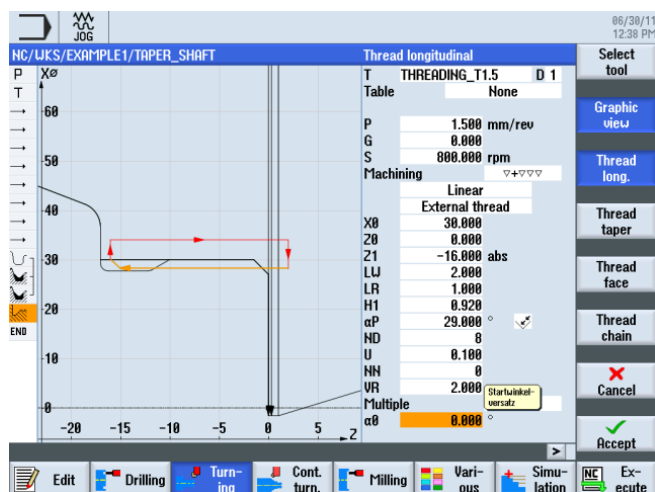


Bild 6-43 Gänga grafisk bild

Byt vid behov till hjälpbilden.

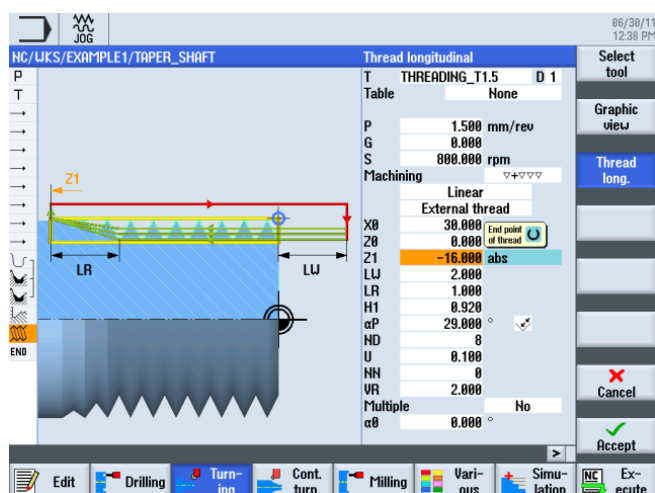


Bild 6-44 Gänga - hjälpbild



Acceptera de inmatade värdena.



Starta simuleringen.

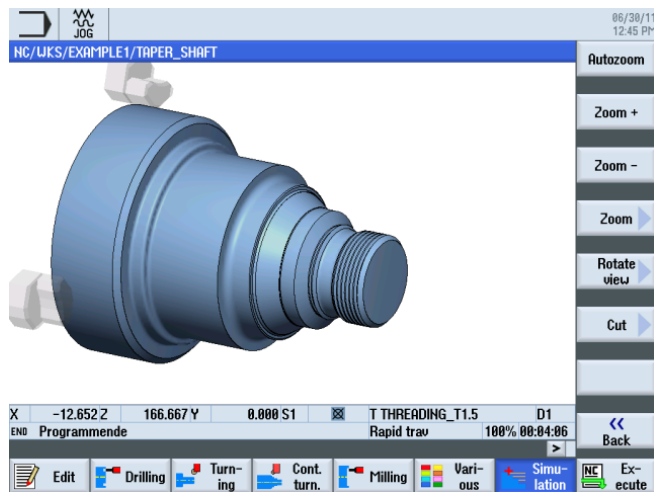


Bild 6-45 Simulering gänga

## 6.8 Instick

### Manöverföljder

Med de följande stegen upprättar du de båda insticken:

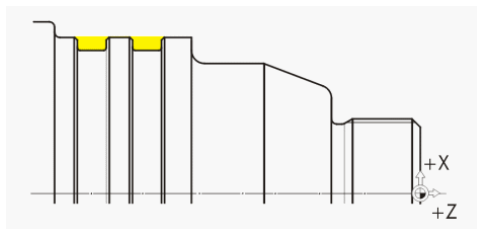


Bild 6-46 Instick



Välj funktionstangenten **Instick**.



Välj funktionstangenten **Instick 2**.



Öppna verktygslistan och välj insticksstålet PLUNGE\_CUTTER\_3 A.



Acceptera verktyget i programmet.



Mata in följande värden i inmatningsmasken för insticken:

Fält	Värde	Val via Toggle-tangent	Kommentarer
F	0.1		
V	150 m/min	X	
Bearbetning	Grovbearbetning/finbearbetning		
Läge			(se bild ovan)
X0	60		Med följande inmatningar definierar du insticken geometriskt.
Z0	-65		
B1	6	X (fält)	
T1	3 ink	X	
$\alpha 1$	0		
$\alpha 2$	0		
FS1	0.5	X (fält)	
R2	1	X (fält)	
R3	1	X (fält)	
FS4	0.5	X (fält)	
D	3		
U	0.1	X (fält)	
N	2		
DP	10		



Bild 6-47 Instick - grafisk bild

Byt vid behov till hjälpbilden.

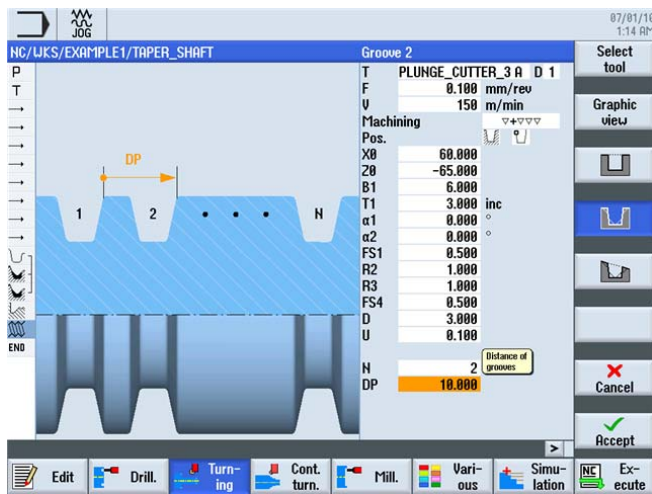


Bild 6-48 Instick - hjälpbild



Acceptera de inmatade värdena.

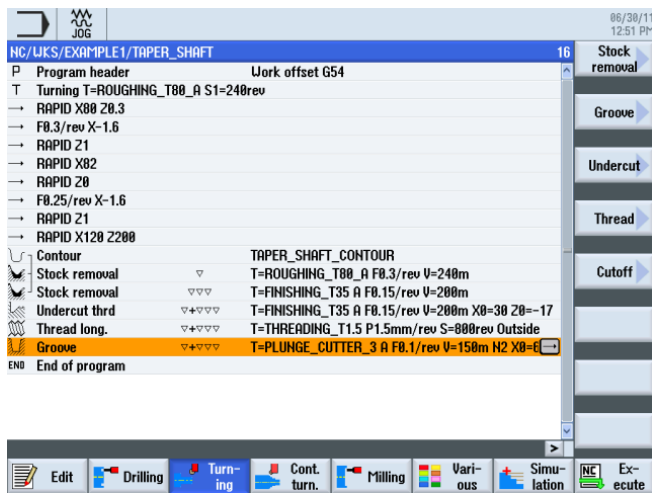


Bild 6-49 Operationslista med instick



Starta simuleringen t.ex. i sidobilden eller i 2 fönsterbilden.



Välj funktionstangenten **Sidobild**.

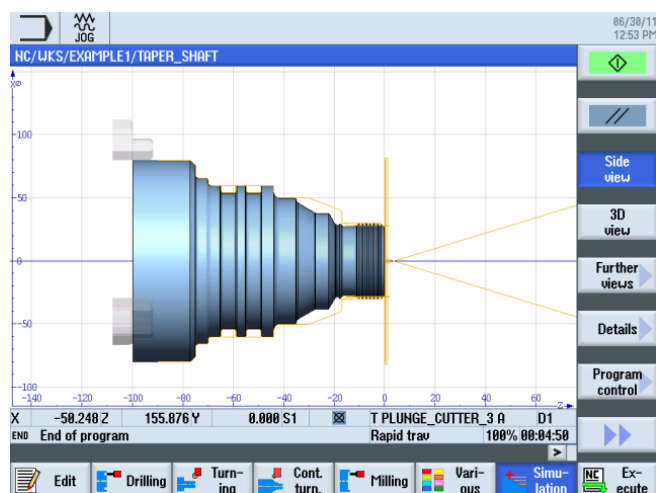


Bild 6-50 Simulering sidobild



Välj funktionstangenten **Flera bilder**.



Välj funktionstangenten **2 fönster**.

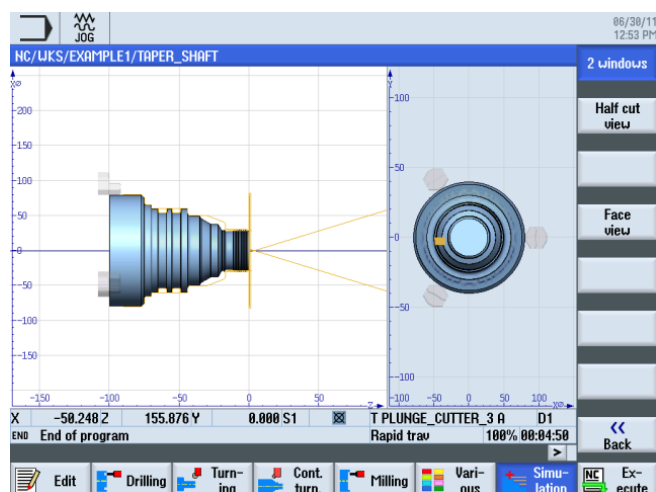


Bild 6-51 Simulering 2-fönsterbild



## Exempel 2: Drivaxel

### 7.1 Överblick

#### Inlärningsmål

I detta kapitel lär du känna följande nya funktioner. Du lär dig hur du ...

- plansvarvar
- arbetar med konturdatoren (utvidgad användning),
- bearbetar restmaterial.

#### Uppgift

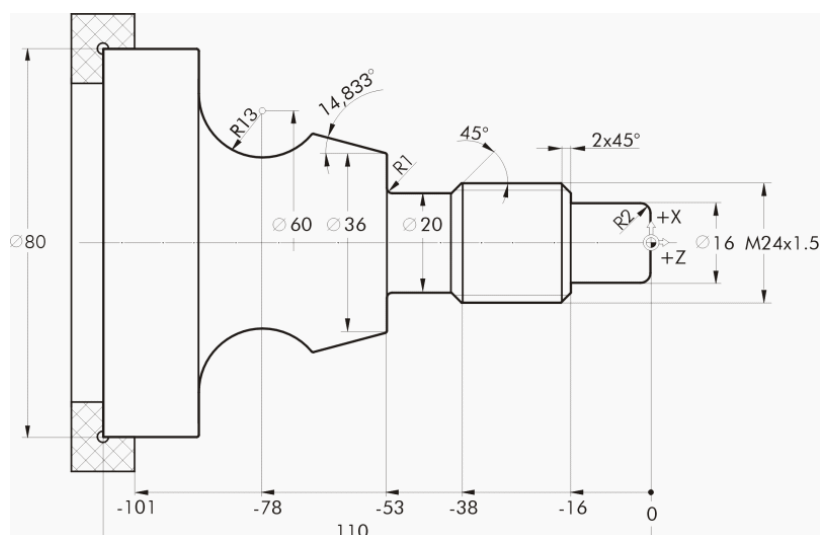


Bild 7-1 Verkstadsritning - exempel 2

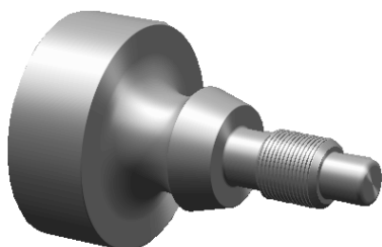


Bild 7-2 Arbetsstycke - exempel 2

## Förberedelse

Genomför följande steg självständigt:

1. Lägg till ett nytt arbetsstycke med namnet 'EXAMPLE2'.
2. Lägg till ett nytt sekvensprogram med namnet 'DRIVE\_SHAFT' .
3. Mata in råämnesmåttan (tillvägagångssätt jfr. exempel 1).

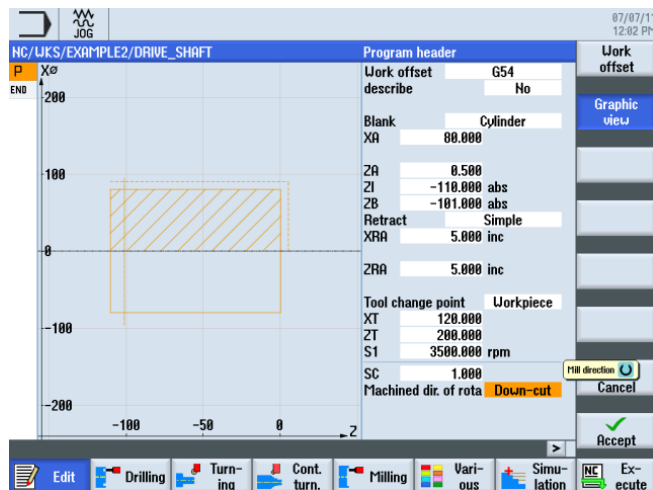


Bild 7-3 Lägga till programhuvud

Efter tillägg av programhuvudet ser operationslistan ut på följande sätt.



Bild 7-4 Arbetsstegsprogram

## 7.2 Plansvarva

### Manöverföljder

Med de följande stegen svarvar du arbetsstycket plant:



Välj funktionstangenten **Svarva**.



Välj funktionstangenten **Avspåna**.

Då plansvarvningen ska ske i ett steg, kopplar du vid bearbetningen om till finbearbetning. Välj verktyget ROUGHING\_T80 A ock mata in följande värden.

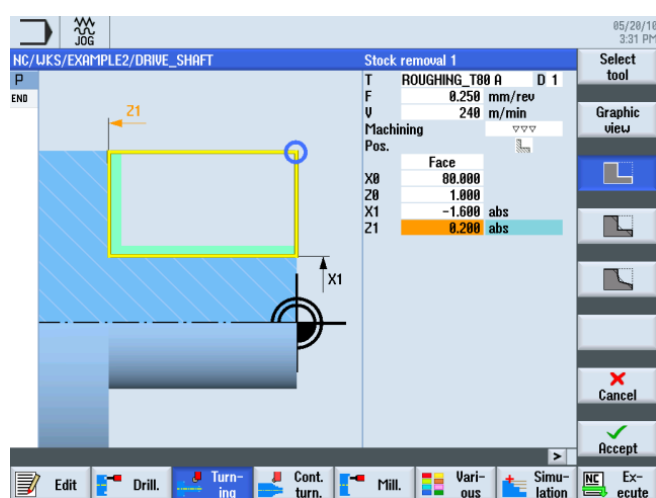
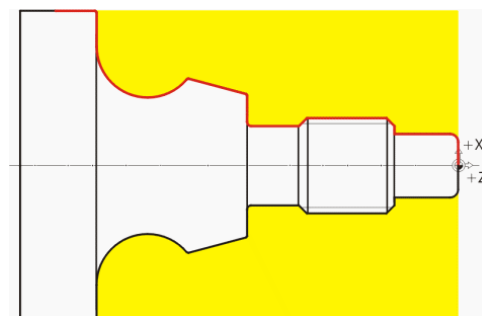


Bild 7-5 Plansvarva arbetsstycke

## 7.3 Upprätta konturen, avspåna och restavspåna

### Manöverföljder

Med följande steg matar du in konturen:





Välj funktionstangenten **Svarva kontur**.



Välj funktionstangenten **Ny kontur**. Mata för konturen in namnet 'DRIVE\_SHAFT\_CONTOUR'.

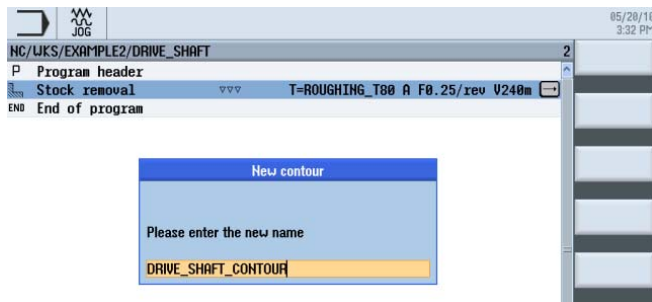


Bild 7-6 Lägga till kontur



Acceptera inmatningen.

Startpunkten X0/Z0 kan du överta direkt (se följande bild).

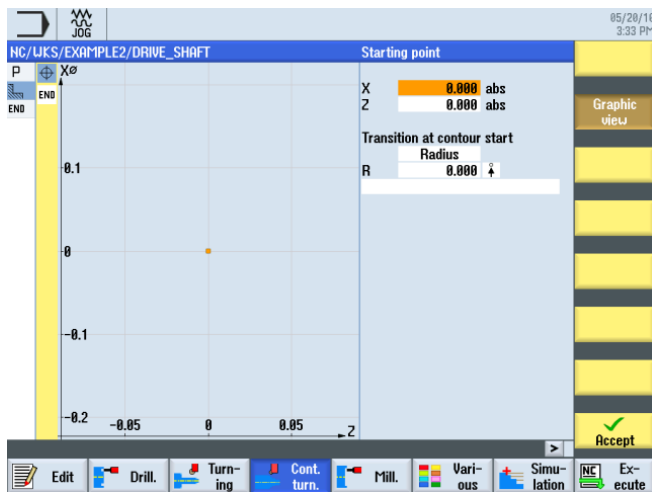


Bild 7-7 Överta startpunkt



Acceptera inmatningen.





Mata in följade värden i inmatningsmasken för den lodräta sträckan:

Fält	Värde	Val via Toggle-tangent	Kommentarer
X	16 abs	X	
Övergång till följelementet	Radie	X	
R	2		

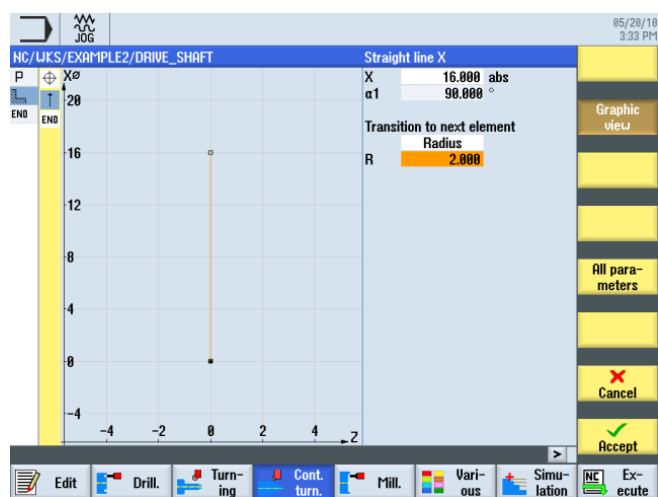


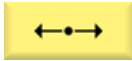
Bild 7-8 Mata in kontur lodrät sträcka



Acceptera de inmatade värdena.

## Exempel 2: Drivaxel

### 7.3 Upprätta konturen, avspåna och restavspåna



Mata in följade värden i inmatningsmasken för den vågräta sträckan:

Fält	Värde	Val via Toggle-tangent	Kommentarer
Z	-16 abs	X	
Övergång till följdelementet	Fas	X	
FS	0		

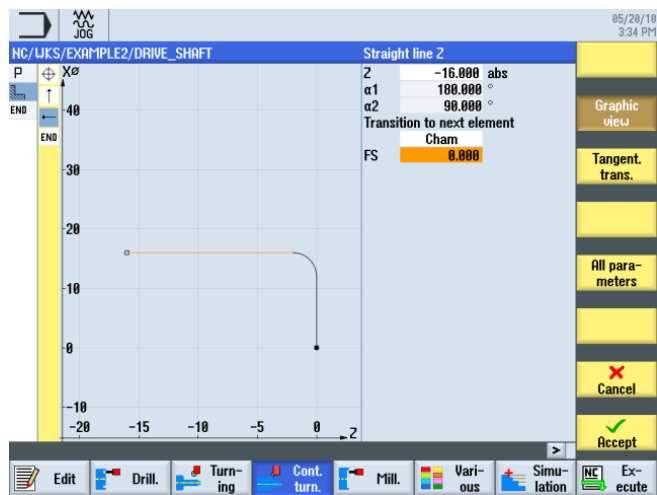


Bild 7-9 Mata in kontur vågrät sträcka



Acceptera de inmatade värdena.



Mata in följade värde i inmatningsmasken för den lodräta sträckan:

Fält	Värde	Val via Toggle-tangent	Kommentarer
X	24 abs	X	
Övergång till följelementet	Fas	X	
FS	2		

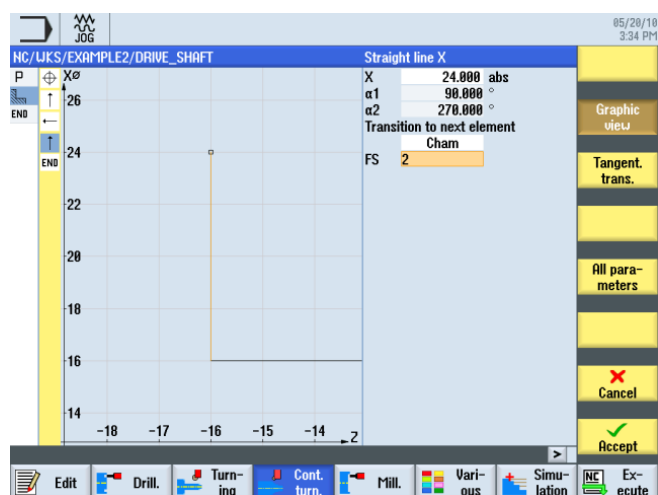


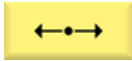
Bild 7-10 Mata in kontur lodrät sträcka



Acceptera de inmatade värdena.

## Exempel 2: Drivaxel

### 7.3 Upprätta konturen, avspåna och restavspåna



Mata in följade värden i inmatningsmasken för den vågräta sträckan:

Fält	Värde	Val via Toggle-tangent	Kommentarer
Z	-38 abs	X	
Övergång till följdelementet	Fas	X	
FS	0		

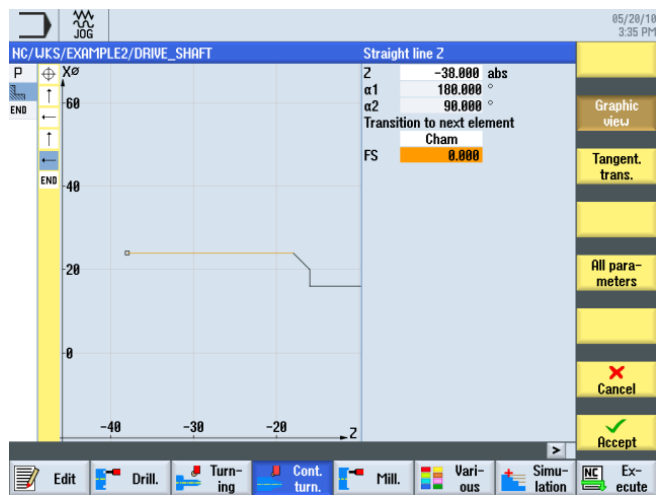


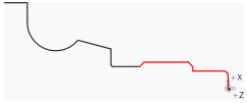
Bild 7-11 Mata in kontur vågrät sträcka



Acceptera de inmatade värdena.



Mata in följande värden i inmatningsmasken för den fallande sträckan:

Fält	Värde	Val via Toggle-tangent	Kommentarer
X	20 abs	X	 Den inmatade vinkeln hänför sig till det föregående elementet.
$\alpha 2$	45	X	
Övergång till följelementet	Fas	X	
FS	0		

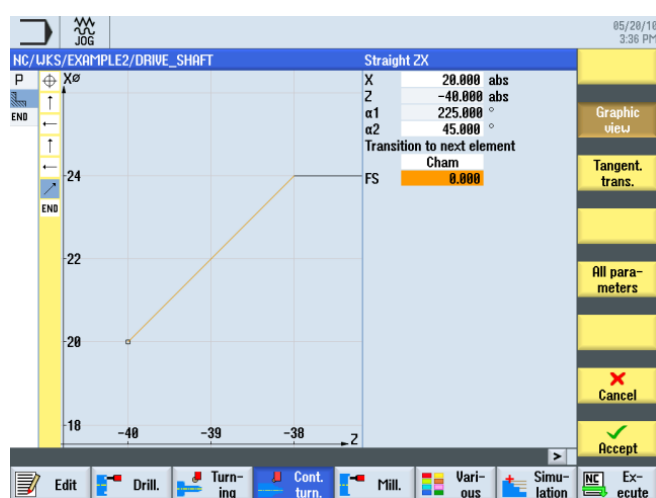


Bild 7-12 Mata in kontur fallande sträcka



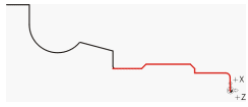
Acceptera de inmatade värdena.

## Exempel 2: Drivaxel

### 7.3 Upprätta konturen, avspåna och restavspåna



Mata in följade värden i inmatningsmasken för den vågräta linjen:

Fält	Värde	Val via Toggle-tangent	Kommentarer
Z	-53 abs	X	
Övergång till följdelementet	Radie	X	
R	1		

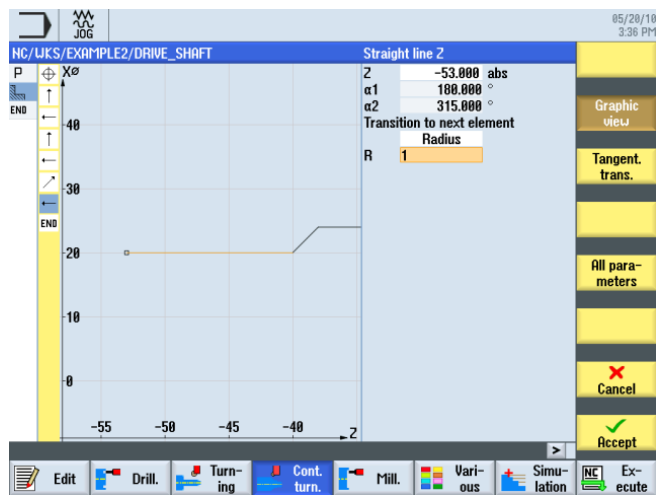


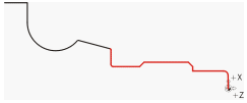
Bild 7-13 Mata in kontur sträcka vågrät



Acceptera de inmatade värdena.



Mata in följade värde i inmatningsmasken för den lodräta linjen:

Fält	Värde	Val via Toggle-tangent	Kommentarer
X	36 abs	X	 <p>Runda övergången till följdelementet med R0.4.</p>
Övergång till följdelementet	Radie	X	
R	0.4		

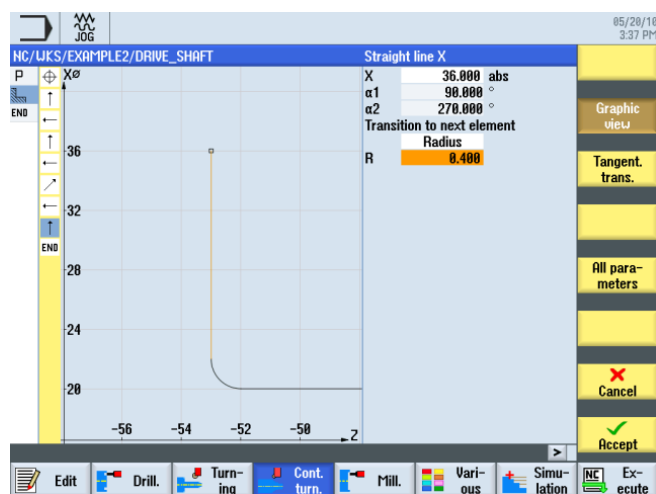


Bild 7-14 Mata in kontur sträcka lodrät



Acceptera de inmatade värdena.



Mata in följande värden i inmatningsmasken för nästa avsnitt:


Fält	Värde	Val via Toggle-tangent	Kommentarer
X		X	 <p>Över sträckan är inte mer känt än vinkel till Z-axeln med 165.167°. Fortsätt i sådana fall konstruktionen helt enkelt med nästa element.</p>
Z		X	
$\alpha 1$	165.167°		
Övergång till följelementet	Radie	X	
R	0.4		



Bild 7-15 Mata in kontur fasnig




Acceptera de inmatade värdena.





Mata in följande värden i inmatningsmasken för nästa avsnitt:

Fält	Värde	Val via Toggle-tangent	Kommentarer
Rotationsriktning	höger	X	
R	13		
X			
Z			
I	60 abs	X	Genom de kända måtten för bågen beräknas de punkter som saknas för det föregående konturelementet.
K	-78 abs	X	
Övergång till földelementet	Fas	X	Eftersom det finns flera möjligheter måste du välja rätt.
R	0		

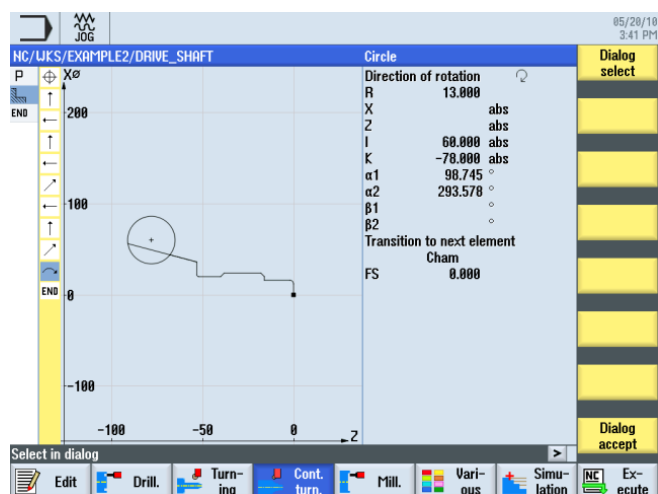


Bild 7-16 Mata in kontur båge

Dialog select

Välj den föreslagna lösningen motsvarande den följande bilden.

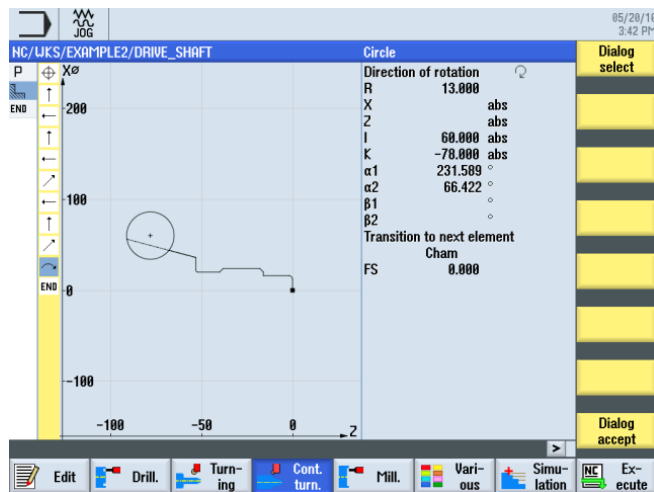


Bild 7-17 Bekräfta kontur val

Dialog accept

Efter det du valt den önskade konstruktionen övertar du denna.

Eftersom slutpunkten för bågen inte är känd fortsätter du helt enkelt konstruktionen. Med funktionstangenten **Alla parametrar** kan du på detta ställa också mata in utloppsvinkeln.

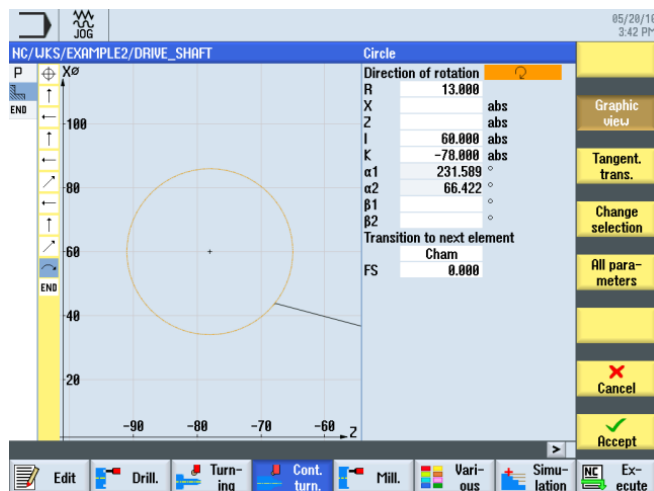


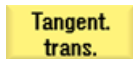
Bild 7-18 Överta kontur båge

Accept

Acceptera konturavsnittet.



Det följer en tangentiell sträcka.



Välj funktionstangenten **Tangent till föreg.**.

Fält	Värde	Val via Toggle-tangent	Kommentarer
X	80 abs	X	
Övergång till följelementet	Radie	X	
R	0.4		

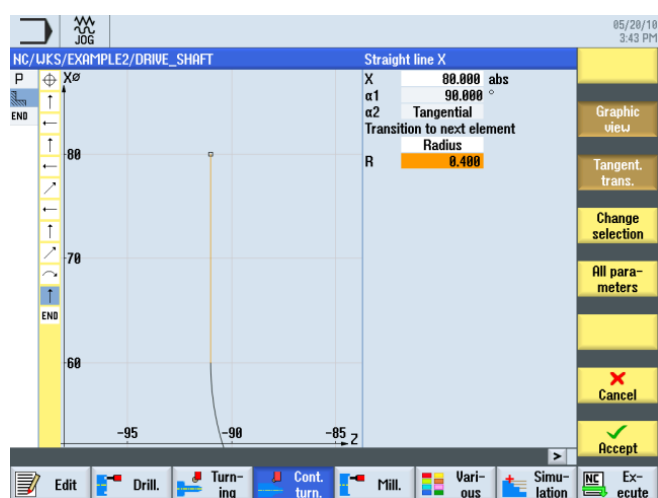


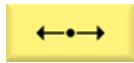
Bild 7-19 Mata in kontur lodrät sträcka



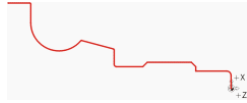
Acceptera de inmatade värdena.

Exempel 2: Drivaxel

7.3 Uppräta konturen, avspåna och restavspåna



Mata in följade värden i inmatningsmasken för den vågräta linjen:

Fält	Värde	Val via Toggle-tangent	Kommentarer
Z	-100 abs	X	 <p>Slutpunkten för konturen ligger vid Z-100.</p>
Övergång till följdelementet	Fas	X	
FS	0		

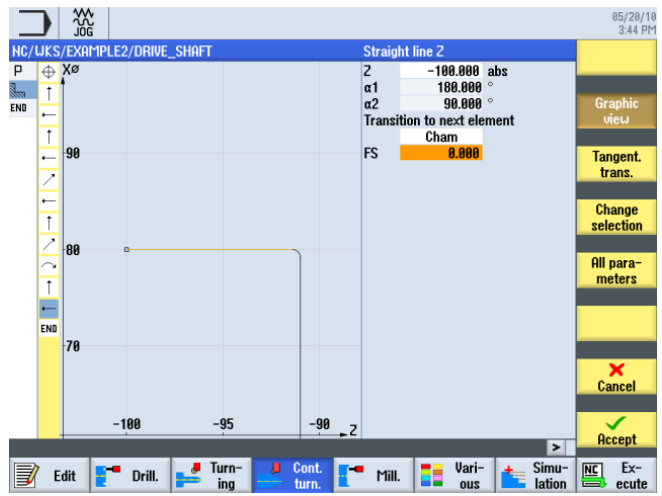


Bild 7-20 Mata in kontur vågrät sträcka



Acceptera de inmatade värdena.



Acceptera konturen i operationslistan.

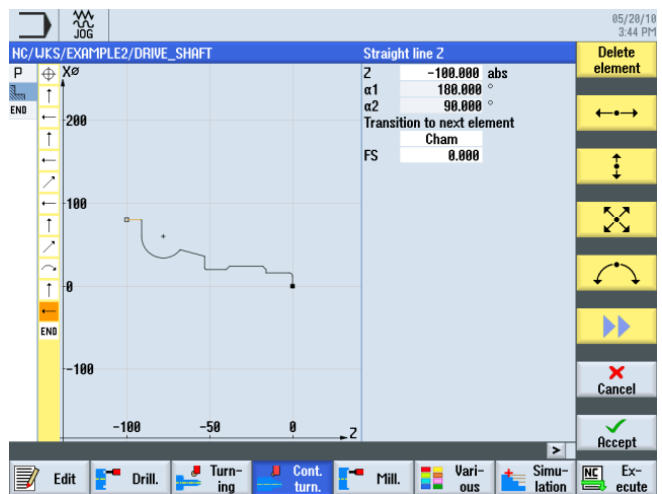


Bild 7-21 Överta kontur

## Avspåna, restavspåna och finbearbeta

För att bearbeta den upprättade konturen måste du nu lägga till följande arbetssteg. Gör på följande sätt:



Välj funktionstangenten **Avspåna**.



Öppna verktygslistan och välj verktyget ROUGHING\_T80 A.



Acceptera verktyget i programmet.

Mata in följande värden i inmatningsmasken för grovbearbetningen:

Fält	Värde	Val via Toggle-tangent	Kommentarer
F	0.3		
S	240 varv/min	X	
Bearbetning	grovbearbeta konturparallellt yttre	X X X	Bearbetningen av konturen utförs här till exempel konturparallellt.
D	2.0		
UX	0.2		
UZ	0.2		
DI	0.0		
BL	Cylinder	X	
XD	0.0 ink	X	
ZD	0.0 ink	X	
Baksnitt	nej	X	
Begränsning	nej	X	

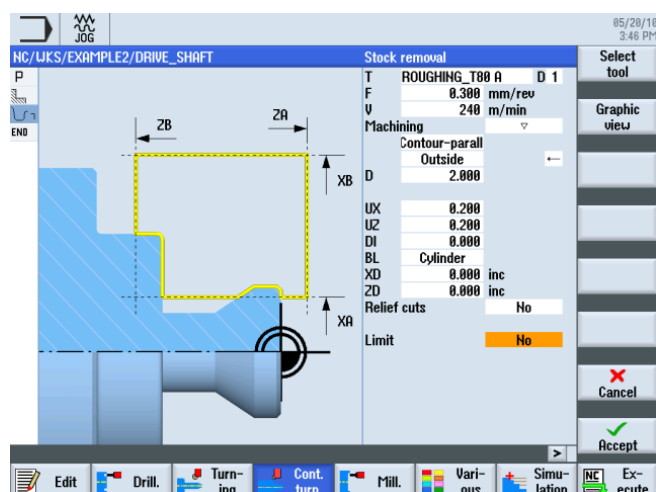


Bild 7-22 Grovbearbeta kontur

Acceptera de inmatade värdena.





Välj funktionstangenten **Simulering**.



Välj funktionstangenten **Sidobild**.

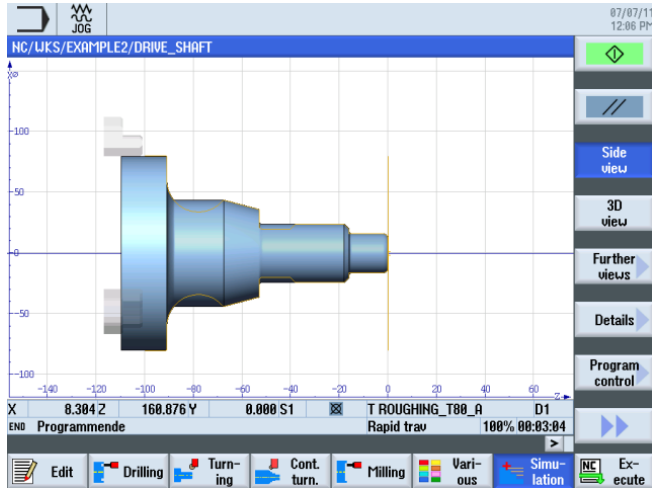


Bild 7-23 Grovbearbeta kontur - simulering sidobild



Välj funktionstangenten **Svarva kontur**.



Välj funktionstangenten **Avspåna rest**.



Öppna verktygslistan och välj verktyget FINISHING\_T35 A.



Acceptera verktyget i programmet.

Mata in följande värden i inmatningsmasken för restavspåningen:

Fält	Värde	Val via Toggle-tangent	Kommentarer
F	0.12		
V	240 m/min	X	
Bearbetning	grovbearbeta längs yttre	X X X	
D	2.0		
UX	0.2		
UZ	0.2		
DI	0.0		

Fält	Värde	Val via Toggle-tangent	Kommentarer
Baksnitt	ja	X	För att kunna skilja från spånen för alla restmängderna, måste du koppla om inmatningsrutan på <i>ja</i> .
FR	0.2		
Begränsning	nej	X	

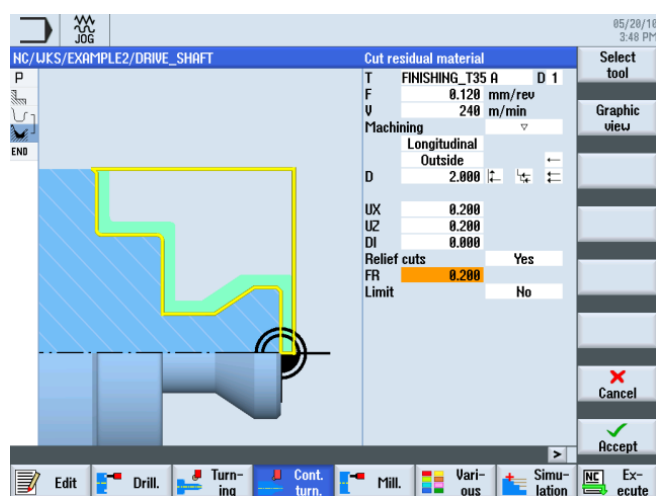


Bild 7-24 Skilja från spån kontur restmaterial



Acceptera de inmatade värdena.



Välj funktionstangenten **Simulering**.



Utvidga menyn.



Aktivera indikeringen av förflyttningsvägarna.

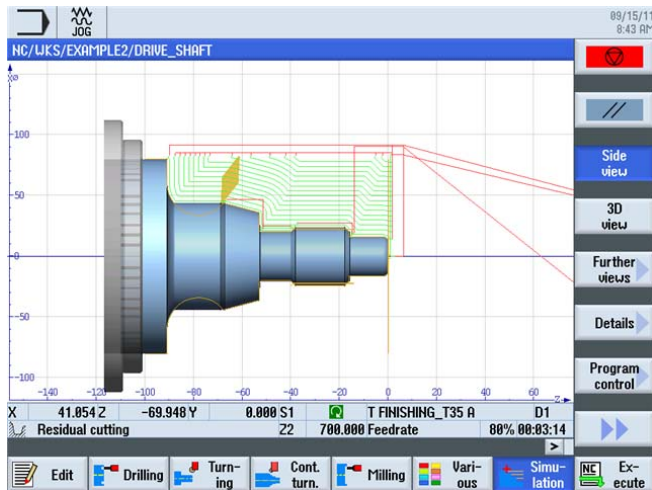


Bild 7-25 Skilja från spån restmaterial - simulering sidobild



Välj funktionstangenten **Svarva kontur**.



Välj funktionstangenten **Avspåna**.



Öppna verktygslistan och välj verktyget FINISHING\_T35 A.



Acceptera verktyget i programmet.

Mata in följande värden i inmatningsmasken för finbearbetningen:

Fält	Värde	Val via Toggle-tangent	Kommentarer
F	0.12		
S	280 varv/min	X	
Bearbetning	finbearbeta längs yttre	X X X	
Avmått	nej	X	
Baksnitt	ja	X	
Begränsning	nej	X	



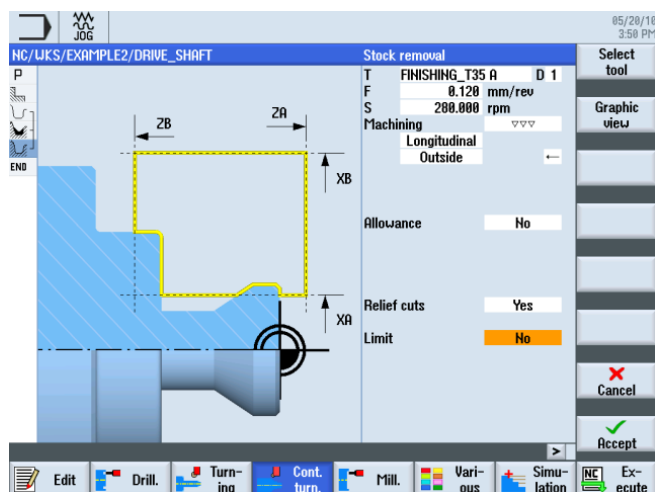


Bild 7-26 Finbearbeta kontur



Acceptera de inmatade värdena. Efter acceptandet ser operationslistan ut på följande sätt.

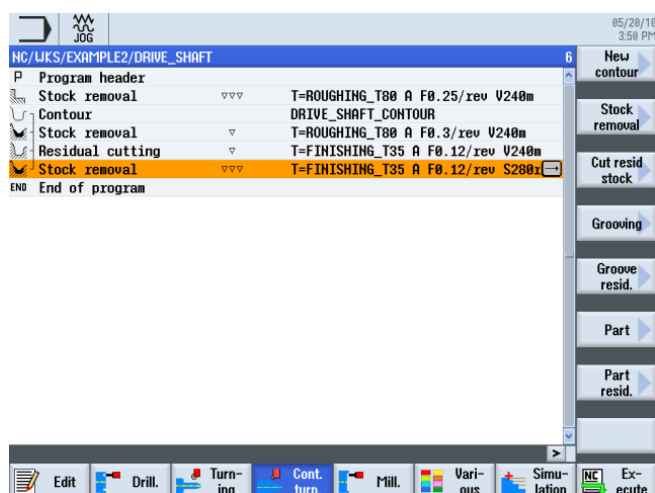


Bild 7-27 Operationslista

## 7.4 Gänga



Starta simuleringen.



Välj funktionstangenten **Detaljer**. Här kan du bl.a. förstora resp. förminska bilden.



Med funktionstangenten **Zoom +** förstorar du bilden.

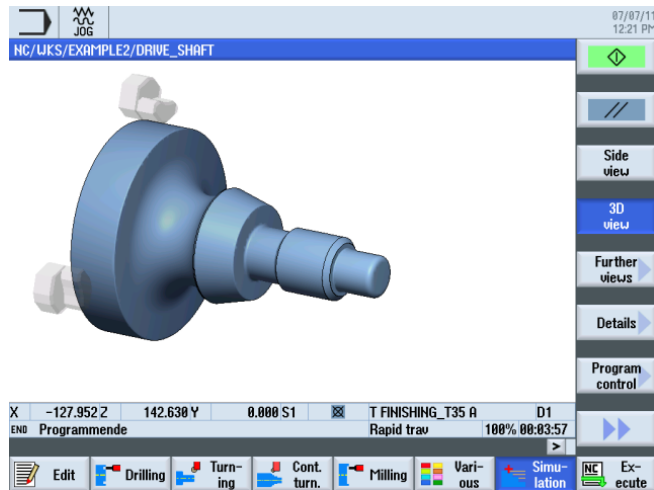


Bild 7-28 Simulering 3D-bild - detaljer

## 7.4 Gänga

### Manöverföljder

Med de följande stegen upprättar du gängan.



Välj funktionstangenten **Gänga**.



Öppna verktygslistan och välj korthålsborren THREADING\_T1.5.



Acceptera verktyget i programmet.

Mata in följande värden i inmatningsmasken för gängan:

Fält	Värde	Val via Toggle-tangent	Kommentarer
P	1,5 mm/varv	X	
G	0		
S	800 varv/min	X	
Bearbetning	Grovbearbetning + finbearbetning Linjär Utvändig gänga	X X X	
X0	24		
Z0	-16		
Z1	-40 abs	X	
LW	2		
LR	1		
H1	0.92		
αP	29 Ansättning med omväxlande flank	X X	
ND	8		
U	0.1		
NN	0		
VR	2		
Multipel	nej	X	
α0	0		

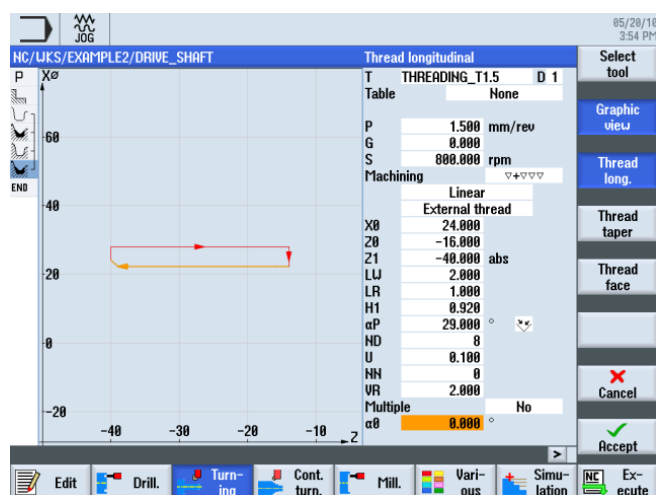


Bild 7-29 Tillverka gänga



Acceptera de inmatade värdena.

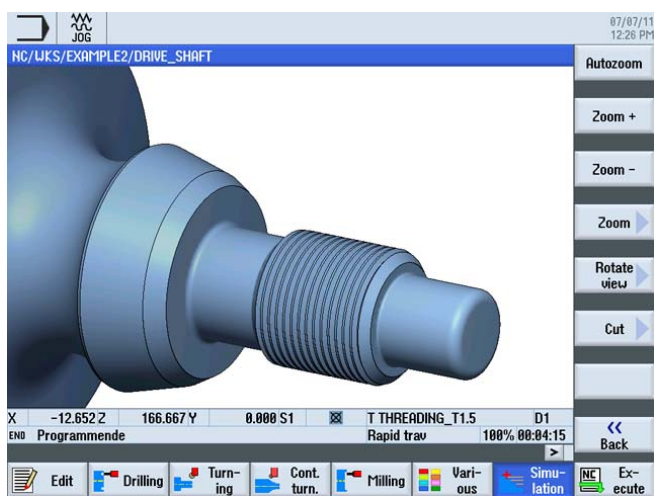


Bild 7-30 Simulering 3D-bild - detaljer

## Exempel 3: Brytaxel

### 8.1 Överblick

#### Inlärningsmål

I detta kapitel lär du känna följande nya funktioner. Du lär dig hur du ...

- upprättar ett valfritt råämne,
- avspånar differensmaterialet mellan råämne och färdig detalj,
- borrar på fronsidan,
- fräser på fronsidan.

#### Uppgift

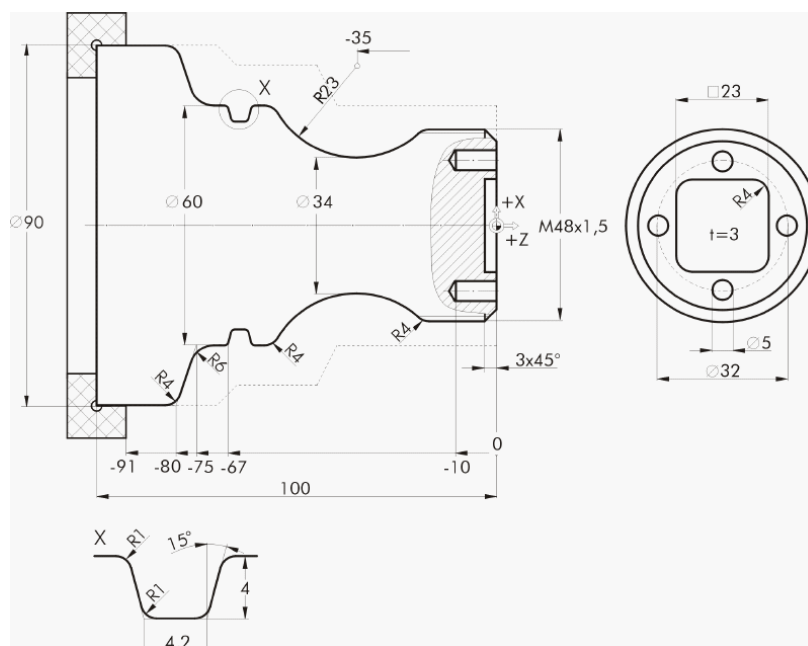


Bild 8-1 Verkstadsritning - exempel 3

### Förberedelse

Genomför följande steg självständigt:

1. Lägg till ett nytt arbetsstycke med namnet 'EXAMPLE3'.
2. Lägg till ett nytt sekvensprogram med namnet 'GUIDE\_SHAFT'.
3. Fyll i programhuvudet (jfr. följande bild).

### Märk

Trots det valfria råämnet väljer du här råämnesformen *Cylinder*. ShopTurn ignorerar denna inmatning och orienterar sig till det valfria råämnet.

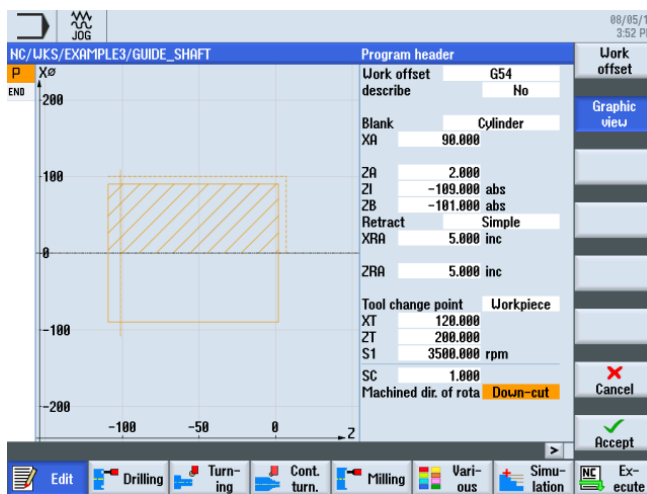


Bild 8-2 Lägga till programhuvud

## 8.2 Plansvarva

### Manöverföljder

Med de följande stegen lägger du till ett nytt program och svarvar råämnet till Z0 planet:

Välj funktionstangenten **Svarva**.



Välj funktionstangenten **Avspåna**.



Välj verktyget ROUGHING\_T80 A .

Mata in följade värden i inmatningsmasken:

Fält	Värde	Val via Toggle-tangent	Kommentarer
F	0.25		
V	240 m/min	X	
Bearbetning	Finbearbetning	X	
Läge	(se bild nedan)	X	
Bearbetningsriktning	Plan	X	
X0	60		Eftersom det valfria råämnet har en diameter på 60 mm måste du i detta arbetssteg också sätta måttet X0 på 60.
Z0	2		
X1	-1.6 abs	X	
Z1	0.0 abs	X	
D	1.5		
UX	0.0		
UZ	0.2		

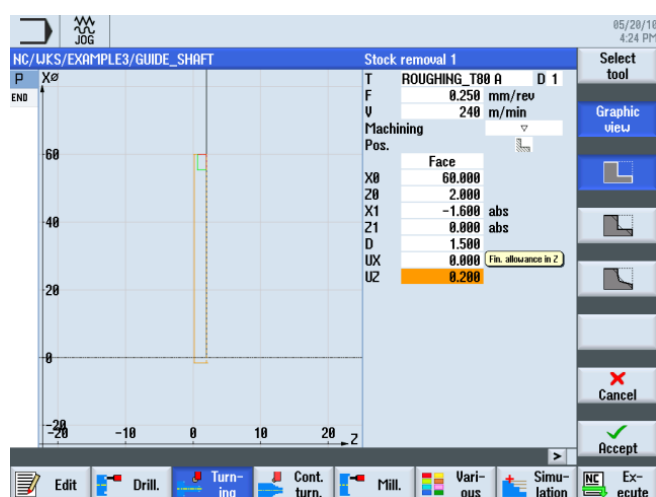


Bild 8-3 Plansvarva arbetsstycke

Acceptera de inmatade värdena.





Starta kontrollen av arbetsstegen i simuleringen.



Via den utvidgade menyn kan du aktivera indikeringen av förflyttningvägarna.

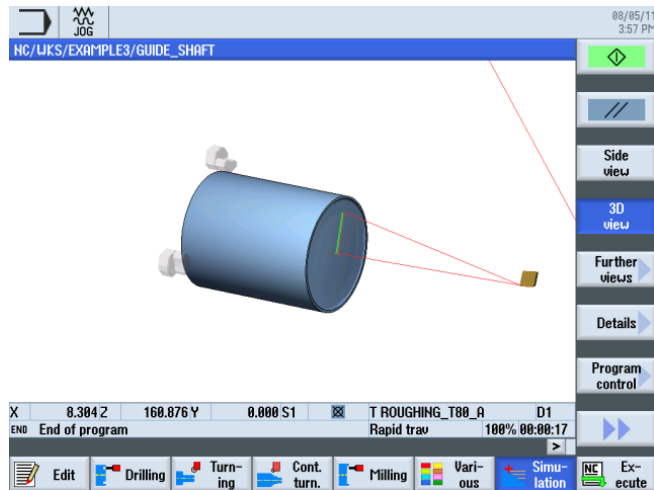
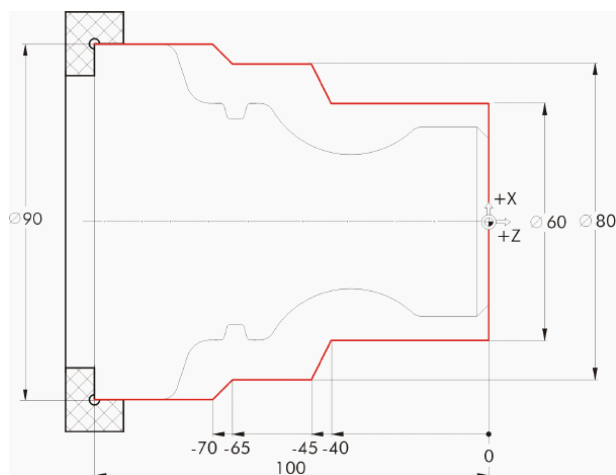


Bild 8-4 Plansvarva simulering

## 8.3 Upprätta en valfri råämneskontur

### Manöverföljder

Mata självständigt in följande råämneskontur:







Välj funktionstangenten **Ny kontur**. Mata för konturen in namnet 'GUIDE\_SHAFT\_BLANK'.



Bild 8-5 Lägga till kontur

Upprätta i konturdatorn råämneskonturen (jfr. följande bild) med startpunkten på X0/Z0.

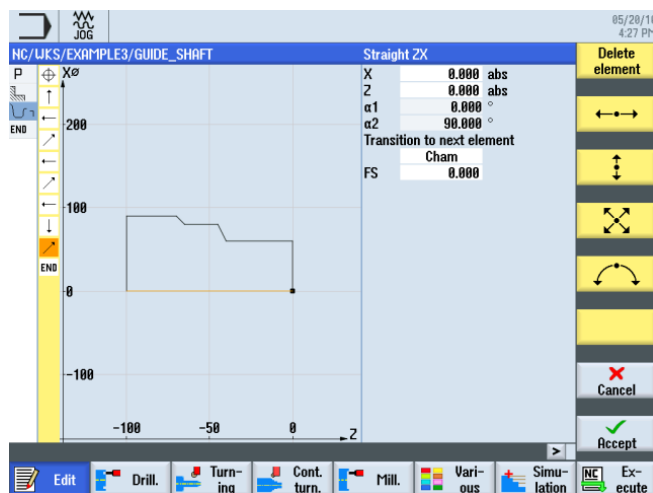
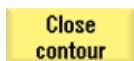


Bild 8-6 Valfri råämneskontur



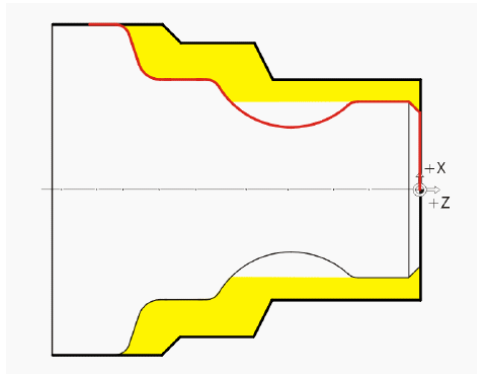
## Märk

Konturen måste vara sluten!

## 8.4 Upprätta konturen för den färdiga detaljen och avspåna

### Manöverföljder

Med följande steg matar du in konturen för den färdiga detaljen:



Välj funktionstangenten **Svarva kontur**.



Välj funktionstangenten **Ny kontur**. Mata för konturen in namnet 'GUIDE\_SHAFT\_CONTOUR'.



Bild 8-7 Lägga till kontur



Acceptera inmatningen.

Eftersom råämnet i det första arbetssteget planerades på Z0 kan du direkt överta startpunkten X0/Z0 (se följande bild).



Bild 8-8 Mata in kontur startpunkt



Acceptera inmatningen.



Mata in följande värden i inmatningsmasken för den lodräta sträckan:

Fält	Värde	Val via Toggle-tangent	Kommentarer
X	48 abs	X	
Övergång till följelementet	Fas	X	
R	3		

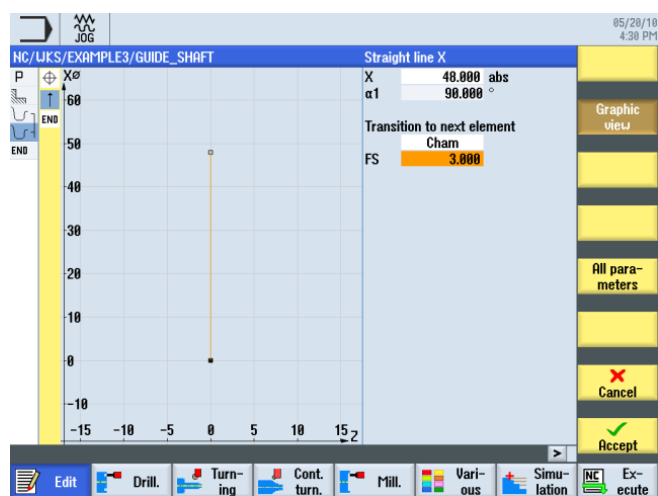
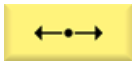


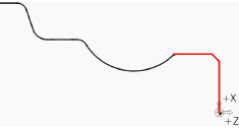
Bild 8-9 Mata in kontur lodrät sträcka



Acceptera de inmatade värdena.



Mata in följande värden i inmatningsmasken för den vågräta sträckan:

Fält	Värde	Val via Toggle-tangent	Kommentarer
Z			 <p>Slutpunkten för den vågräta sträckan är okänd. Mata nu in övergången till nästa element med R4. Slutpunkten på sträckan beräknas automatiskt ur följdkonstruktionerna för konturen.</p>
Övergång till földelementet	Radie	X	
R	4		

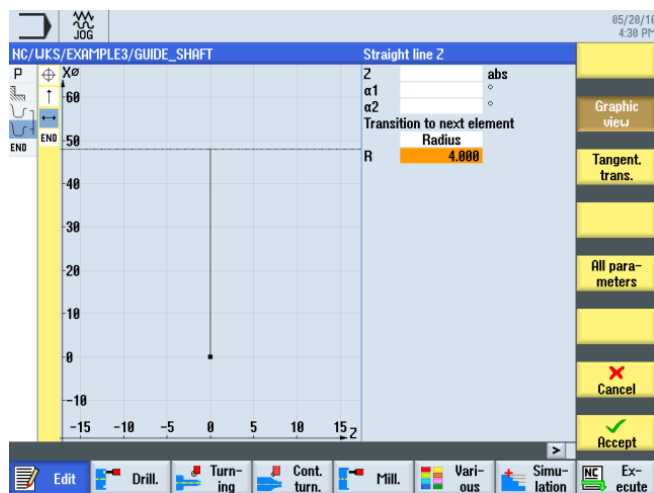


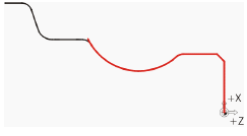
Bild 8-10 Mata in kontur vågrät sträcka



Acceptera de inmatade värdena.



Mata in följande värden i inmatningsmasken för nästa avsnitt:

Fält	Värde	Val via Toggle-tangent	Kommentarer
Rotationsriktning	höger	X	 <p>Skulle vid inmatningen av konturdata (t.ex. här vid cirkelbågen) flera lösningar vara möjliga kan du välja dessa med funktionstangenten <i>Dialog val</i>.</p>
R	23		
X	60 abs	X	
Z			
I	80 abs	X	

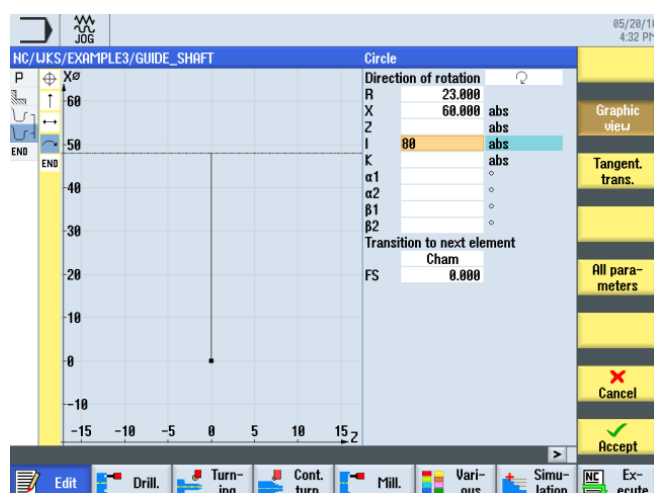


Bild 8-11 Mata in kontur båge



Välj den föreslagna lösningen motsvarande den följande bilden.

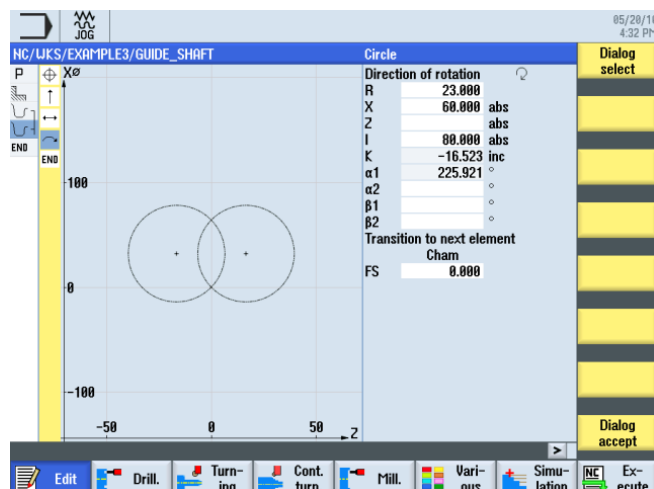


Bild 8-12 Kontur båge välja

Exempel 3: Brytaxel

8.4 Upprätta konturen för den färdiga detaljen och avspåna

Dialog accept

Efter det du valt den önskade konstruktionen övertar du denna.

Dialog select

Välj den föreslagna lösningen motsvarande den följande bilden.

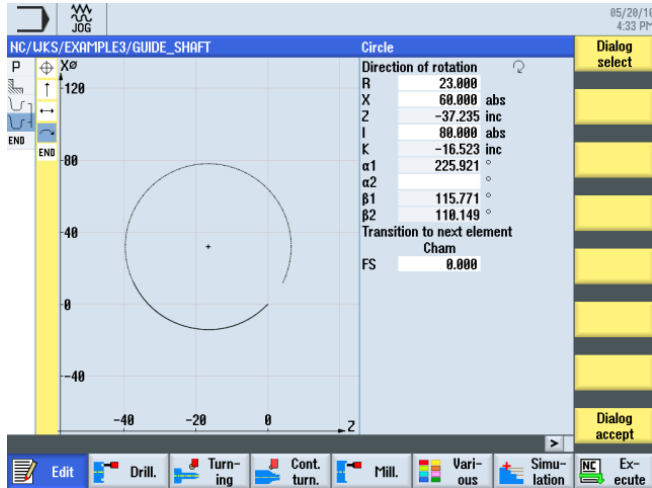


Bild 8-13 Kontur bäge välja

Dialog accept

Efter det du valt den önskade konstruktionen övertar du denna.

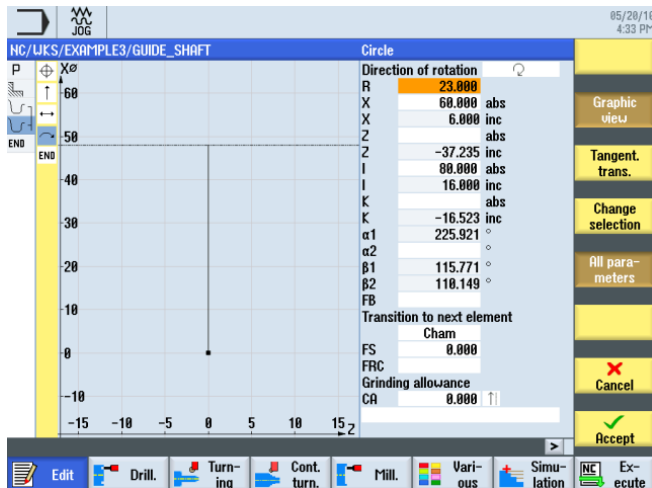


Bild 8-14 Kontur bäge val överta

För tillverkning av bågen gör du på följande sätt:

1. Mata in medelpunkten K-35 (absolut mått).

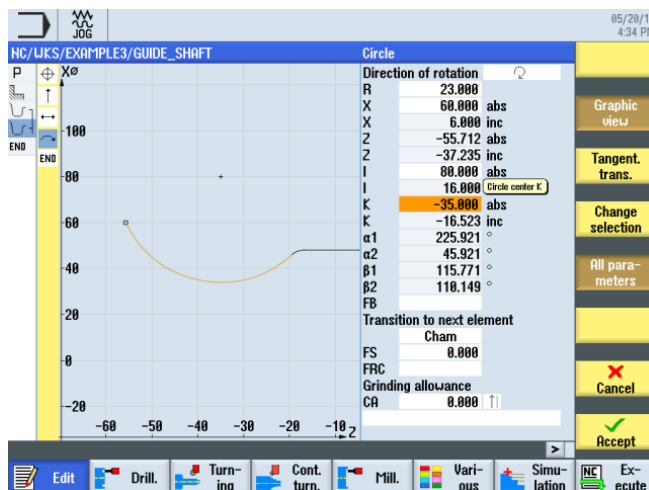


Bild 8-15 Mata in kontur båge medelpunkt

2. Mata in övergången till nästa element med R4.

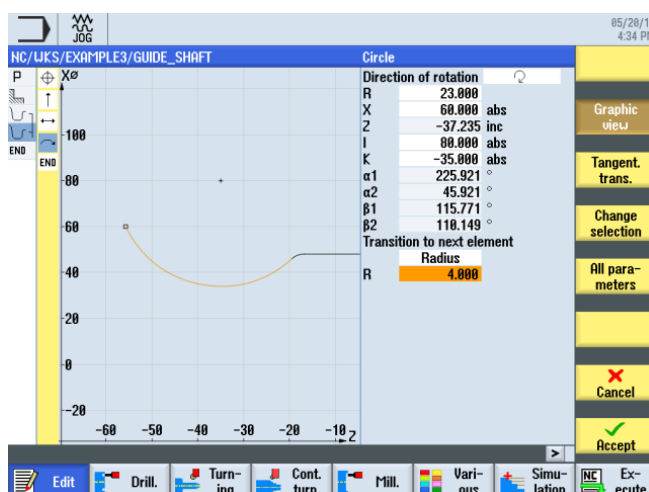


Bild 8-16 Mata in kontur båge radie

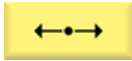
Med de förefintliga konturdata och de beräknade valmöjligheterna kan du konstruera bågen och sträckan (med okänd slutpunkt).

Acceptera konturavsnittet.



### Exempel 3: Brytaxel

#### 8.4 Upprätta konturen för den färdiga detaljen och avspåna



Mata in följande värden i inmatningsmasken för den vågräta linjen:

Fält	Värde	Val via Toggle-tangent	Kommentarer
Z	-75 abs	X	
Övergång till följelementet	Radie	X	
R	6		

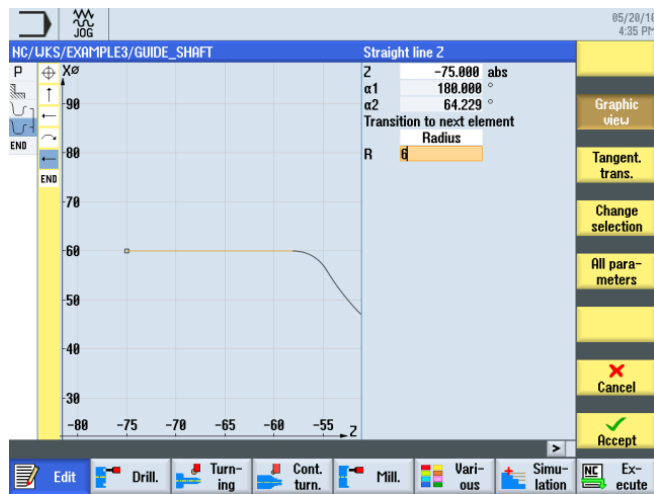


Bild 8-17 Mata in kontur vågrät sträcka



Acceptera de inmatade värdena.





Mata in följade värden i inmatningsmasken för den sneda sträckan:

Fält	Värde	Val via Toggle-tangent	Kommentarer
X	90 abs	X	
Z	-80 abs	X	
Övergång till följelementet	Radie	X	
R	4		

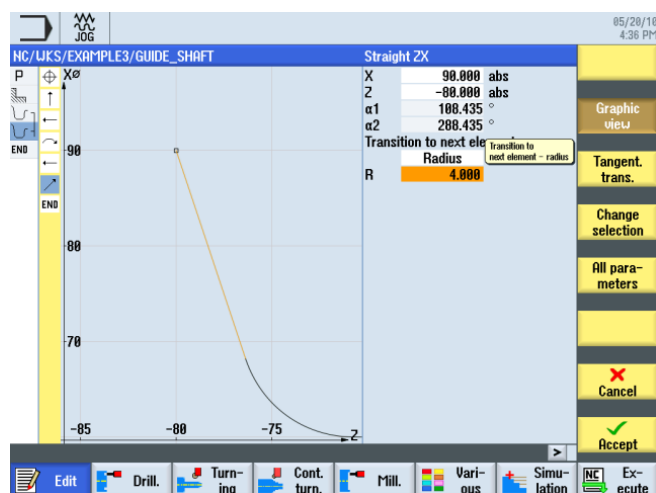


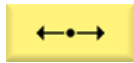
Bild 8-18 Mata in kontur sned sträcka



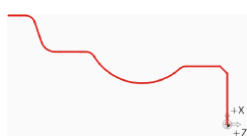
Acceptera de inmatade värdena.

Exempel 3: Brytaxel

8.4 Upprätta konturen för den färdiga detaljen och avspåna



Mata in följade värden i inmatningsmasken för den vågräta linjen:

Fält	Värde	Val via Toggle-tangent	Kommentarer
Z	-90 abs	X	 <p>För att inte förstöra chucken, avsluta konstruktionen redan vid Z-90.</p>
Övergång till följdelementet	Fas	X	
FS	0		

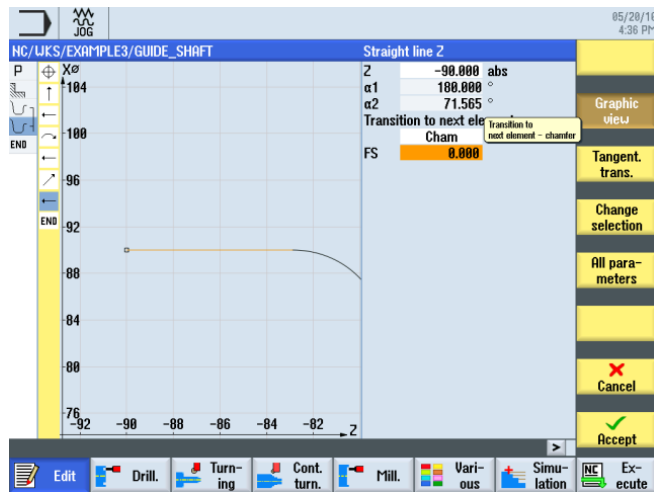


Bild 8-19 Mata in kontur vågrät sträcka



Acceptera de inmatade värdena.



Acceptera konturen i operationslistan.

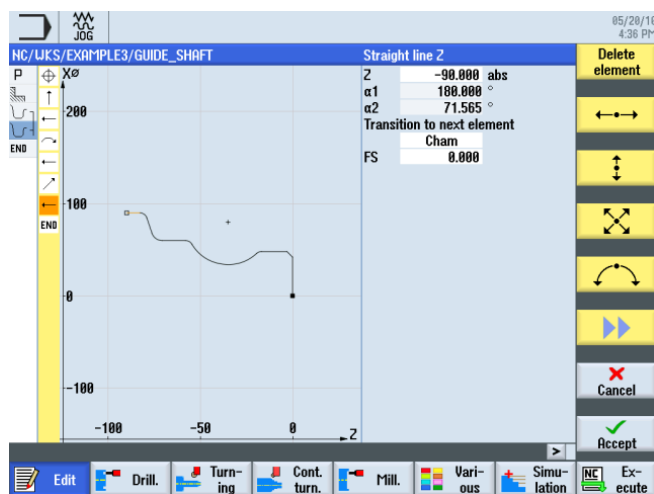


Bild 8-20 Överta kontur

## Avspåning

I det följande arbetssteget avspånar du konturen.

Gör på följande sätt:



Välj funktionstangenten **Avspåna**.



Öppna verktygslistan och välj verktyget ROUGHING\_T80 A.



Acceptera verktyget i programmet.

Mata in följande värden i inmatningsmasken för grovbearbetningen:

Fält	Värde	Val via Toggle-tangent	Kommentarer
F	0.3		
V	260 m/min	X	
Bearbetning	grovbearbeta längs yttre	X X X	
D	2.5		
UX	0.2		
UZ	0.2		
DI	0.0		
BL	Kontur	X	Råämnesbeskrivningen måste du här koppla om till kontur.
Baksnitt	nej	X	Så att fördjupningen till radien Radius 23 förblir obearbetad, måste du koppla om till <i>nej</i> .
Begränsning	nej	X	

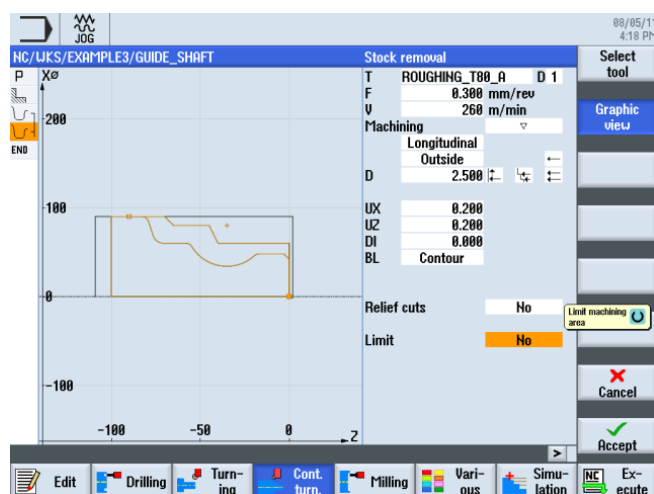


Bild 8-21 Avspåna kontur



Acceptera de inmatade värdena. De båda konturerna och arbetssteget är efter övertagandet förbundna med varandra.



Välj funktionstangenten **Simulering**.

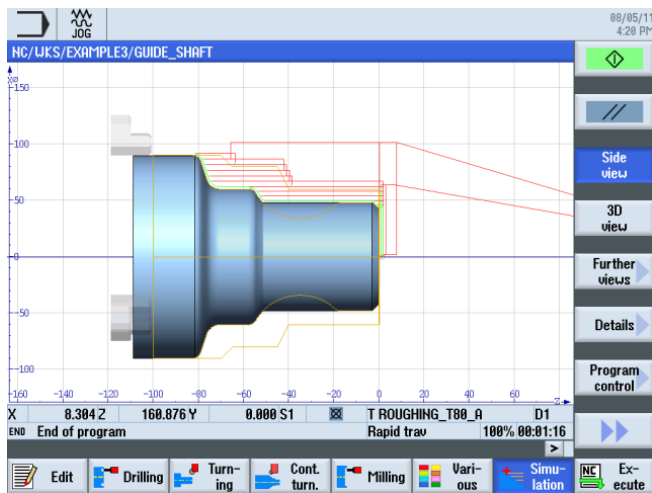


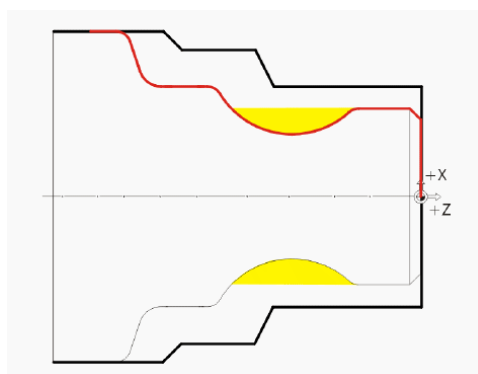
Bild 8-22 Avspåna kontur simulering (med indikering av förflyttningsvägarna)

Förflyttningsvägarna i simuleringen visar tydligt hur det tas hänsyn till det tidigare konstruerade råämnet.

## 8.5 Restavspåna

### Manöverföljder

Med de följande stegen avspånas restmaterialet:



Följande bild visar operationslistan till grovbearbetningen:

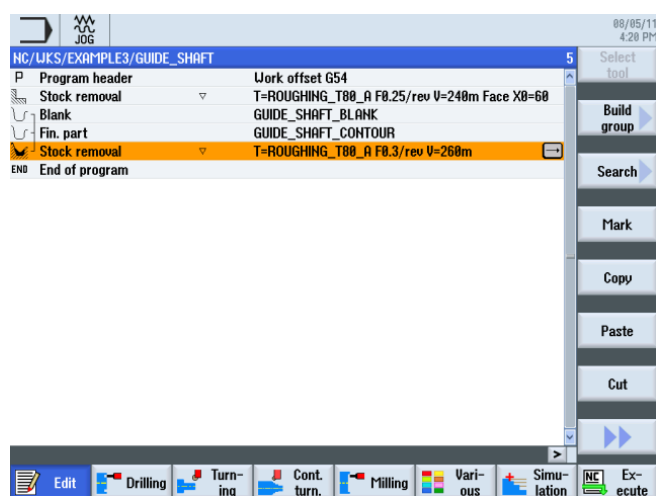


Bild 8-23 Operationslista inklusive grovbearbetningen



Välj funktionstangenten **Svarva kontur.**



Välj funktionstangenten **Avspåna rest.**



Öppna verktygslistan och välj verktyget **BUTTON\_TOOL\_8.**



Acceptera verktyget i programmet.

Mata in följande värden i inmatningsmasken för restavspåningen:

Fält	Värde	Val via Toggle-tangent	Kommentarer
F	0.25		
V	240 m/min	X	
Bearbetning	grovbearbeta längs yttre	X X X	
D	2.0		
UX	0.2		
UZ	0.2		
DI	0.0		
Baksnitt	ja	X	Bearbetningen med baksnitt måste här kopplas om till <i>ja</i> .
FR	0.2		
Begränsning	nej	X	

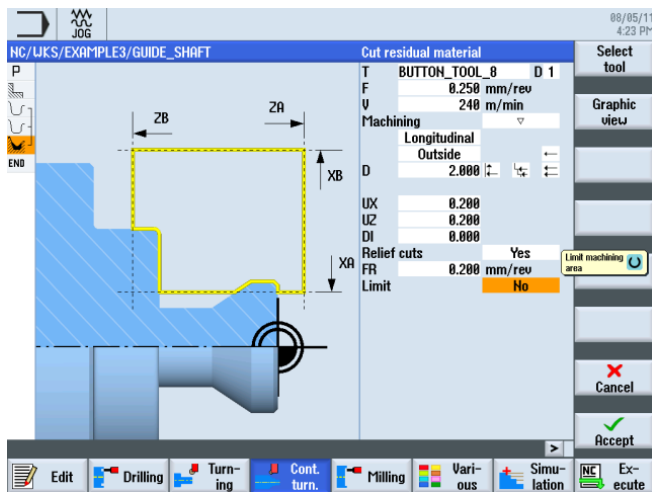


Bild 8-24 Skilja från spån kontur restmaterial



Acceptera de inmatade värdena. Efter accepterandet ser arbetsstegslistan ut på följande sätt.:

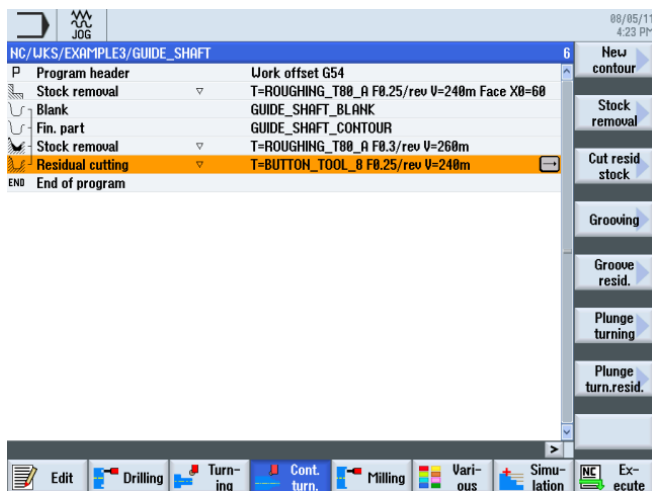


Bild 8-25 Operationslista med restavspåning



Starta simuleringen.

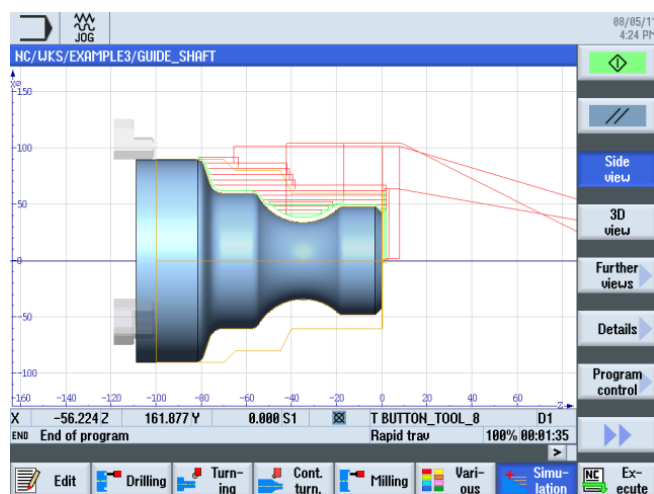


Bild 8-26 Restavspåning simulering

Efter grovbearbetningen av konturen måste du också finbearbeta den.

Välj funktionstangenten **Svarva kontur**.



Välj funktionstangenten **Avspåna**.



Öppna verktygslistan och välj verktyget FINISHING\_T35 A.



Acceptera verktyget i programmet.

Mata in följande värden i inmatningsmasken för finbearbetningen:



Fält	Värde	Val via Toggle-tangent	Kommentarer
F	0.12		
S	280 m/min	X	
Bearbetning	finbearbeta längs yttre	X X X	
Avmått	nej	X	
Baksnitt	ja	X	
Begränsning	nej	X	

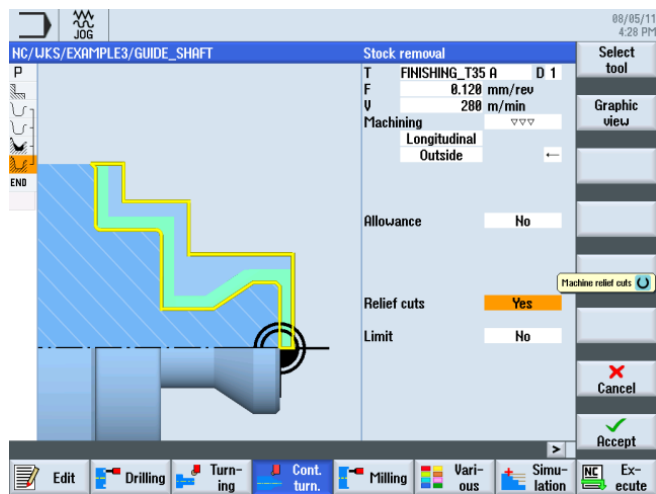


Bild 8-27 Finbearbeta kontur



Acceptera de inmatade värdena.



Starta simuleringen.

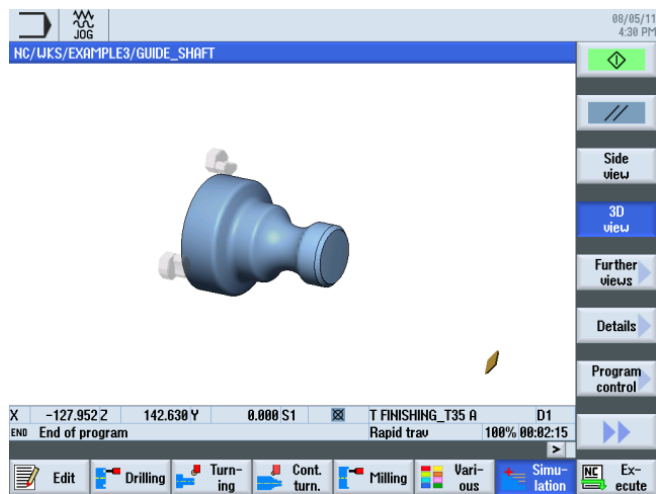


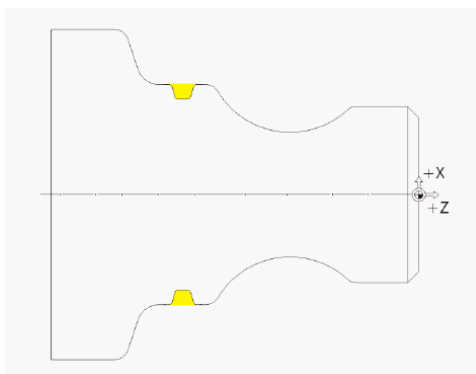
Bild 8-28 Finbearbets simulering – 3D-bild



## 8.6 Instick

### Manöverföljder

Med de följande stegen upprättar du insticket.



Efter respavspåningen ser arbetsstegslistan ut på följande sätt:

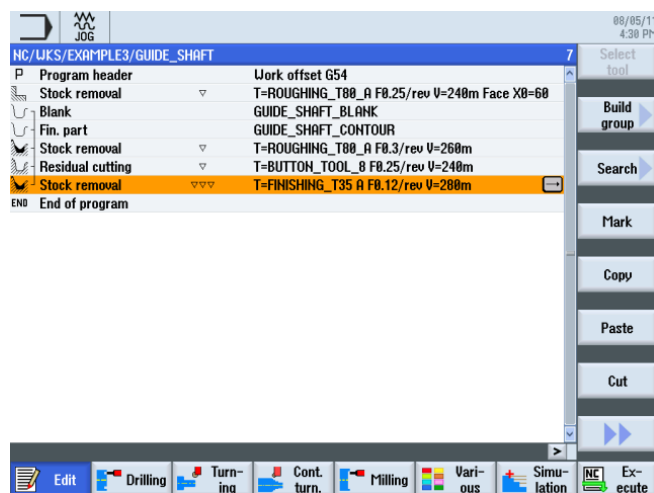


Bild 8-29 Operationslista efter avspåningen



Välj funktionstangenten **Svarva**.



Välj funktionstangenten **Instick**.



Välj den andra av de erbjudna insticksformerna (instick 2).



Öppna verktygslistan och välj korthålsborren PLUNGE\_CUTTER\_3 A.

To  
program

Acceptera verktyget i programmet.

Mata in följande värden i inmatningsmasken för insticket:

Fält	Värde	Val via Toggle-tangent	Kommentarer
F	0,1 mm/varv		
V	150 m/min	X	
Bearbetning	Grovbearbetning + finbearbetning	X	
Läge	jfr. bild nedan	X	
X0	60		Här matar du in positionen och avmåttan för insticket.
Z0	-67		
B1	4.2	X (fält)	
T1	4 ink	X	
α1	15		Här matar du in flankvinkeln och rundningarna vid hörnen.
α2	15		
FS1	1	X (fält)	
R2	1	X (fält)	
R3	1	X (fält)	
FS4	1	X (fält)	
D	4		
U	0.2	X (fält)	
N	1		



Bild 8-30 Upprätta instick



Acceptera de inmatade värdena. Efter acceptandet ser arbetsstegslistan ut på följande sätt.:

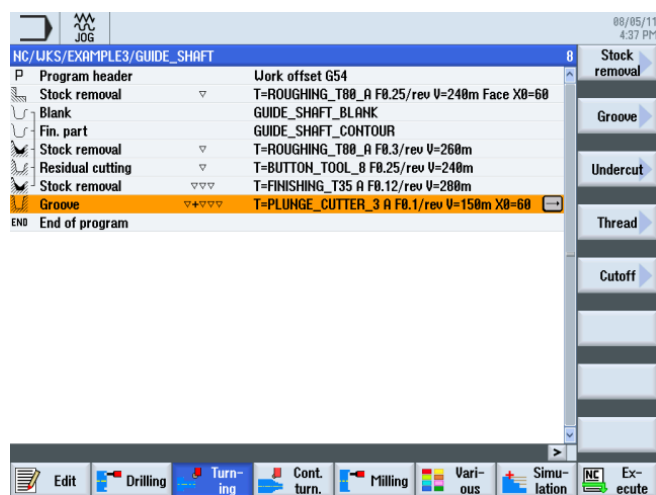


Bild 8-31 Operationslista inklusive instick



Starta simuleringen. Delområden på arbetsstycket kan du kontrollera under användning av funktionstangenten **Lupp**.

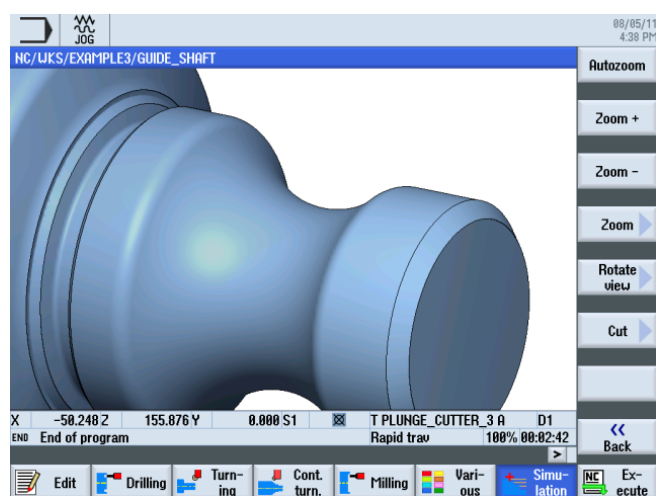
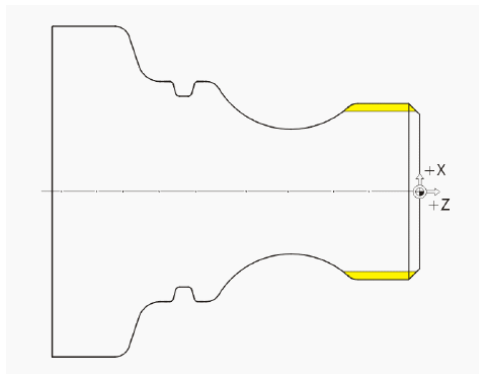


Bild 8-32 Simulering - 3D-bild (lupp)

## 8.7 Gänga

### Manöverföljder

Med de följande stegen upprättar du gängan.



Välj funktionstangenten **Svarva**.



Välj funktionstangenten **Gänga**.



Öppna verktygslistan och välj korthålsborren THREADING\_T1.5.



Acceptera verktyget i programmet.

Mata in följande värden i inmatningsmasken för gängan:

Fält	Värde	Val via Toggle-tangent	Kommentarer
P	1,5 mm/varv	X	
G	0		
S	800 varv/min	X	
Bearbetning	Grovbearbetning Degressiv Utvändig gänga	X X X	Gängan upprättas med inställningen <i>degressiv</i> . Inställningen gör att spånuppdelningen minskas för varje steg, så att spåntvärsnittet förblir konstant.
X0	48		
Z0	-3		
Z1	-23 abs	X	
LW	4	X (fält)	
LR	2		
H1	0.92		

Fält	Värde	Val via Toggle-tangent	Kommentarer
$\alpha P$	29 Ansättning med omväxlande flank	X (fält) X	
ND	8	X (fält)	
U	0.1		
VR	2		
Multipl	nej	X	
$\alpha 0$	0		

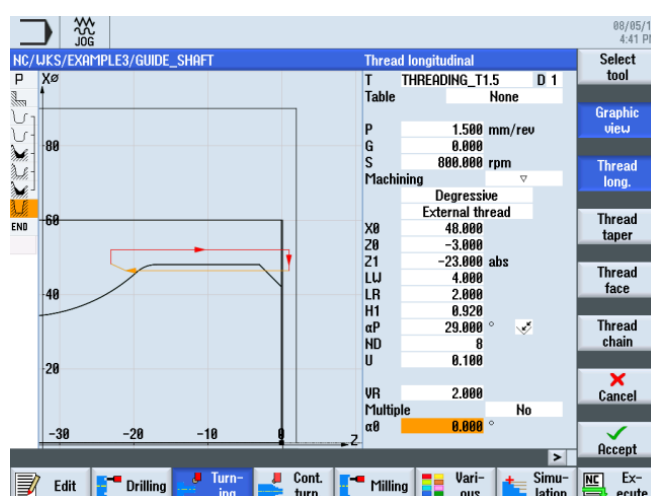


Bild 8-33 Tillverka gänga

Byt vid behov till hjälpbilden.

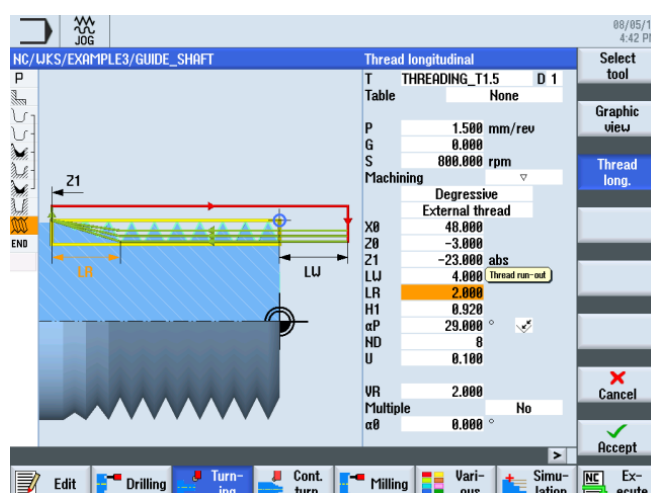


Bild 8-34 Hjälpbild - gängutlopp

Acceptera de inmatade värdena.





Starta simuleringen. Delområden på arbetsstycket kan du kontrollera under användning av funktionstangenten **Detaljer**.

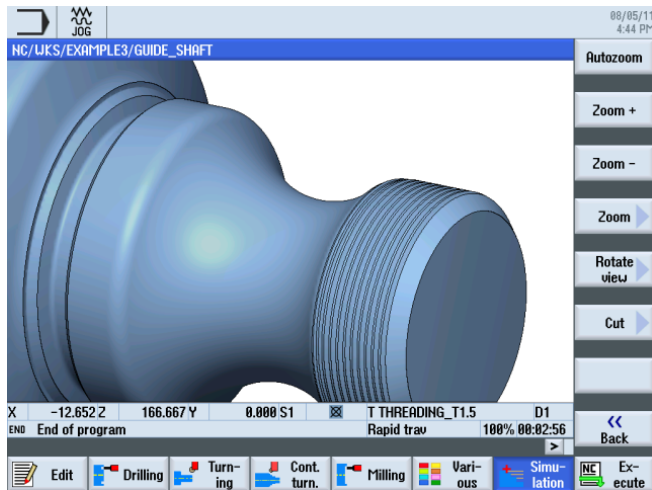
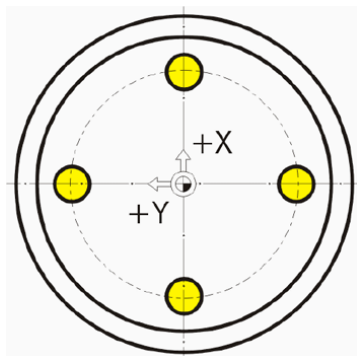


Bild 8-35 Simulering 3D-bild - detaljer

## 8.8 Borra

### Manöverföljder

Med de följande stegen upprättar du hål på framsidan (C-axel resp. komplett bearbetning).



Efter tillverkningen av gängan ser arbetsstegslistan ut på följande sätt:

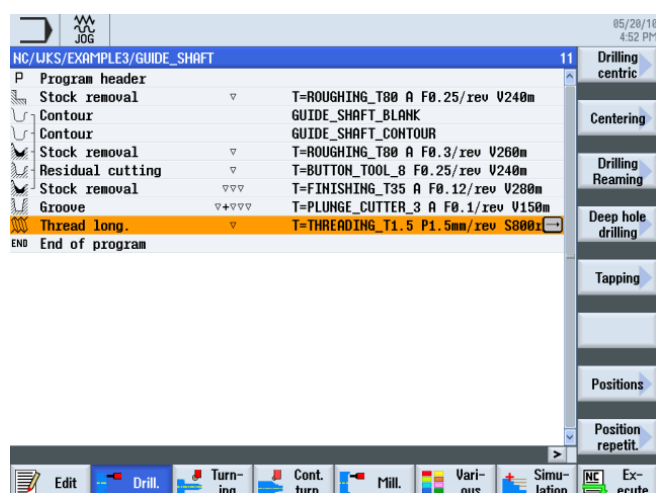


Bild 8-36 Operationslista efter tillverkning av gängan



Välj funktionstangenten **Borra**.



Välj funktionstangenten **Borra brotscha**. Arbetsstycket borraras direkt dvs. utan centrering.



Välj funktionstangenten **Borra**.



Öppna verktygslistan och välj korthålsborren DRILL\_5.



Acceptera verktyget i programmet.

Mata in följande värden i inmatningsmasken för hålet:

Fält	Värde	Val via Toggle-tangent	Kommentarer
F	0,06 mm/varv	X	
V	140 m/min	X	
	Front	X	Djuppreferensen kopplas om till <i>Skaft</i> .
	Skaft	X	
Z1	10 ink	X	Borrdjupet kan du mata in med 10 mm inkrementellt eller med -10 mm absolut.
DT	0 s	X	

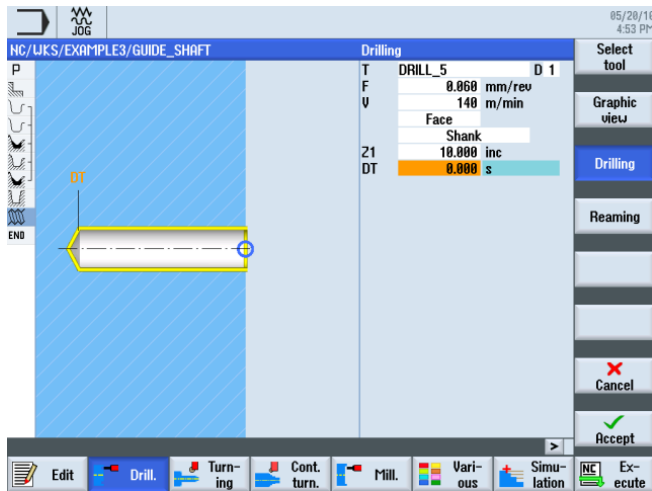


Bild 8-37 Borra



Acceptera de inmatade värdena. Efter acceptandet ser arbetsstegslistan ut på följande sätt.:

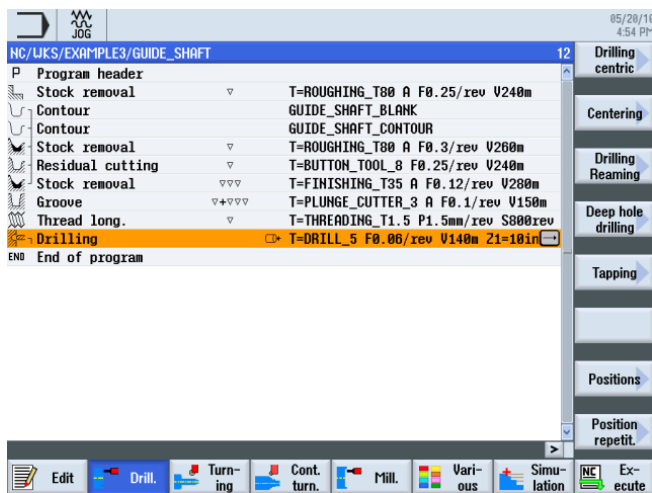


Bild 8-38 Operationslista efter borrarbning

Vid borrarbetssteget kan du känna igen ett öppet förbindningsställe i arbetsstegslistan. Detta förbinds i nästa steg automatiskt med borrarpositionerna.





Välj funktionstangenten **Positioner**.



Som övning matas de fyra hålen in som enskilda positioner. Den enklare lösninge skulle här vara via positionscirkeln.

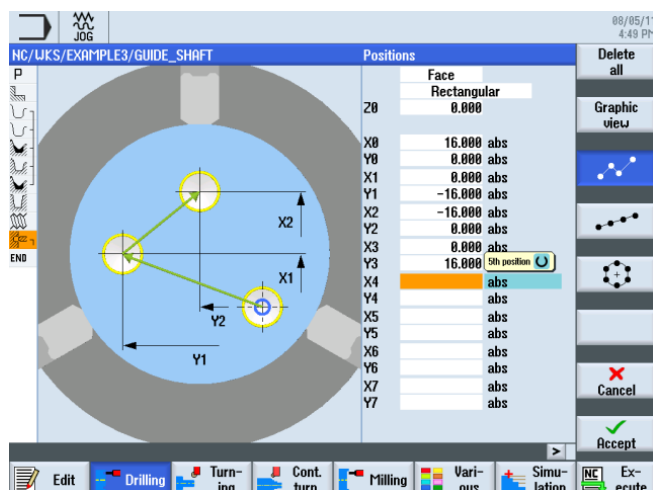


Bild 8-39 Mata in positioner



Acceptera de inmatade värdena. Efter acceptandet ser arbetsstegslistan ut på följande sätt.:

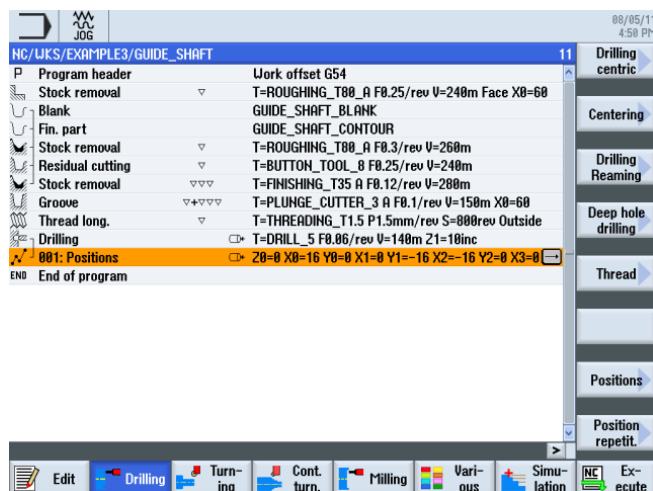


Bild 8-40 Operationslista efter inmatning av positionsmönstret

Hålen är nu förbundna med borrarpositionerna.



Starta simuleringen.

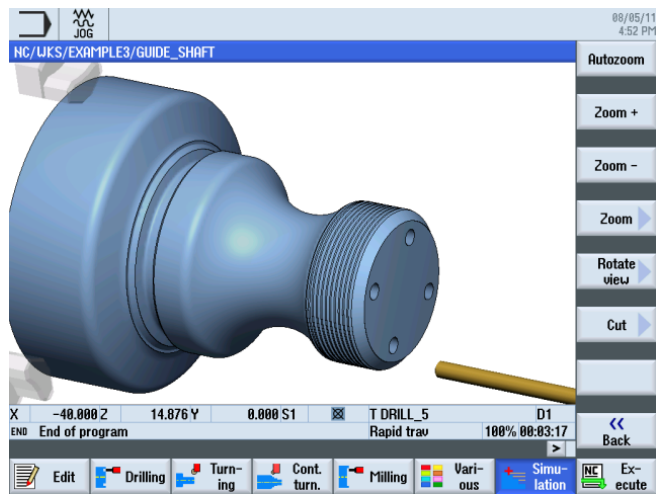


Bild 8-41 Simulering - 3D-bild

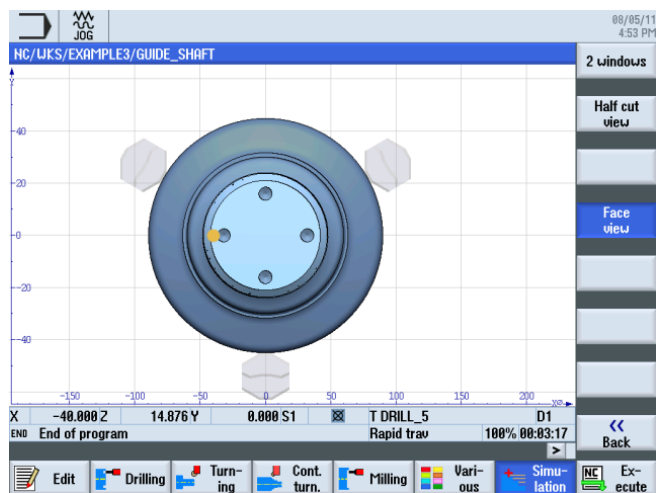
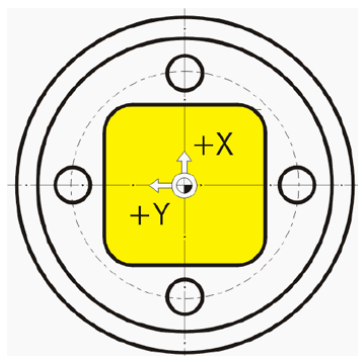


Bild 8-42 Simulering - frontbild

## 8.9 Fräsning av fyrkantficka

### Manöverföljder

Med de följande stegen upprättar du fyrkantfickan på fronsidan (C-axel resp. komplett bearbetning).



Välj funktionstangenten **Fräsa**.



Välj funktionstangenten **Ficka**.



Välj funktionstangenten **Fyrkantficka**.



Öppna verktygslistan och välj korthålsborren CUTTER\_8.



Acceptera verktyget i programmet.

Mata in följande värden i inmatningsmasken för fyrkantfickan:

Fält	Värde	Val via Toggle-tangent	Kommentarer
F	0,03 mm/tand	X	
V	220 m/min	X	
	Front	X	
Bearbetning	Grovbearbetning	X	
	Enskilda positioner	X	
X0	0	X (fält)	
Y0	0	X (fält)	
Z0	0		
W	23		
L	23		

Exempel 3: Brytaxel

8.9 Fräsning av fyrkantficka

Fält	Värde	Val via Toggle-tangent	Kommentarer
R	4		
$\alpha_0$	0		
Z1	3 ink	X	
DXY	75%	X	
DZ	1.5		
UXY	0		
UZ	0		
Nermatning	helikal	X	se under nermatning
EP	1		
ER	7		

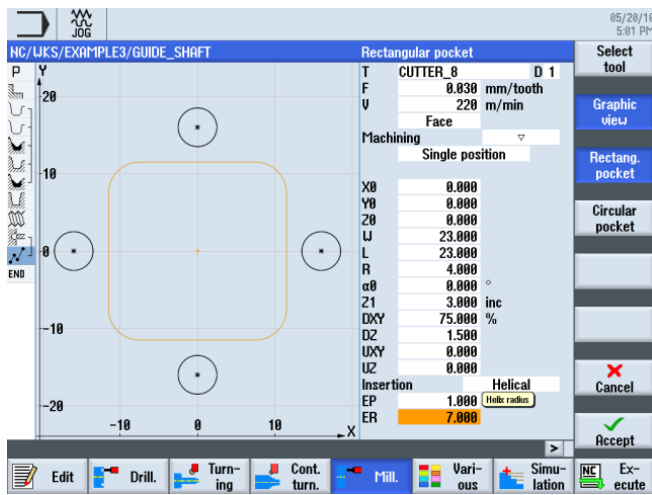


Bild 8-43 Tillverka fyrkantficka



Acceptera de inmatade värdena. Efter acceptandet ser arbetsstegslistan ut på följande sätt.:

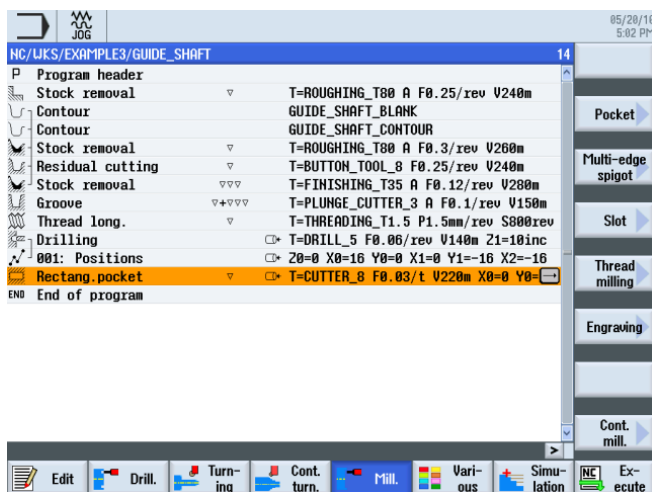


Bild 8-44 Operationslista efter fyrkantficka



Starta simuleringen.

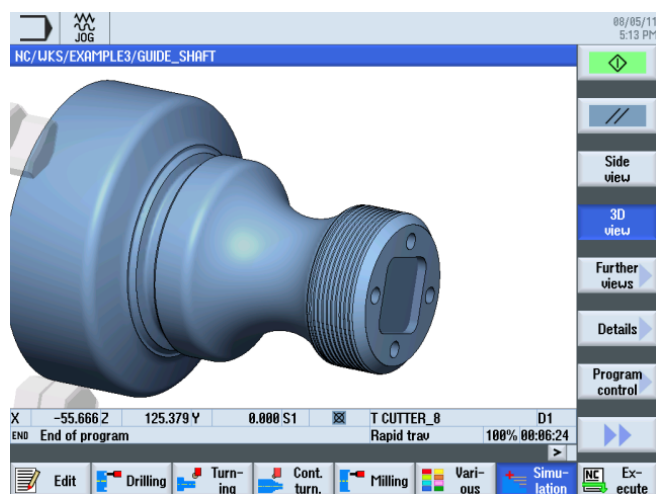
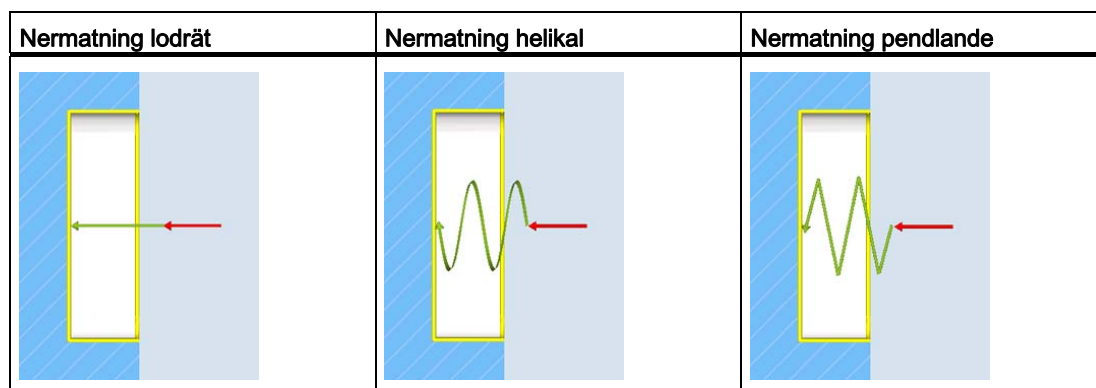


Bild 8-45 Simulering 3D-bild

## Nermatning





## Exempel 4: röraxel

### 9.1 Överblick

#### Inlärningsmål

I detta kapitel lär du känna följande nya funktioner. Du lär dig hur du ...

- utför innerbearbetningen på arbetsstycken,
- arbetar med arbetsstegseditorn,
- upprättar ett fristick och
- ett asymmetriskt instick.

#### Uppgift

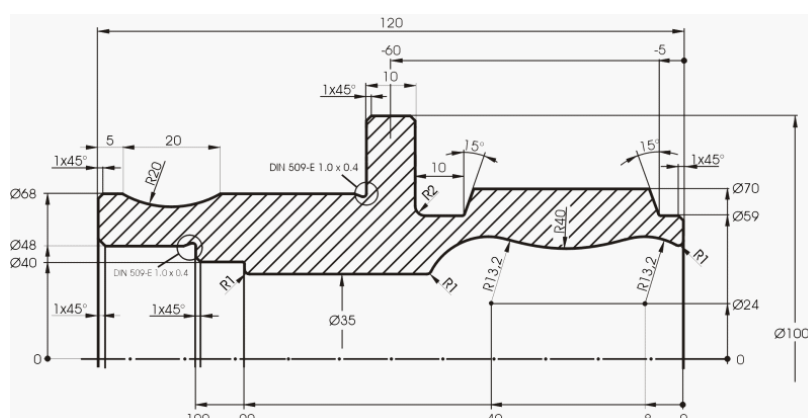


Bild 9-1 Verkstadsritning - exempel 4

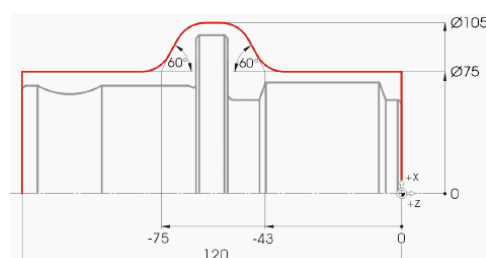


Bild 9-2 Råämneskontur

Alla inte måttsatta radier R10!

**Märk**

På grund av den bättre spännmöjligheten tillverkas först sidan 1.

## 9.2 Upprätta den första arbetsstyckssidan

### Upprätta operationslista

Eftersom arbetsstycket ska bearbetas från två sidor (det tillverkas utan motspindel) måste du upprätta två operationslistor för detta.

Upprätta först operationslistan för den vänstra sidan ('HOLLOW\_SHAFT\_SIDE1')

### Manöverföljder

Lägg själv till programmet 'HOLLOW\_SHAFT\_SIDE1' .



Bild 9-3 Lägga till ShopTurn-program

Mata in följande data i programhuvudet (jfr. bild).

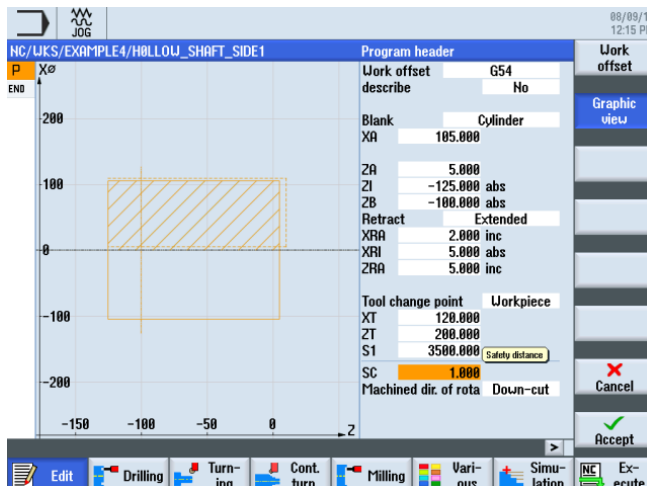


Bild 9-4 Arbetsstycksavmätt i programhuvudet



## 9.2.1 Plansvarva

### Manöverföljder

Med de följande stegen svarvar du råämnet till Z0:



Välj funktionstangenten **Svarva**.



Välj funktionstangenten **Avspåna**.

Välj verktyget ROUGHING\_T80 A .

Mata in följade värden i inmatningsmasken:

Fält	Värde	Val via Toggle-tangent	Kommentarer
F	0.2		
V	240 m/min	X	
Bearbetning	Grovbearbetning	X	Eftersom väldigt mycket material (5 mm) fortfarande finns på frontsidan ställer du in bearbetningen på grovbearbetning.
Läge	(se bild nedan)	X	
Bearbetningsriktning	Plan	X	
X0	105		
Z0	5		
X1	-1.6 abs	X	
Z1	0 abs	X	
D	2.5		
UX	0.0		
UZ	0.2		

## Exempel 4: röraxel

### 9.2 Upprätta den första arbetsstyckssidan

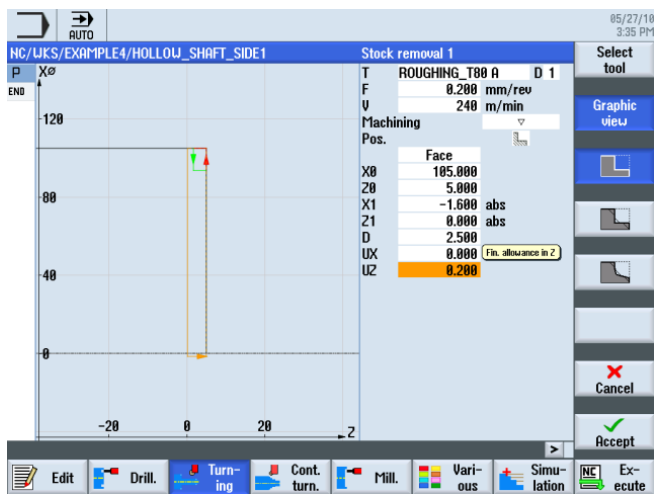


Bild 9-5 Plansvarva arbetsstycke



Acceptera de inmatade värdena. Efter acceptandet ser arbetsstegsprogrammet ut på följande sätt.

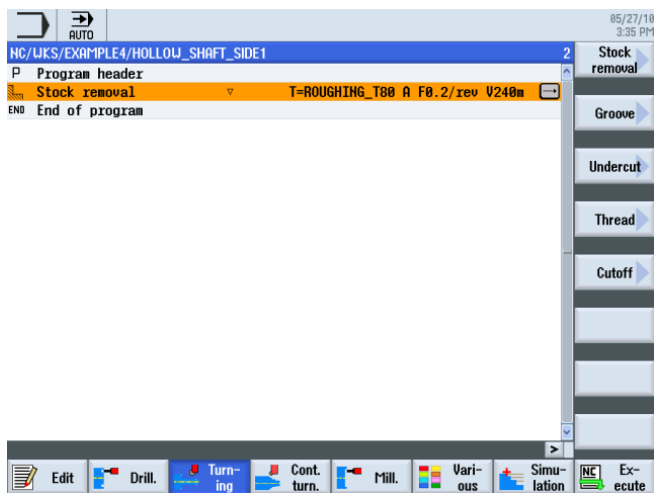


Bild 9-6 Operationsliste efter plansvarvning

## 9.2.2 Borra

### Manöverföljder

Med de följande stegen borrar arbetsstycket koncentriskt.



Välj funktionstangenten **Borra**.



Välj funktionstangenten **Borra koncentriskt**.



Välj funktionstangenten **Borra koncentriskt**.



Öppna verktygslistan och välj korthålsborren DRILL\_32.



Acceptera verktyget i programmet.

Mata in följande värden i inmatningsmasken för hålet:

Fält	Värde	Val via Toggle-tangent	Kommentarer
F	0,1 mm/varv	X	
S	2500 varv/min	X	
	Urspåning	X	
Z0	0		
	Spets	X	
Z1	-57 ink	X	
D	57		

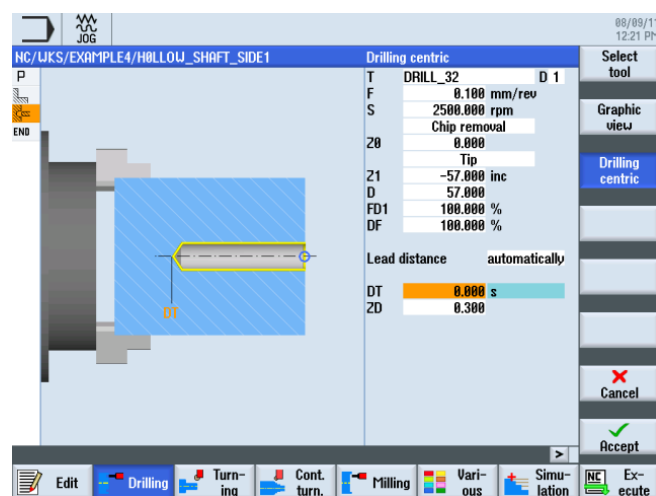


Bild 9-7 Hål

## Exempel 4: röraxel

### 9.2 Upprätta den första arbetsstyckssidan



Acceptera de inmatade värdena. Efter accepterandet ser arbetsstegslistan ut på följande sätt.:

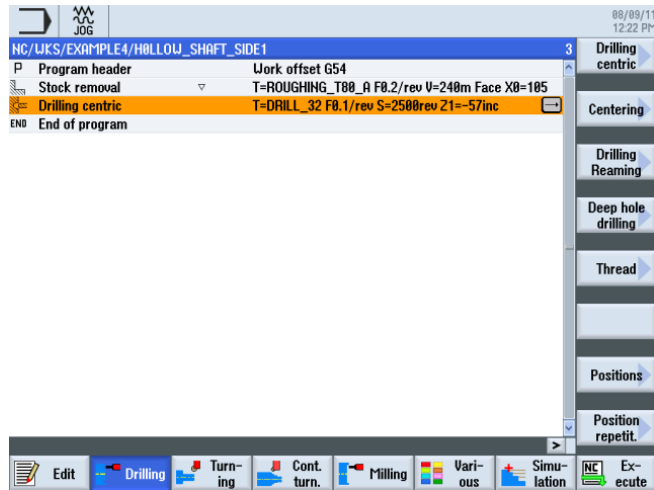
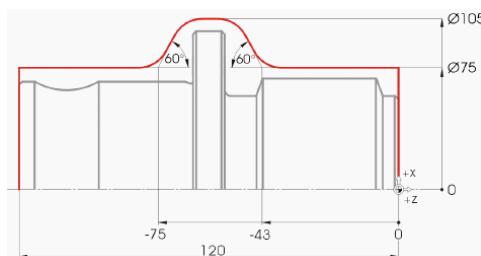


Bild 9-8 Operationslista efter borring

### 9.2.3 Råämneskontur

#### Manöverföljder

Mata självständigt in följande råämneskontur. Eftersom arbetsstycket per operationslista bearbetas endast från en sida, räcker det att konstruera råämneskonturen endast till Z-65.



Välj funktionstangenten **Ny kontur**. Mata för konturen in namnet 'HOLLOW\_SHAFT\_BLANK'.



Bild 9-9 Lägga till kontur

Upprätta råämneskonturen i konturdatorn (jfr. följande bild).

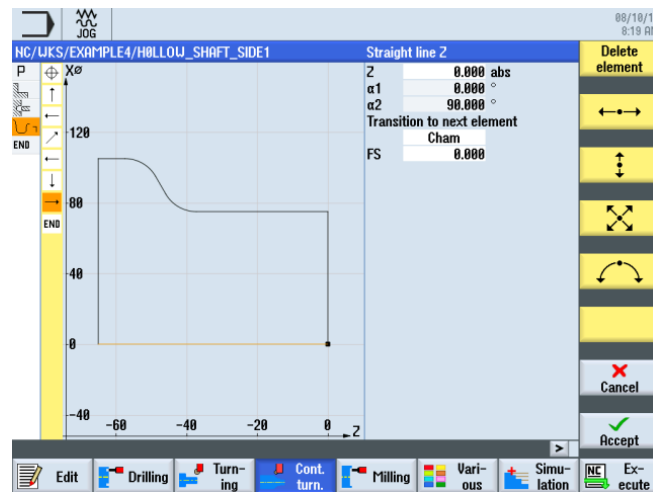
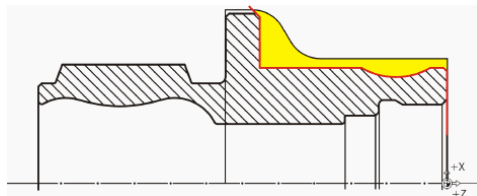


Bild 9-10 Lägga till råämneskontur

## 9.2.4 Färdig detaljkontur första sidan yttre

### Manöverföljder

Med följande steg matar du in konturen för den färdiga detaljen:



### Märk

Den (röda) konturen för den färdiga detaljen motsvarar avsiktligt inte ritningen. Den färdiga detaljkonturen tjänar å ena sidan som begränsning för grovbearbetningen, men vad som är mycket viktigare, den fastlägger den exakta förflyttningvägen för finbearbetningen. Så börjar här konstruktionen på hålets diameter. Därmed garanteras att planytan finbearbetas ordentligt. Konturslutet är en förlängning av fasen utöver råämnet. Den stora diametern tillverkas först i den andra uppspanningen.



Välj funktionstangenten **Svarva kontur**.



Välj funktionstangenten **Ny kontur**. Mata för konturen in namnet 'HOLLOW\_SHAFT\_SIDE1\_E'.



Bild 9-11 Lägga till kontur



Acceptera inmatningen.

Sätt startpunkten på X32/Z0.

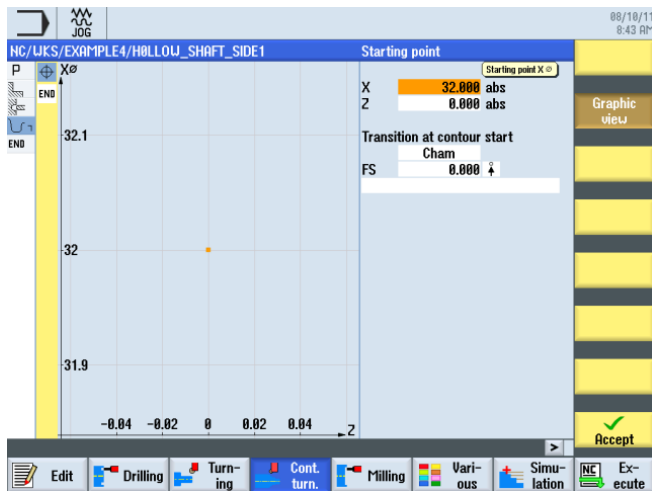


Bild 9-12 Mata in kontur startpunkt



Acceptera inmatningen.



Mata in följade värden i inmatningsmasken för den lodräta sträckan:

Fält	Värde	Val via Toggle-tangent	Kommentarer
X	68 abs	X	
Övergång till följdelementet	Fas	X	
F	1		

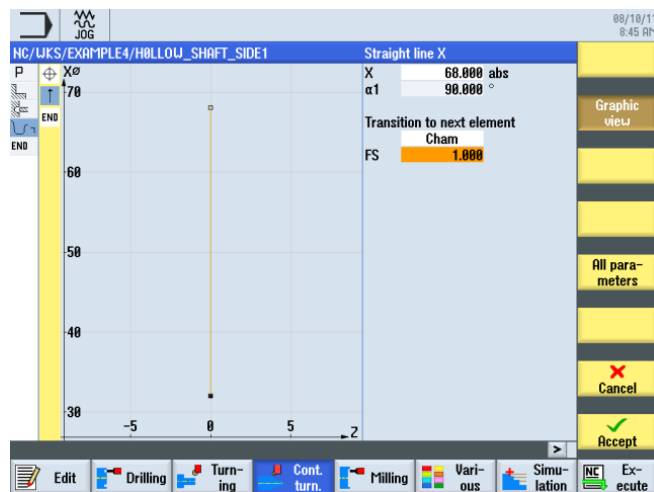


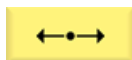
Bild 9-13 Mata in kontur lodrät sträcka



Acceptera de inmatade värdena.

Exempel 4: rörexel

9.2 Upprätta den första arbetsstyckssidan



Mata in följade värden i inmatningsmasken för den vågräta sträckan:

Fält	Värde	Val via Toggle-tangent	Kommentarer
Z	-5 abs	X	
Övergång till följdelementet	Fas	X	
FS	0		



Bild 9-14 Mata in kontur vågrät sträcka



Acceptera de inmatade värdena.





Mata in följande värden i inmatningsmasken för nästa avsnitt:

Fält	Värde	Val via Toggle-tangent	Kommentarer
Rotationsriktning	höger	X	
R	20		
X	68 abs	X	
Z	-25 abs	X	
Övergång till följd-elementet	Fas	X	
FS	0		

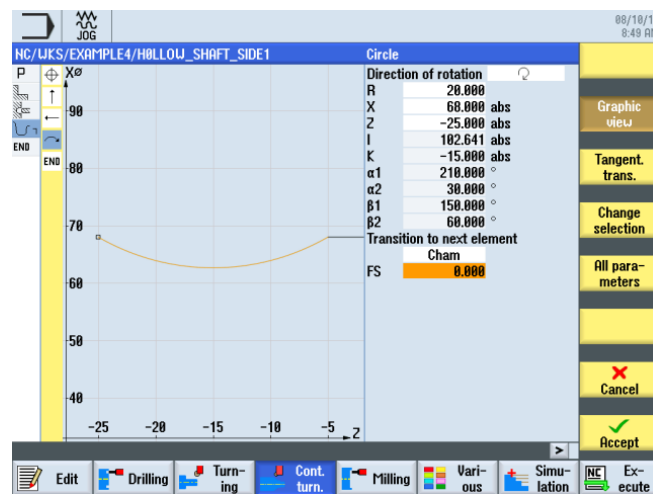


Bild 9-15 Mata in kontur båge



Välj den önskade konstruktionen.



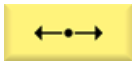
Acceptera valet.



Acceptera konturavsnittet.

Exempel 4: rörexel

9.2 Upprätta den första arbetsstyckssidan



Mata in följande värden i inmatningsmasken för den vågräta linjen:


Fält	Värde	Val via Toggle-tangent	Kommentarer
Z	-55 abs	X	 <p>Fristicket infogas senare som enskilt element.</p>
Övergång till följelementet	Fas	X	
FS	0		




Bild 9-16 Mata in kontur vågrät sträcka



Acceptera de inmatade värdena.



Mata in följande värden i inmatningsmasken för den lodräta sträckan:

Fält	Värde	Val via Toggle-tangent	Kommentarer
X	98 abs	X	 <p>Den sneda banan blir senare, efter bearbetningen av den andra sidan, över som fas.</p>
Övergång till följelementet	Fas	X	
FS	0		

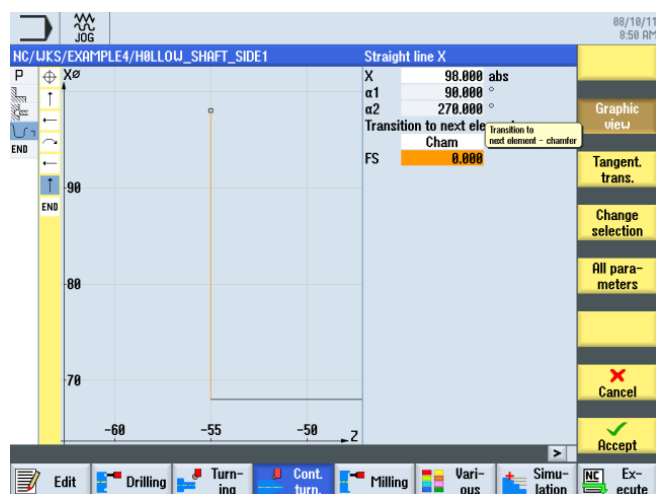


Bild 9-17 Mata in kontur lodrät sträcka



Acceptera de inmatade värdena.

Exempel 4: röraxel

9.2 Upprätta den första arbetsstyckssidan



Mata in följade värden i inmatningsmasken för den sneda sträckan:

Fält	Värde	Val via Toggle-tangent	Kommentarer
X	106 abs	X	
$\alpha 1$	135	X	
Övergång till földelementet	Fas	X	
FS	0		

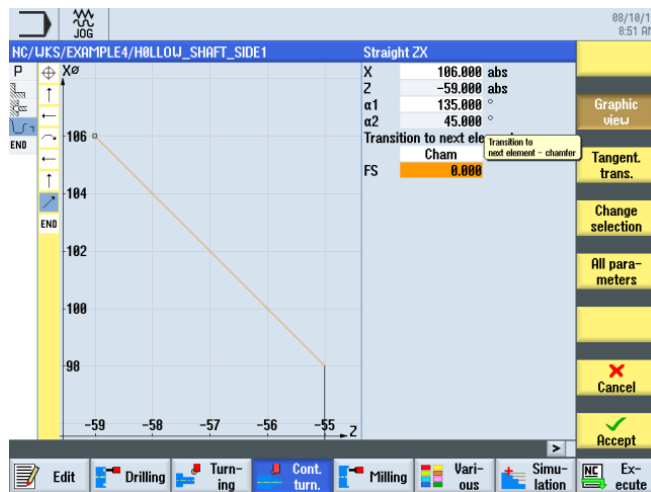


Bild 9-18 Mata in kontur sned sträcka



Acceptera de inmatade värdena.



Acceptera konturen i operationslistan.

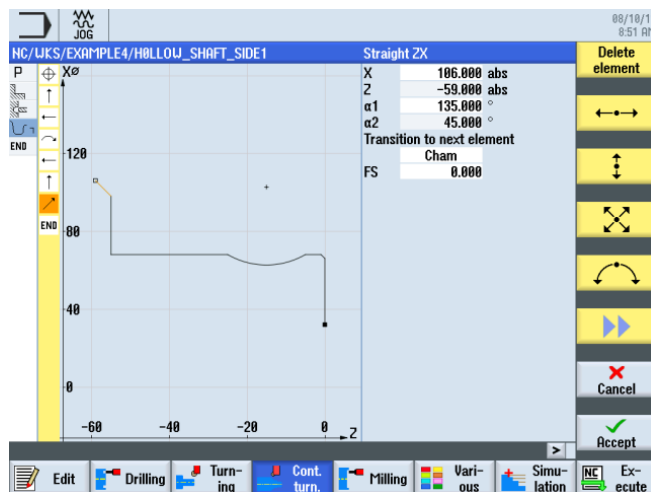


Bild 9-19 Kontur i konturdatorm

Efter accepterandet ser operationslistan ut på följande sätt. De båda konturerna förbinds automatiskt med varandra.

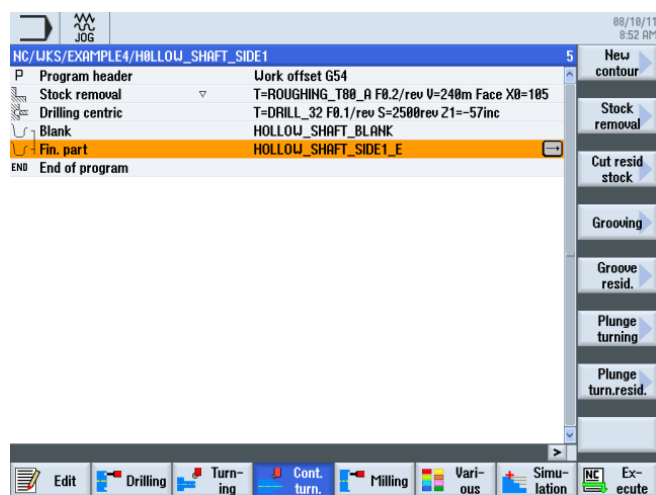


Bild 9-20 Operationslista efter inmatning av konturerna

### Avspåna, restavspåna och finbearbeta

I det följande arbetssteget avspånar du konturen.

Gör på följande sätt:



Välj funktionstangenten **Avspåna**.



Öppna verktygslistan och välj verktyget ROUGHING\_T80 A.



Acceptera verktyget i programmet.

Mata in följande värden i inmatningsmasken för grovbearbetningen:

Fält	Värde	Val via Toggle-tangent	Kommentarer
F	0.3		
V	260 m/min	X	
Bearbetning	grovbearbeta längs yttre	X X X	
D	2.0		
UX	0.2		
UZ	0.2		
DI	0.0		

Exempel 4: röraxel

9.2 Upprätta den första arbetsstyckssidan

Fält	Värde	Val via Toggle-tangent	Kommentarer
BL	Kontur	X	Vid råämnesbeskrivningarna kan du välja mellan följande inställningar: <i>Cylinder:</i> Råämne = cylinder <i>Kontur:</i> Råämne = konstruerad kontur <i>Avmått:</i> Råämne = konstruerad kontur med definierat avmått
Baksnitt	nej	X	Grovbearbningsverktyg är inte lämpliga för nermatning. Koppla därför fältet Baksnitt på <i>nej</i> .
Begränsning	nej	X	

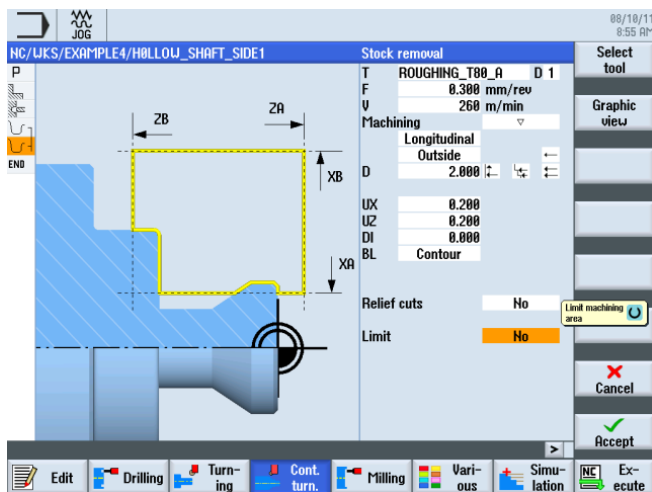


Bild 9-21 Grovbearbeta kontur



Acceptera de inmatade värdena.



Välj funktionstangenten **Avspåna rest**.



Öppna verktygslistan och välj verktyget FINISHING\_T35 A.



Acceptera verktyget i programmet. Före finbearbetningen avspånas i detta arbetssteg restmaterialet i hålkälen.

Mata in följande värden i inmatningsmasken för avspåningen av restmaterial:

Fält	Värde	Val via Toggle-tangent	Kommentarer
F	0.2		
V	240 m/min	X	
Bearbetning	grovbearbeta längs yttre	X X X	
D	2.0		
UX	0.2		
UZ	0.2		
DI	0.0		
Baksnitt	ja	X	För det tas hänsyn till hålkälen måste fältet Baksnitt kopplas om på <i>ja</i> .
FR	0.2		
Begränsning	nej	X	

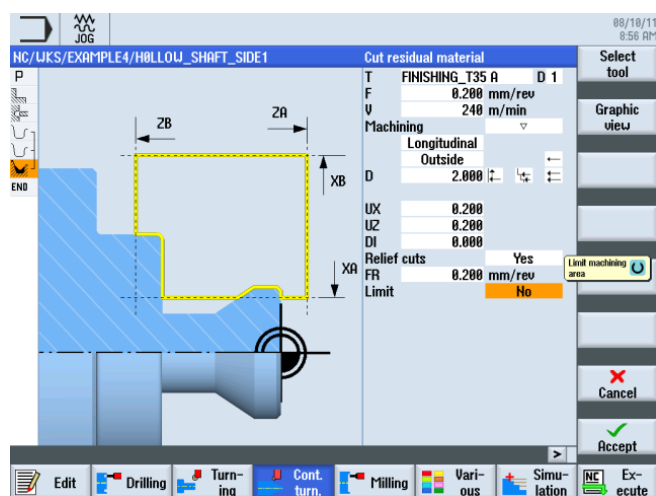


Bild 9-22 Kontur avspåna restmaterial



Acceptera de inmatade värdena.



Välj funktionstangenten **Avspåna**.



Öppna verktygslistan och välj verktyget FINISHING\_T35 A.



Acceptera verktyget i programmet.

Exempel 4: röraxel

9.2 Upprätta den första arbetsstyckssidan

Mata in följande värden i inmatningsmasken för finbearbetningen:

Fält	Värde	Val via Toggle-tangent	Kommentarer
F	0.15		
V	280 m/min	X	
Bearbetning	finbearbeta längs yttre	X X X	
Avmått	nej	X	
Baksnitt	ja	X	Koppla också här om baksnitten på <i>ja</i> .
Begränsning	nej	X	

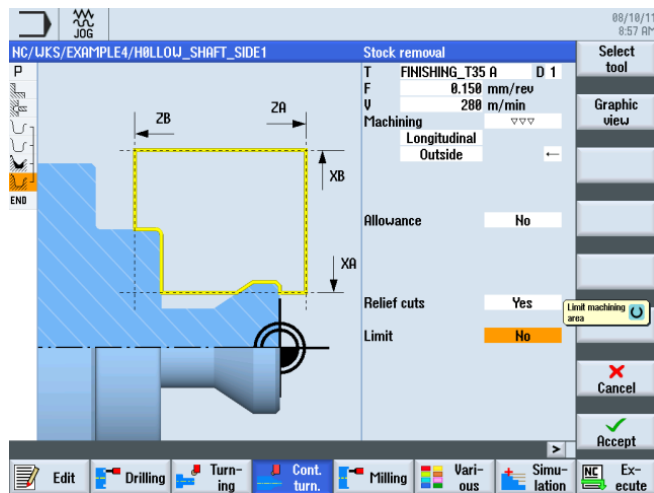


Bild 9-23 Finbearbeta kontur



Acceptera de inmatade värdena. Efter acceptandet ser arbetsstegsprogrammet ut på följande sätt. Konturerna förbinds automatiskt med arbetsstegen för avspåning.

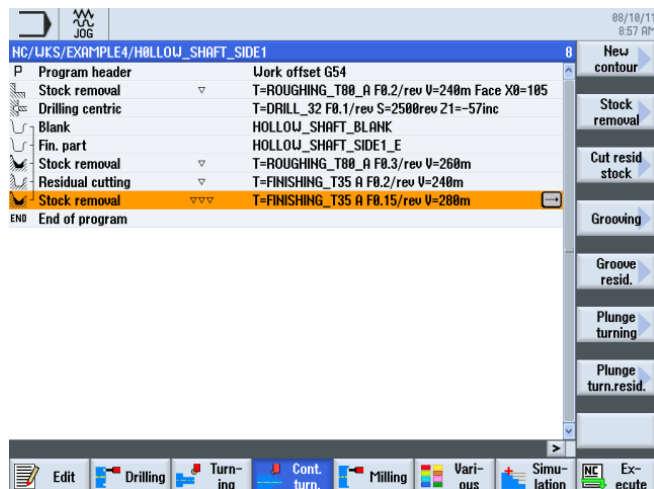
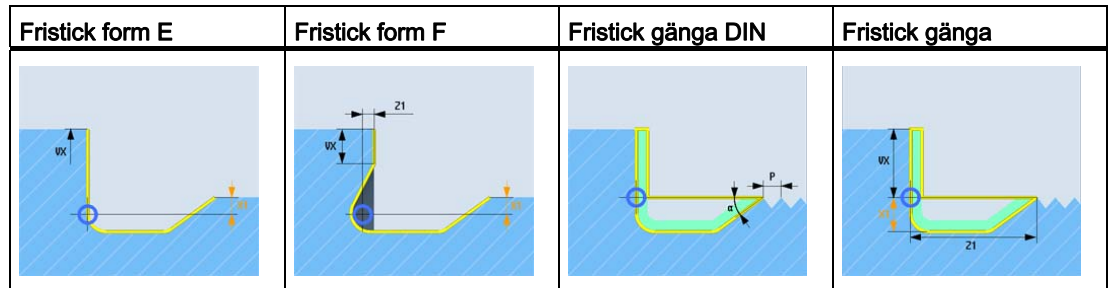


Bild 9-24 Operationslista efter avspåning av konturerna



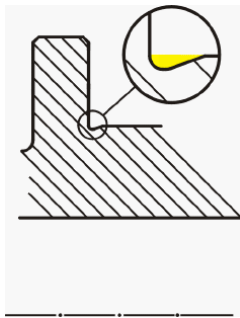
## 9.2.5 Fristick

Fyra olika fristickstyper finns att välja på:



## Manöverföljder

Med de följande stegen upprättar du fristicket.



Efter respavspåningen ser arbetsstegslistan ut på följande sätt:

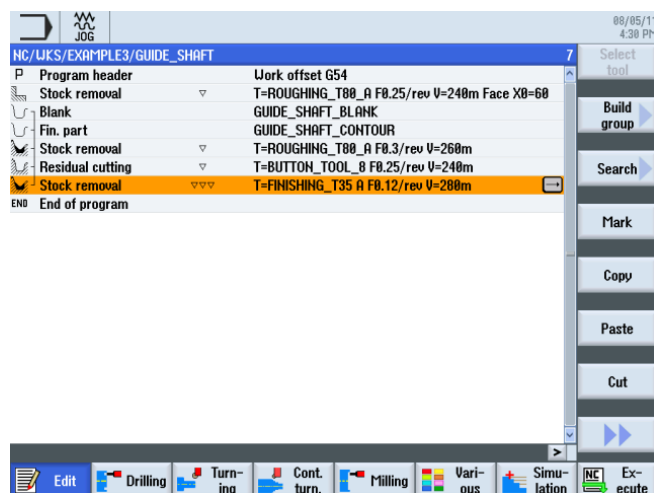


Bild 9-25 Operationslista efter avspåningen

Exempel 4: rörexel

9.2 Upprätta den första arbetsstyckssidan



Välj funktionstangenten **Svarva**.



Välj funktionstangenten **Fristick**.



Välj funktionstangenten **Fristick form E**.



Öppna verktygslistan och välj verktyget FINISHING\_T35 A.



Acceptera verktyget i programmet.

Mata in följande värden i inmatningsmasken för insticket:

Fält	Värde	Val via Toggle-tangent	Kommentarer
F	0.15		
V	200 m/min	X	
Läge	jfr. bild nedan E 1.0 x 0.4	X X	
X0	68		
Z0	-55		
X1	0 ink	X	
VX	70 abs	X	

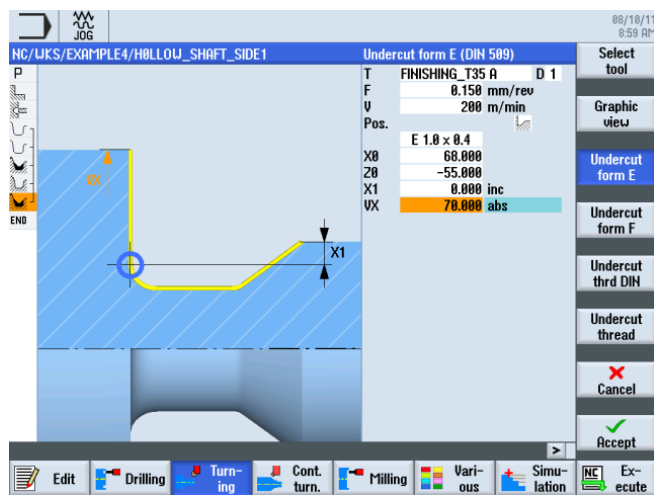


Bild 9-26 Mata in fristick



Acceptera de inmatade värdena. Efter acceptandet ser arbetsstegslistan ut på följande sätt.:

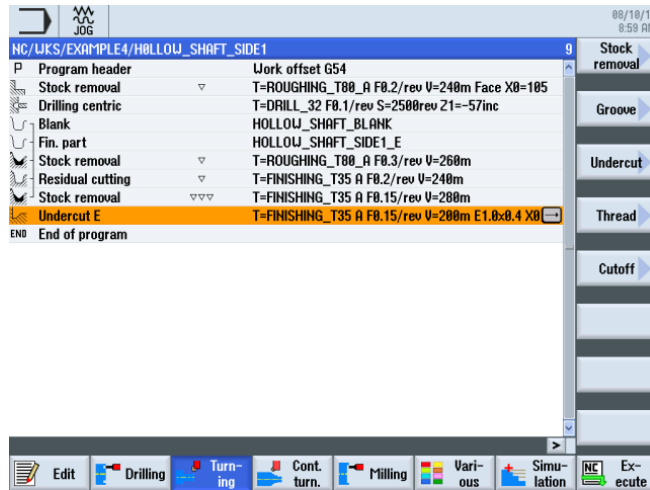


Bild 9-27 Operationslista med fristick



Starta simuleringen.

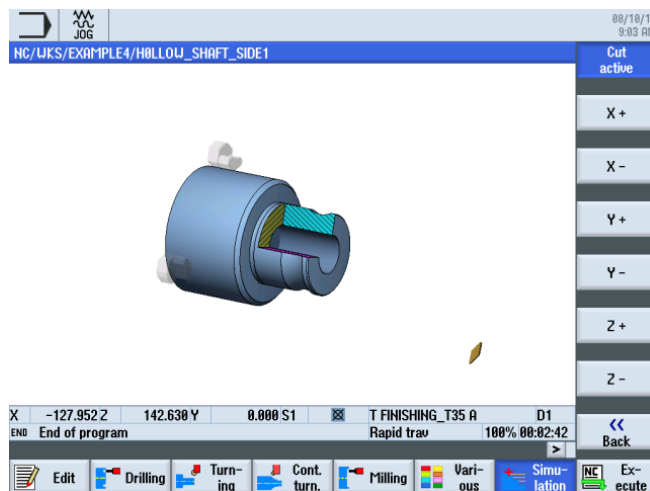


Bild 9-28 Simulering - snitt aktivt

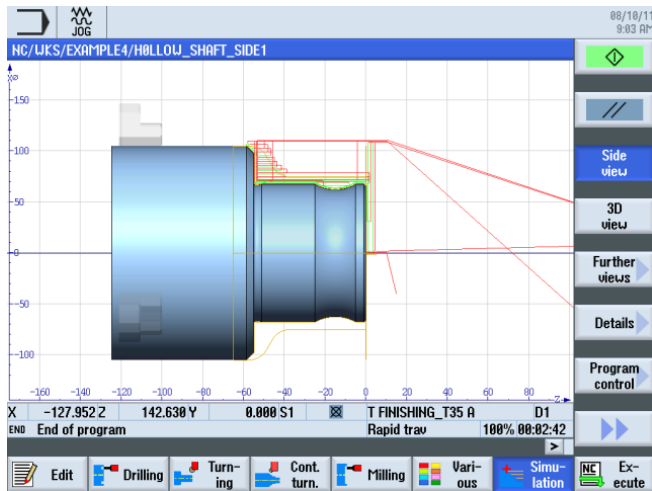
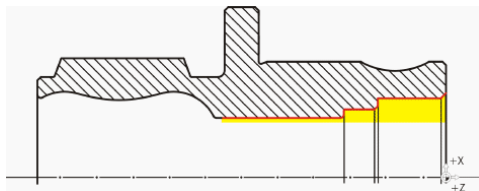


Bild 9-29 Simulering - sidobild med indikering av förflyttningvägarna

### 9.2.6 Färdig detaljkontur första sidan inre

#### Manöverföljder

Med följande steg matar du in konturen för den färdiga detaljen:



Välj funktionstangenten **Svarva kontur**.



Välj funktionstangenten **Ny kontur**. Mata för konturen in namnet 'HOLLOW\_SHAFT\_SIDE1\_I'.



Bild 9-30 Lägga till kontur



Acceptera inmatningen.

Sätt startpunkten på X50/Z0.

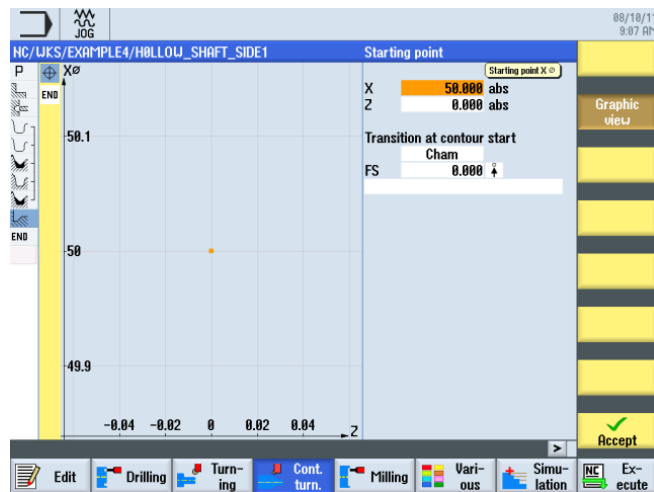


Bild 9-31 Mata in kontur startpunkt



Acceptera inmatningen.

Upprätta själv konturen (jfr. följande bild).

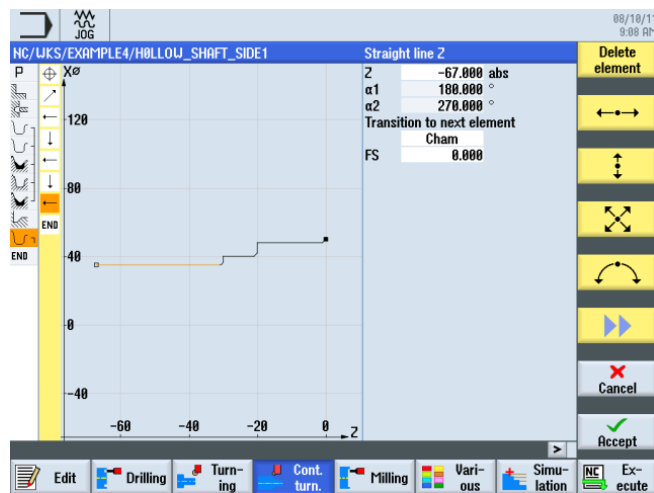


Bild 9-32 Färdig detaljkontur första sidan inre

### Avspåna, restavspåna och finbearbeta

I det följande arbetssteget avspånar du konturen. Geometrierna enligt följande föreligger i din operationslista.

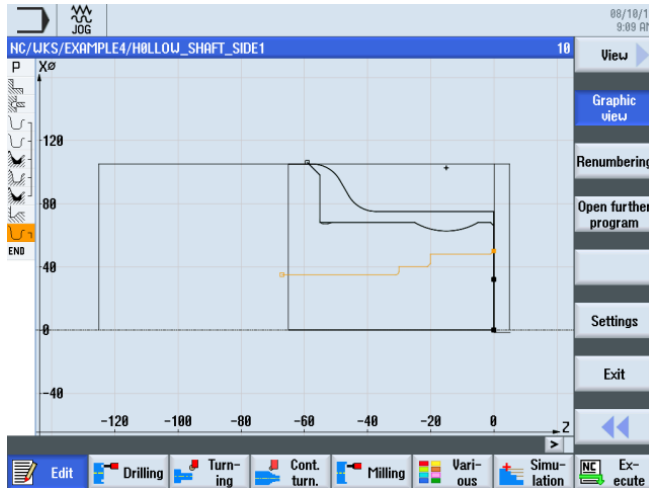


Bild 9-33 Streckgrafik

Välj funktionstangenten **Avspåna**.

Öppna verktygslistan och välj verktyget ROUGHING\_T80 I.

Acceptera verktyget i programmet.

Mata in följande värden i inmatningsmasken för grovbearbetningen:

Fält	Värde	Val via Toggle-tangent	Kommentarer
F	0.25		
V	250 m/min	X	
Bearbetning	grovbearbeta längs inre	X X X	Bearbetningen måste du koppla om på <i>inre</i> .
D	2.0		
UX	0.2		
UZ	0.2		
DI	0.0		
BL	Cylinder	X	Eftersom det just borrades, måste du inte ta hänsyn till någon råämneskontur för innerbearbetningen. Koppla om på <i>Cylinder</i> .

Fält	Värde	Val via Toggle-tangent	Kommentarer
XD	32 abs	X	
ZD	0 ink	X	
Baksnitt	nej	X	
Begränsning	nej	X	

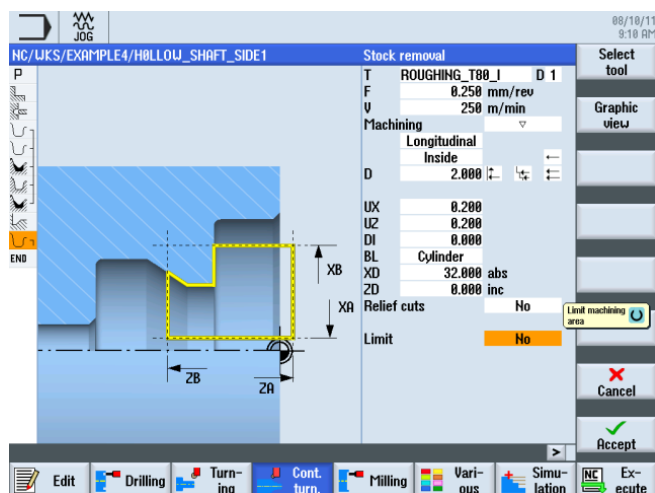


Bild 9-34 Grovbearbeta kontur



Acceptera de inmatade värdena.



Välj funktionstangenten **Avspåna**.



Öppna verktygslistan och välj verktyget FINISHING\_T35 I.



Acceptera verktyget i programmet.

Mata in följande värden i inmatningsmasken för finbearbetningen:

Fält	Värde	Val via Toggle-tangent	Kommentarer
F	0.12		
V	280 m/min	X	
Bearbetning	finbearbeta längs inre	X X X	
Avmått	nej	X	
Baksnitt	nej	X	
Begränsning	nej	X	

## Exempel 4: röraxel

### 9.2 Upprätta den första arbetsstyckssidan

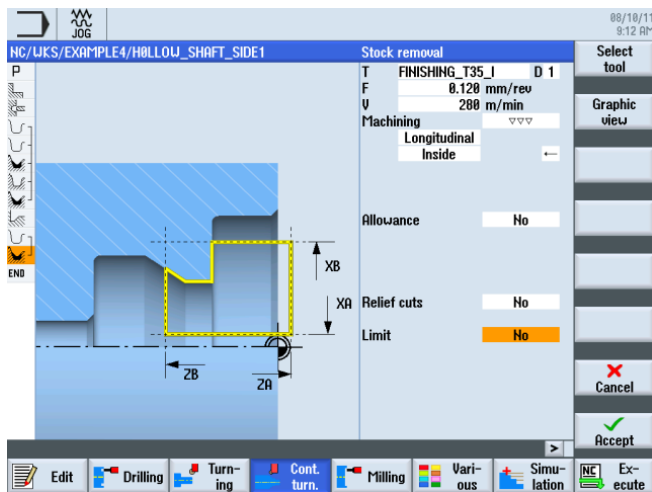


Bild 9-35 Finbearbeta kontur



Acceptera de inmatade värdena.



Starta för kontroll simuleringen.

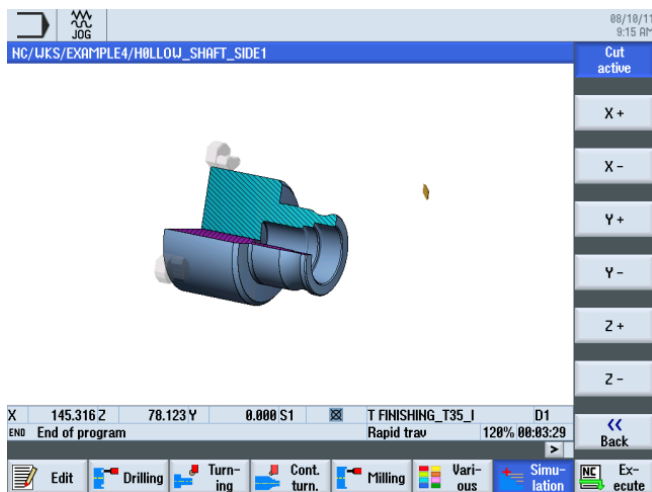


Bild 9-36 Simulering - snitt aktivt



## Fristick

Med de följande stegen upprättar du fristicket:



Välj funktionstangenten **Fristick**.



Välj funktionstangenten **Fristick form E**.

Upprätta fristicket (jfr. följande bild).

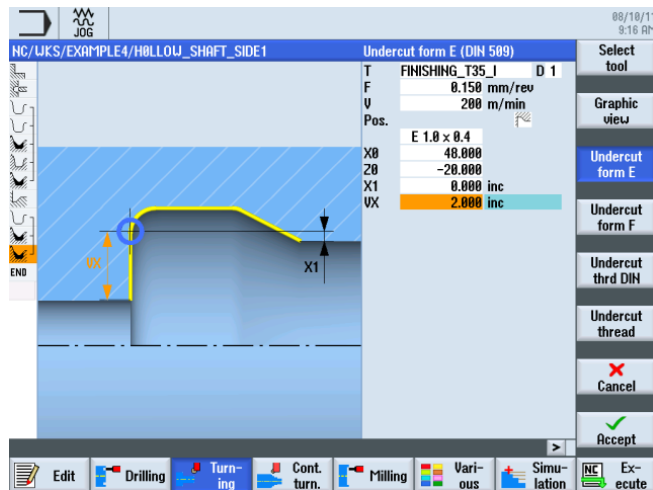


Bild 9-37 Upprätta fristick

## Märk

Ge akt på riktigt läge för fristicket!

Exempel 4: röraxel

9.2 Upprätta den första arbetsstyckssidan



Starta simuleringen.

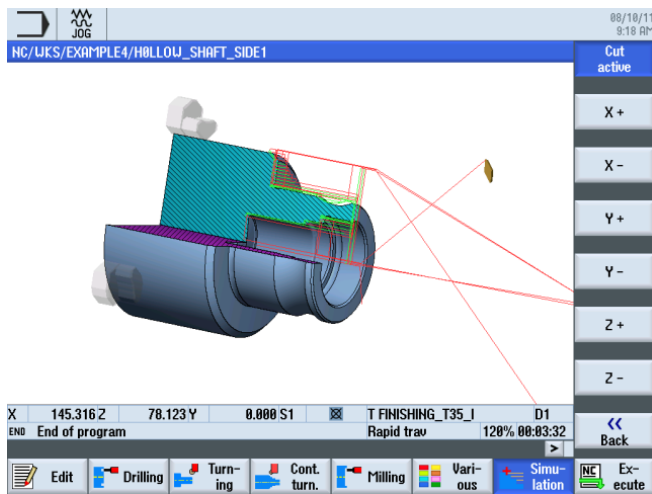


Bild 9-38 Simulering fristick (med indikering av förflyttningvägarna)

Operationslistan för den första sidan på arbetsstycket ser ut på följande sätt.

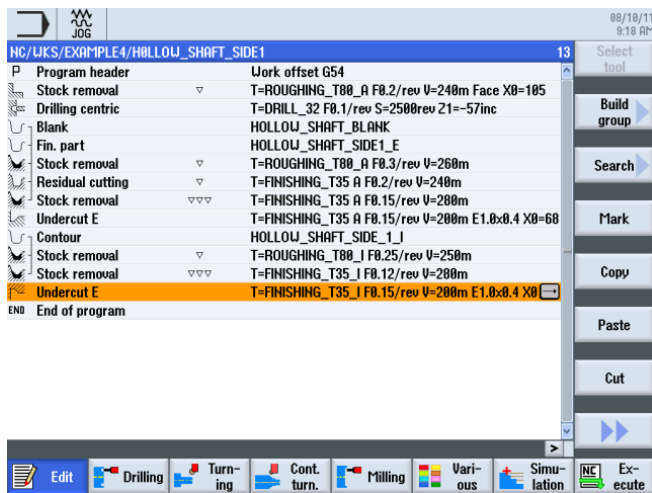







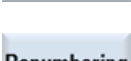
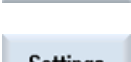
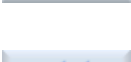


Bild 9-39 Operationslista med fristick

## 9.2.7 Arbetsstegseditor

### Funktioner i arbetsstegseditorn

I det följande får du en överblick över funktionerna i arbetsstegseditorn:

	Med denna funktionstangent växlar du till streckgrafik.
	Med denna funktionstangent kan du söka texter i programmet.
	Med denna funktionstangent kan du välja flera arbetssteg för ytterligare bearbetning (t.ex. kopiera eller klippa ut).
	Med denna funktionstangent kan du kopiera arbetssteg till det intermediära minnet.
	Med denna funktionstangent kan du foga in arbetssteg från det intermediära minnet till operationslistan. Infogandet sker därvid alltid bakom det just markerade arbetssteget.
	Med denna funktionstangent kan du kopiera arbetssteg till det intermediära minnet och samtidigt radera dem vid ursprungsstället. Denna funktionstangent tjänar också till "bara" radering.
	Med denna funktionstangent växlar du till den utökade menyn.
	Med denna funktionstangent numreras arbetsstegen på nytt.
	Med denna funktionstangent öppnar du dialogen Inställningar. Här ställer du bl.a. in om det ska numreras automatiskt eller blockslutet ska framställas som symbol.
	Med denna funktionstangent kommer du åter till den föregående menyn.

Några av dessa funktioner behöver du för att använda råämneskonturen för den första sidan också i operationslistan för den andra sidan av arbetsstycket. Råämneskonturen kopierar du till det intermediära minnet och fogar in den motsvarande i operationslistan för den andra sidan.

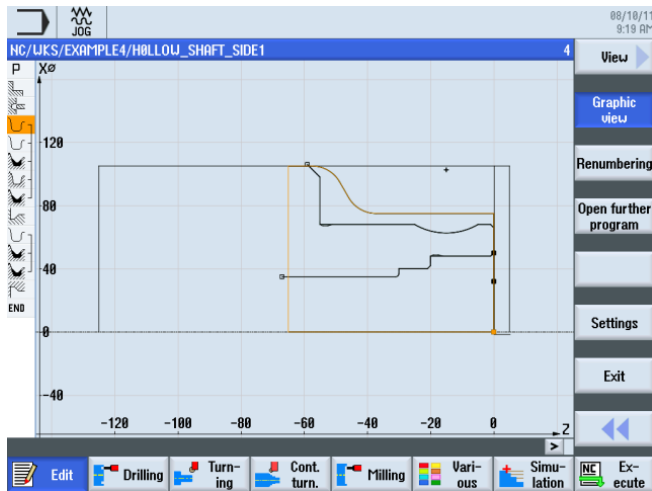


Bild 9-40 Råämneskontur

## 9.2.8 Kopiera kontur

### Manöverföljd

Med följande arbetssteg kopierar du råämneskonturen till det intermediära minnet:  
Navigera till konturen 'HOLLOW\_SHAFT\_BLANK'.

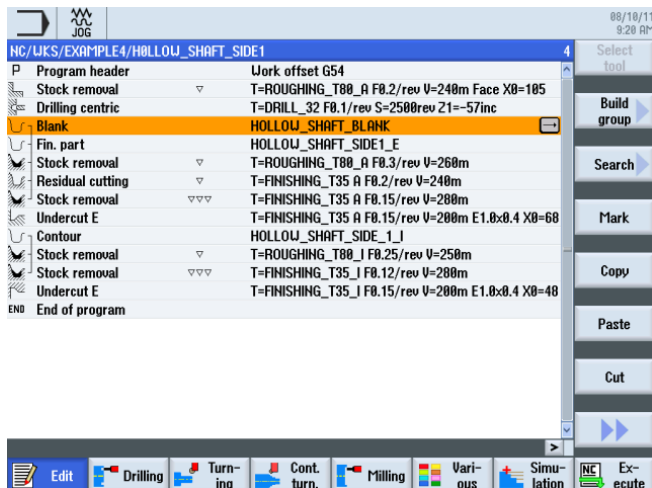


Bild 9-41 Kopiera konturen till det intermediära minnet



Kopiera råämneskonturen till det intermediära minnet. Konturen förblir i det intermediära minnet tills du kopierar ett ytterligare arbetssteg till det intermediära minnet resp. kopplar från styrningen.

## 9.3 Upprätta den andra arbetsstyckssidan

### Upprätta operationslista

Med följande steg upprättar du operationslistan för den andra sidan av arbetsstycket.

### Manöverföljder

Lägg själv till programmet 'HOLLOW\_SHAFT\_SIDE2' .



Bild 9-42 Lägga till ShopTurn-program

Mata in följande data i programhuvudet (jfr. bild).

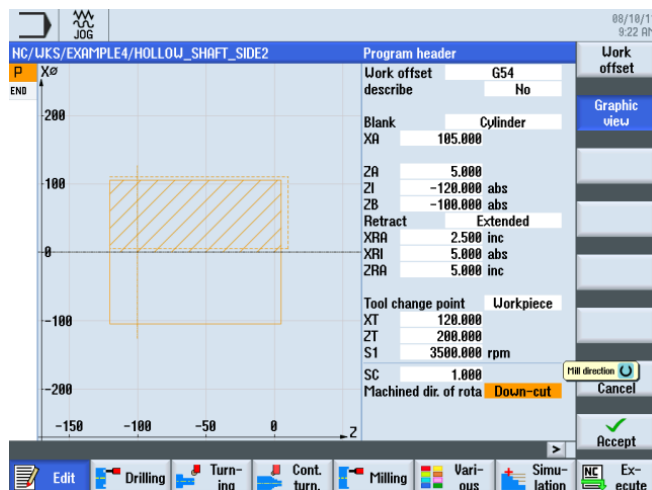


Bild 9-43 Arbetsstycksavmätt i programhuvudet

### 9.3.1 Plansvarva

#### Manöverföljder

Med de följande stegen svarvar du råämnet till X-1.6 och Z0 plan:



Välj funktionstangenten **Svarva**.



Välj funktionstangenten **Avspåna**.

Välj verktyget ROUGHING\_T80 A .

Mata in följade värden i inmatningsmasken:

Fält	Värde	Val via Toggle-tangent	Kommentarer
F	0.2		
V	240 m/min	X	
Bearbetning	Grovbearbetning	X	Eftersom väldigt mycket material (5 mm) fortfarande finns på fronsidan ställer du in bearbetningen på grovbearbetning.
Läge	(se bild nedan)	X	
Bearbetningsriktning	Plan	X	
X0	105		
Z0	5		
X1	-1.6 abs	X	
Z1	0 abs	X	
D	2.5		
UX	0.0		
UZ	0.2		



Bild 9-44 Plansvarva arbetsstycke



Acceptera de inmatade värdena. Efter acceptandet ser arbetsstegsprogrammet ut på följande sätt.

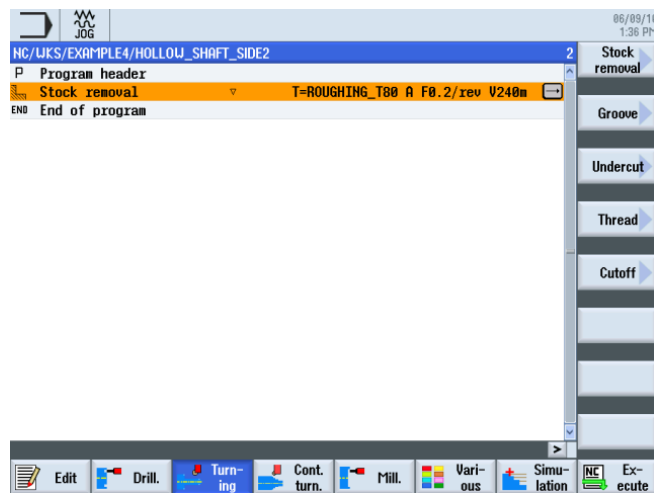


Bild 9-45 Operationsliste efter plansvarvning

### 9.3.2 Borra

#### Manöverföljder

Med de följande stegen borrar arbetsstycket koncentriskt.

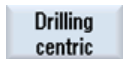
Välj funktionstangenten **Borra**.



Välj funktionstangenten **Borra koncentriskt**.



Välj funktionstangenten **Borra koncentriskt**.



Öppna verktygslistan och välj korthålsborren DRILL\_32.



Acceptera verktyget i programmet.



Mata in följande värden i inmatningsmasken för hålet:

Fält	Värde	Val via Toggle-tangent	Kommentarer
F	0,1 mm/varv	X	
S	2500 varv/min	X	
	Urspåning	X	
Z0	0		
	Spets		
Z1	-67 abs	X	
D	67		
DT	0	X	

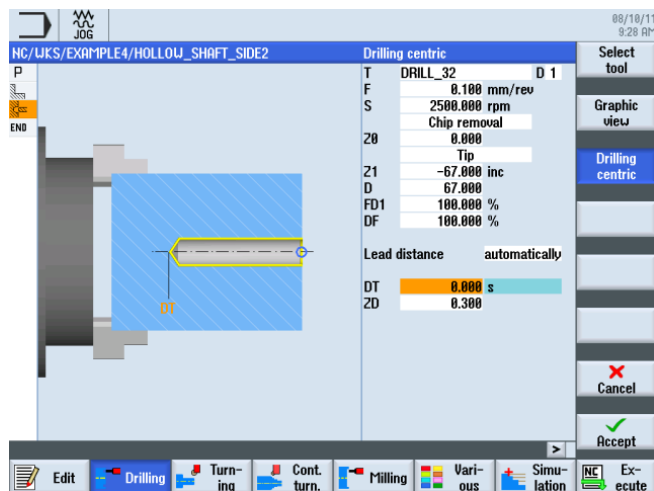


Bild 9-46 Hål





Acceptera de inmatade värdena. Efter acceptandet ser arbetsstegslistan ut på följande sätt.:

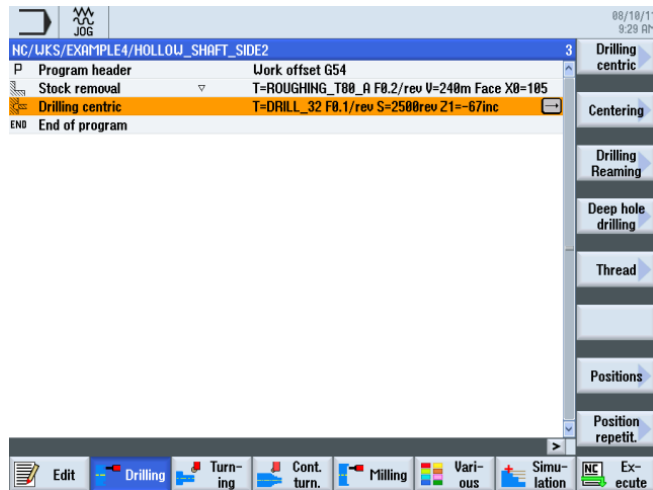


Bild 9-47 Operationslista efter inmatning av borrspositionen

### 9.3.3 Foga in råämneskontur

#### Manöverföljder

Med de följande stegen fogar du in råämneskonturen från det intermediära minnet till din operationslista:

Navigera först i operationslistan till det sist inmatade arbetssteget (se bild).

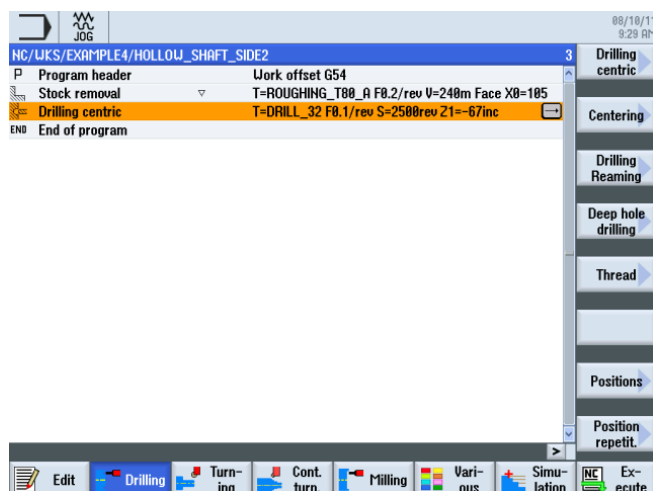


Bild 9-48 Position för infogande av råämneskonturen



Foga in råämneskonturen från det intermediära minnet. Efter infogandet bör din operationslista se ut på följande sätt.

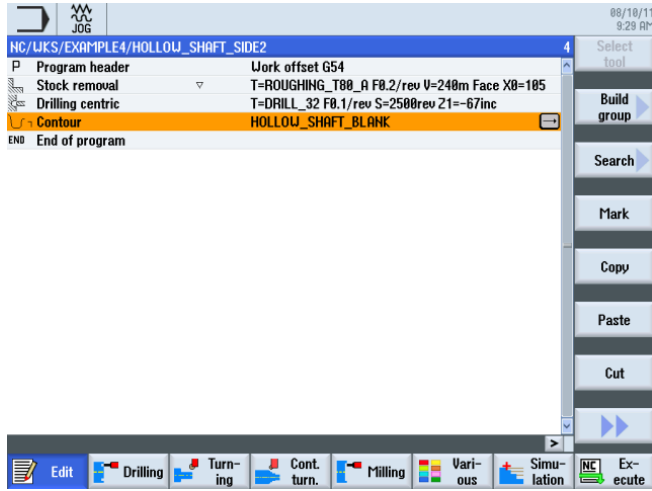
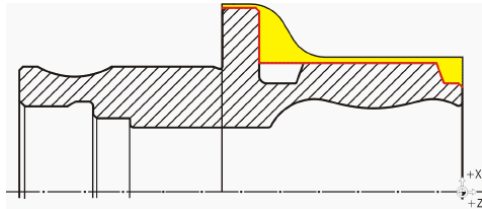


Bild 9-49 Infoga kontur

### 9.3.4 Färdig detaljkontur andra sidan yttre

#### Manöverföljder

Med följande steg matar du in konturen för den färdiga detaljen:



#### Märk

Det asymmetriska insticket tillverkas senare.



Välj funktionstangenten **Svarva kontur**.



Välj funktionstangenten **Ny kontur**. Mata för konturen in namnet 'HOLLOW\_SHAFT\_SIDE2\_E'.



Acceptera inmatningen.

Sätt startpunkten på X57/Z0.

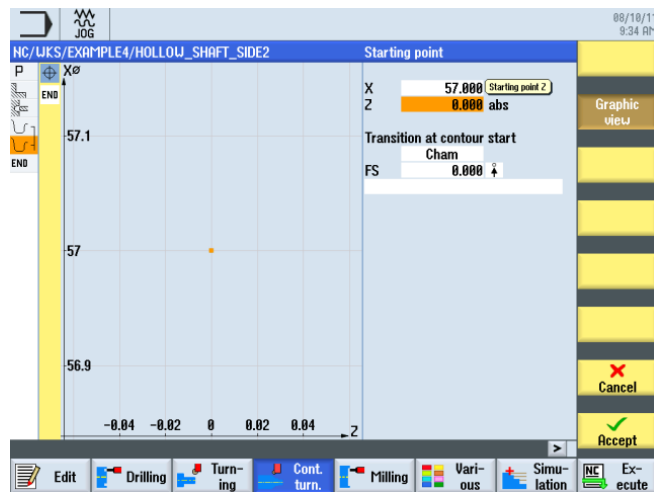


Bild 9-50 Mata in kontur startpunkt



Acceptera inmatningen.

Upprätta själv konturen fram till slutpunkten på Z-65 och X100 (jfr. följande bild).

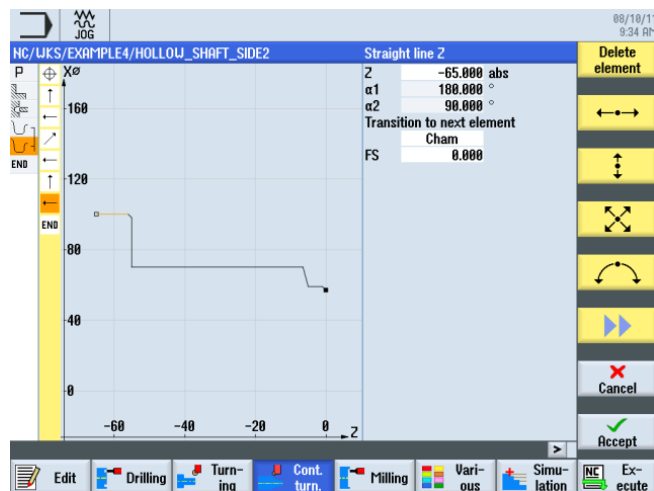


Bild 9-51 Kontur i konturdatorm



Acceptera konturen i operationslistan.

### Avspåning och finbearbetning

I det följande arbetssteget avspånar du konturen.

Gör på följande sätt:



Välj funktionstangenten **Avspåna**.



Öppna verktygslistan och välj verktyget ROUGHING\_T80 A.



Acceptera verktyget i programmet.

Mata in följande värden i inmatningsmasken för grovbearbetningen:

Fält	Värde	Val via Toggle-tangent	Kommentarer
F	0.3		
V	260 m/min	X	
Bearbetning	grovbearbeta längs yttre	X X X	
D	2.0		
UX	0.2		
UZ	0.2		
DI	0.0		
BL	Kontur	X	
Baksnitt	nej	X	
Begränsning	nej	X	

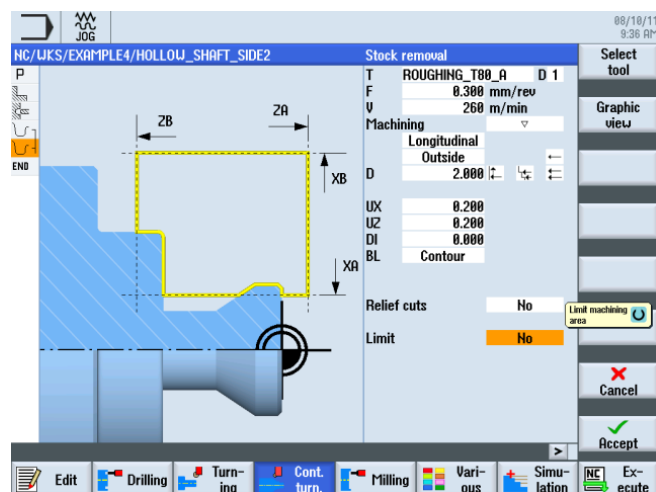


Bild 9-52 Grovbearbeta kontur



Acceptera de inmatade värdena. Efter accepterandet ser arbetsstegsprogrammet ut på följande sätt.

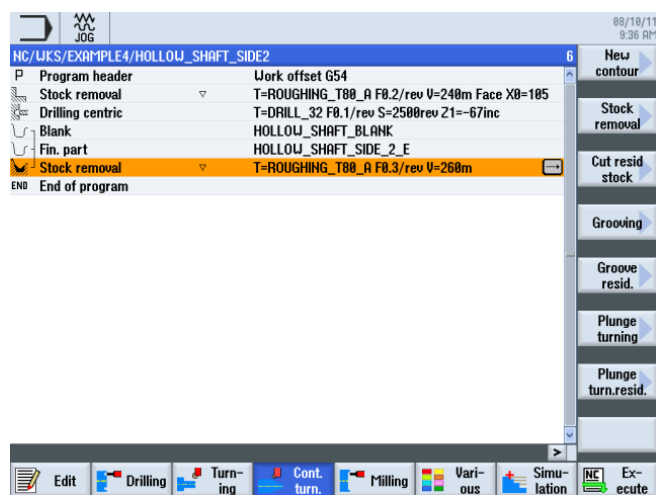


Bild 9-53 Operationslista efter grovbearbetning



Välj funktionstangenten **Avspåna**.



Öppna verktygslistan och välj verktyget FINISHING\_T35 A.



Acceptera verktyget i programmet.

Mata in följande värden i inmatningsmasken för finbearbetningen:

Fält	Värde	Val via Toggle-tangent	Kommentarer
F	0.15		
V	200 m/min	X	
Bearbetning	finbearbeta längs yttre	X X X	
Avmått	nej	X	
Baksnitt	nej	X	
Begränsning	nej	X	

Exempel 4: röraxel

9.3 Upprätta den andra arbetsstyckssidan

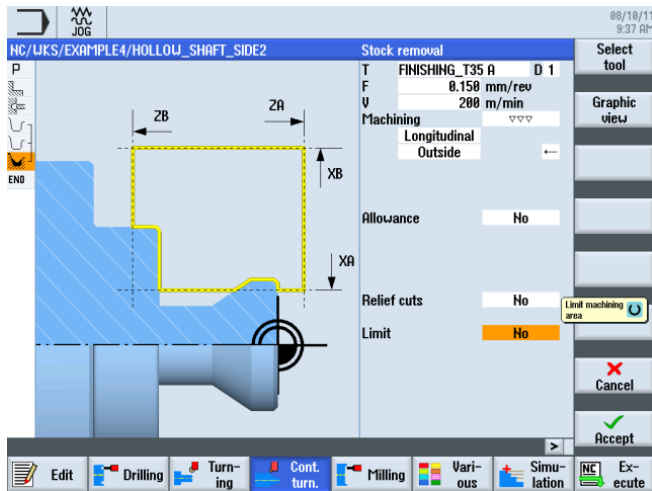


Bild 9-54 Finbearbeta kontur



Acceptera de inmatade värdena. Efter accepteraandet ser arbetsstegsprogrammet ut på följande sätt.

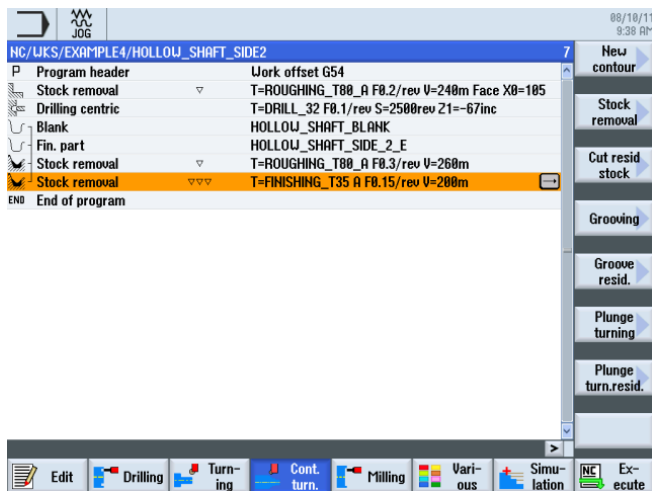


Bild 9-55 Operationslista efter avspånning av konturerna



Starta simuleringen.

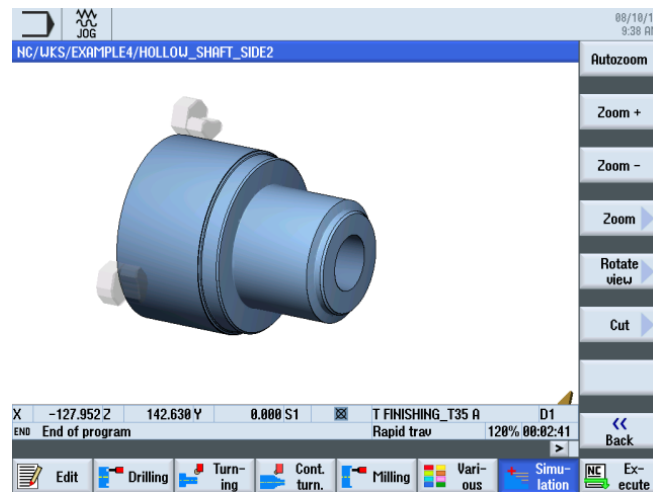
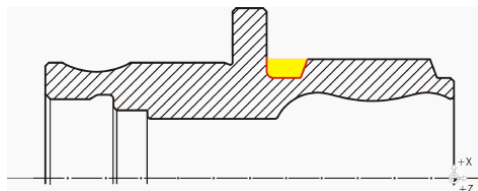


Bild 9-56 Simulering - 3D-bild

### 9.3.5 Upprätta asymmetriskt instick

#### Manöverföljder

Med de följande stegen upprättar du det asymmetriska insticket.



Välj funktionstangenten **Svarva**.



Välj funktionstangenten **Instick**.



Välj funktionstangenten **Instick 2**.



Öppna verktygslistan och välj verktyget PLUNGE\_CUTTER\_3 A.



Acceptera verktyget i programmet.

Mata in följande värden i inmatningsmasken för insticket:

Fält	Värde	Val via Toggle-tangent	Kommentarer
F	0.08		
V	180 m/min	X	
Bearbetning	grovbearbetning + finbearbetning	X	
Läge	jfr. bild nedan	X	
X0	70		
Z0	-55		
B1	10	X (fält)	
T1	5.5 ink	X	
$\alpha$ 1	0		
$\alpha$ 1	15		
R1	0	X (fält)	
R2	2	X (fält)	
R3	0	X (fält)	
R4	0	X (fält)	
D	3		
U	0.2	X (fält)	
N	1		

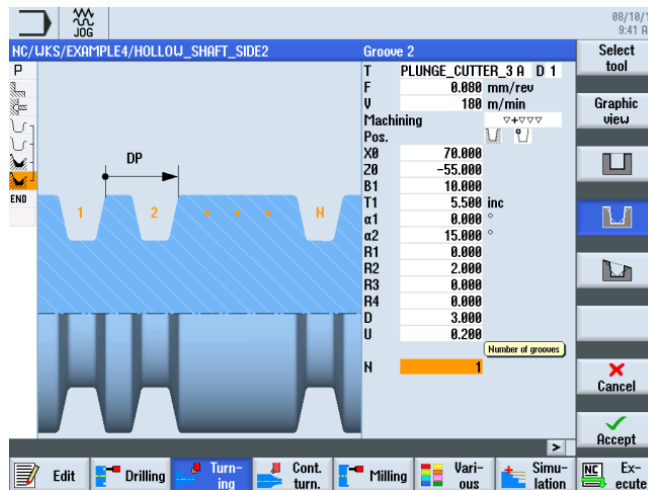


Bild 9-57 Mata in instick





Acceptera de inmatade värdena. Efter accepterandet ser arbetsstegslistan ut på följande sätt.:

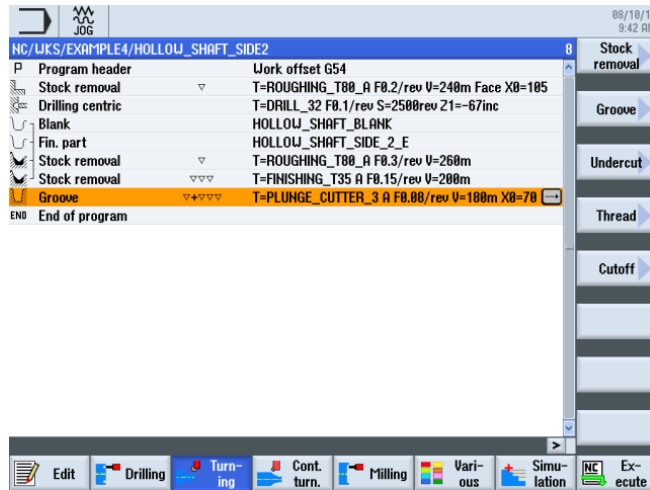


Bild 9-58 Operationslista efter instick



Starta simuleringen.

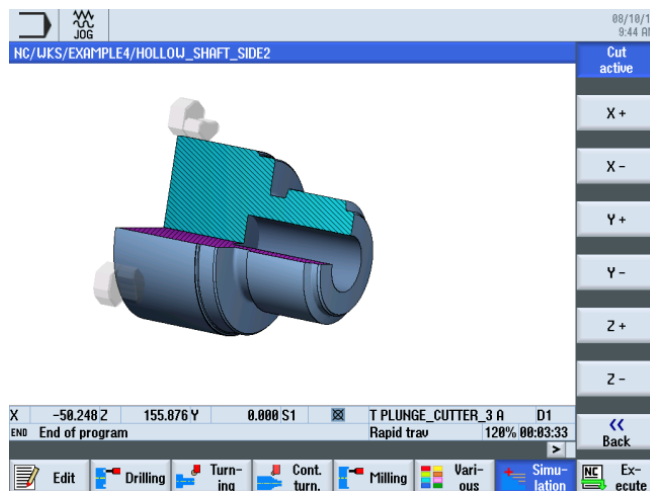
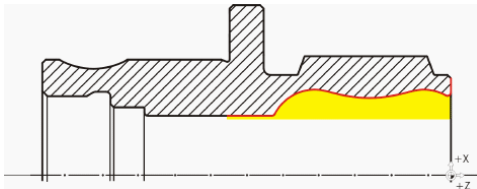


Bild 9-59 Simulering - 3D-bild (snitt aktivt)

### 9.3.6 Färdig detaljkontur andra sidan inre

#### Manöverföljder

Med följande steg matar du in konturen för den färdiga detaljen:



Välj funktionstangenten **Svarva kontur**.



Välj funktionstangenten **Ny kontur**. Mata för konturen in namnet 'HOLLOW\_SHAFT\_SIDE2\_I'.



Acceptera inmatningen.

Sätt startpunkten på X57/Z0.

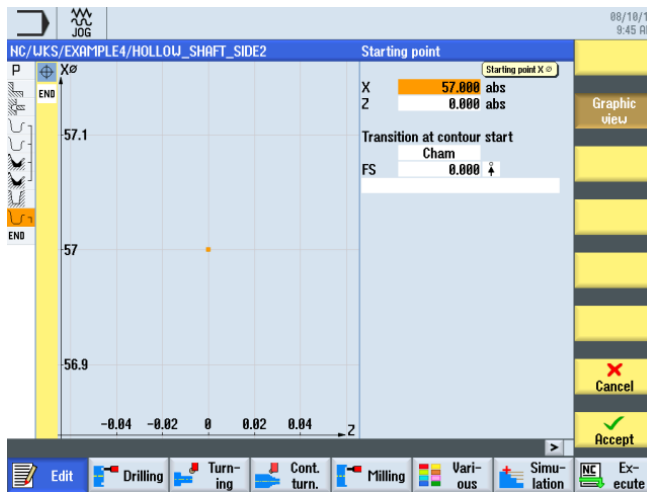


Bild 9-60 Mata in kontur startpunkt



Acceptera inmatningen.

Upprätta själv konturen (jfr. följande bild).

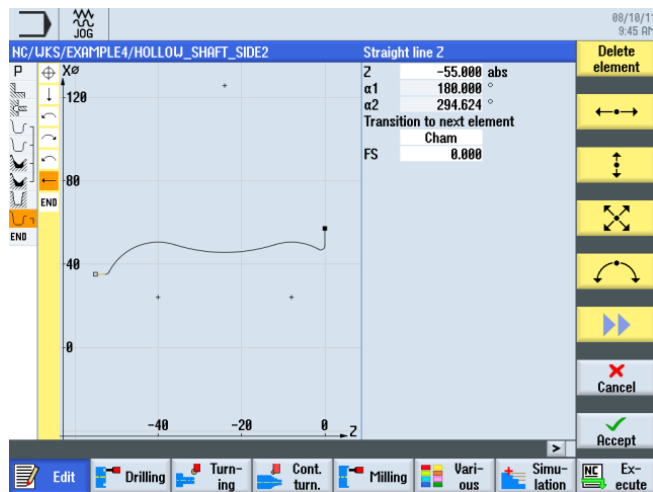


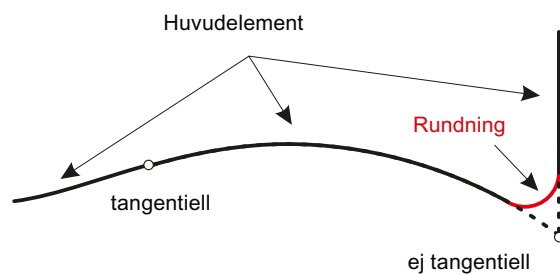
Bild 9-61 Färdig detaljkontur andra sidan inre

### Märk

Ge vid upprättandet av konturen akt på att bågelementen går över i varandra tangentiellt.

Den tangentiella övergången gäller endast för huvudelement dvs. rundningen hängs till vid huvudelementet.

(Se följande bild)





Acceptera konturen. Efter acceptandet av konturen ser arbetsstegsprogrammet ut på följande sätt.

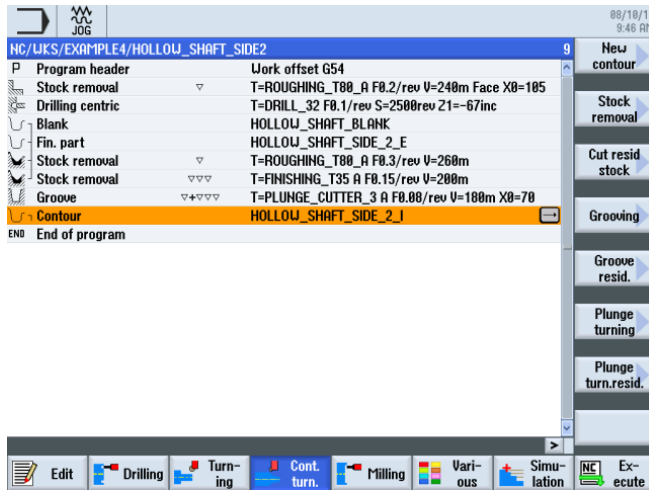


Bild 9-62 Operationslista efter inmatning av konturen

### Avspåna, restavspåna och finbearbeta

I det följande arbetssteget avspånar du konturen.



Välj funktionstangenten **Avspåna**.



Öppna verktygslistan och välj verktyget ROUGHING\_T80 I.



Acceptera verktyget i programmet.

Mata in följande värden i inmatningsmasken för grovbearbetningen:

Fält	Värde	Val via Toggle-tangent	Kommentarer
F	0.25		
V	280 m/min	X	
Bearbetning	grovbearbeta längs inre	X X X	Bearbetningen måste du koppla om på <i>inre</i> .
D	2.0		
UX	0.2		
UZ	0.2		
DI	0.0		
BL	Cylinder	X	Eftersom det just borrarades, måste du inte ta hänsyn till någon råämneskontur för innerbearbetningen. Koppla om på <i>Cylinder</i> .

Fält	Värde	Val via Toggle-tangent	Kommentarer
XD	32 abs	X	
ZD	0 abs	X	
Baksnitt	nej	X	
Begränsning	nej	X	

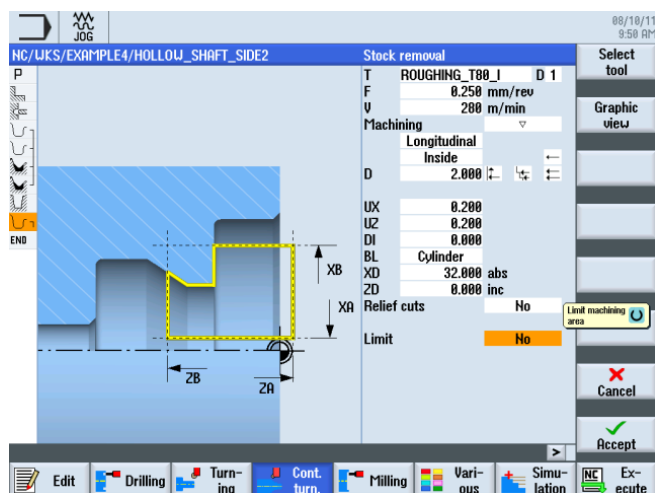


Bild 9-63 Grovbearbeta kontur



Acceptera de inmatade värdena.



Välj funktionstangenten **Avspåna rest**.



Öppna verktygslistan och välj verktyget FINISHING\_T35 I.



Acceptera verktyget i programmet.

Mata in följande värden i inmatningsmasken för finbearbetningen:

Fält	Värde	Val via Toggle-tangent	Kommentarer
F	0.2		
V	240 m/min	X	
Bearbetning	finbearbeta längs inre	X X X	
Avmått	nej	X	
Baksnitt	ja	X	
FR	0.2		
Begränsning	nej	X	

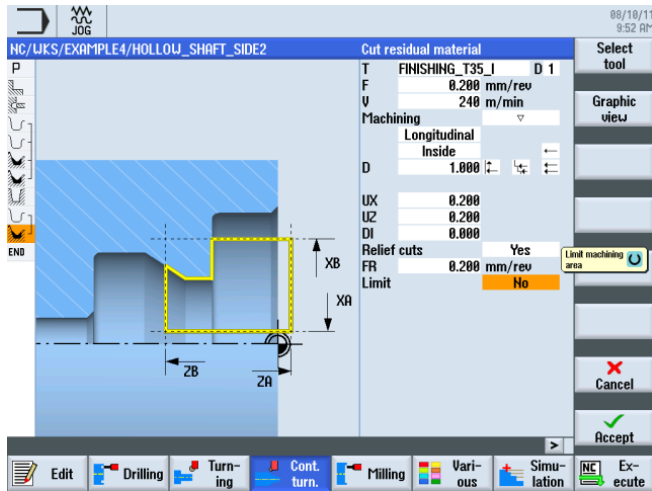


Bild 9-64 Kontur avspåna rest



Acceptera de inmatade värdena.



Välj funktionstangenten **Avspåna**.



Öppna verktygslistan och välj verktyget FINISHING\_T35 I.



Acceptera verktyget i programmet.

Mata in följande värden i inmatningsmasken för finbearbetningen:

Fält	Värde	Val via Toggle-tangent	Kommentarer
F	0.12		
V	280 m/min	X	
Bearbetning	finbearbeta längs inre	X X X	
Avmått	nej	X	
Baksnitt	ja	X	
Begränsning	nej	X	

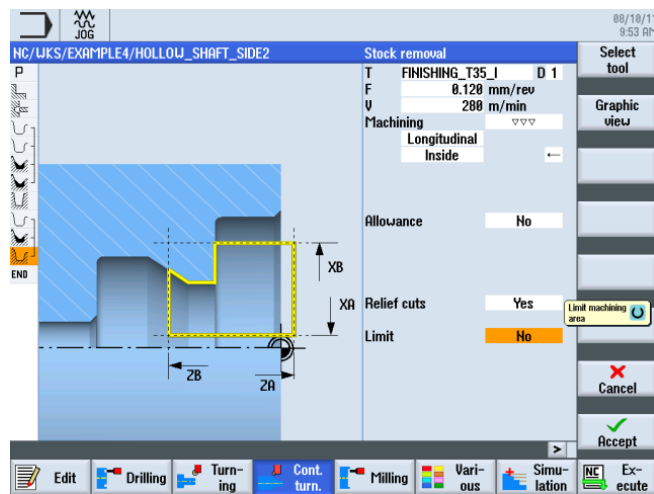


Bild 9-65 Finbearbeta kontur



Acceptera de inmatade värdena.



Starta för kontroll simuleringen.

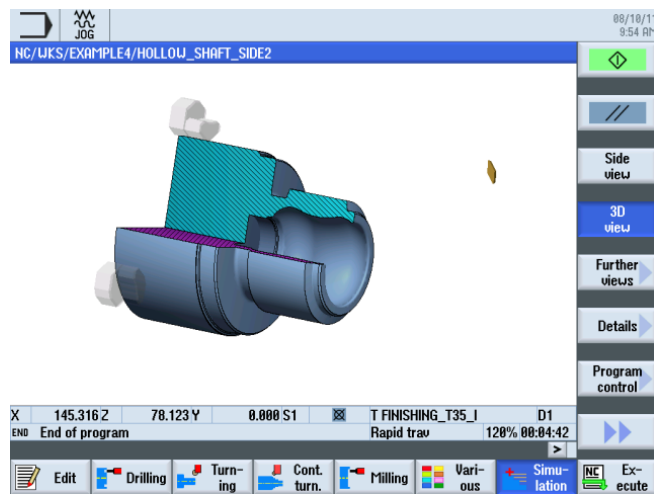


Bild 9-66 Simulering - 3D-bild (snitt aktivt)





## Exempel 5: Sticksvarva

### 10.1 Överblick

#### Inlärningsmål

I detta kapitel lär du känna funktionen Sticksvarva.

#### Uppgift

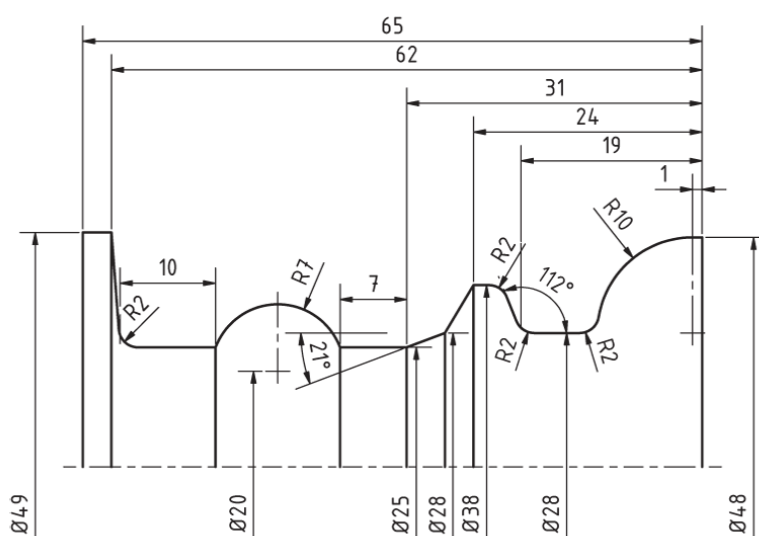


Bild 10-1 Verkstadsritning - exempel 5

### Förberedelse

Genomför följande steg självständigt:

1. Lägg till ett nytt arbetsstycke med namnet 'EXAMPLE5'.
2. Lägg till ett nytt sekvensprogram med namnet 'PLUNGE\_TURNING'.
3. Fyll i programhuvudet (jfr. följande bild).

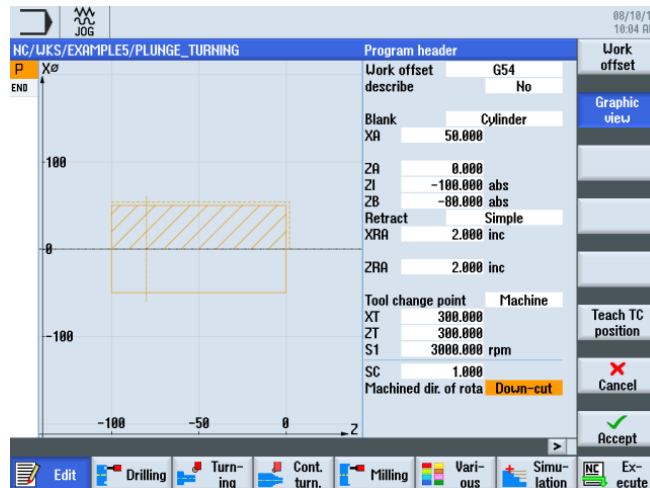


Bild 10-2 Lägga till programhuvud

## 10.2 Sticksvarva

Den produktivitet som kan uppnås vid svarvning begränsas bl. a. av antal möjliga verktyg i revolvren och de för effektiv svarvbearbetning nödvändiga ofta förekommande verktygsbytena. Med bara standardsvarvverktyg kan inte alla möjliga konturer produceras och därför görs restmaterialbearbetningen ofta med stickning. För den kompletta bearbetningen av en kontur måste därför alltid växlas mellan standardsvarvverktyg och stickverktyg.

Målet för sticksvarvcykeln är det därför att reducera verktygsväxlingsförloppen och rensningspassagera som t.ex. vid svarvverktygets återgångsrörelser.

Vid sticksvarvcykeln existerar principiellt knappast längre rensningspassager eftersom spåntömning sker både i framåt- och även i återgångsrörelsen. Det måste tas hänsyn till detta vid upprättandet av programmet. I ShopTurn understöds du därvid på bästa sätt. Som du redan är van måste du endast beskriva konturen för svarvdetaljen och vid avspåningscykeln kan du välja om du vill avspåna med konventionellt förfarandet eller med stickning resp. sticksvarvning. Motsvarande cykeln beräknar ShopTurn automatiskt verktygs snitt och förflytningsrörelser. Rensningspassager undviks därmed i stor utsträckning.

Under simuleringen kan du väl analysera verktygets beräknade förflytningsrörelser. Även en kombination av konventionell svarvbearbetning och sticksvarvning är möjlig t.ex. kan för grovbearbetningen ett standardsvarvverktyg användas och för restmaterialbearbetningen sticksvarvning, så att konturen kan bearbetas fullständigt och utan skador.

## 10.3 Upprätta konturen

### Manöverföljder

Upprätta själv konturen.



Välj funktionstangenten **Svarva kontur**.



Välj funktionstangenten **Ny kontur**. Mata för konturen in namnet 'CONTOUR\_E'.



Acceptera inmatningen.

Sätt startpunkten på X48/Z0.



Bild 10-3 Mata in kontur startpunkt

Lägg till konturen (jfr. följande bild).

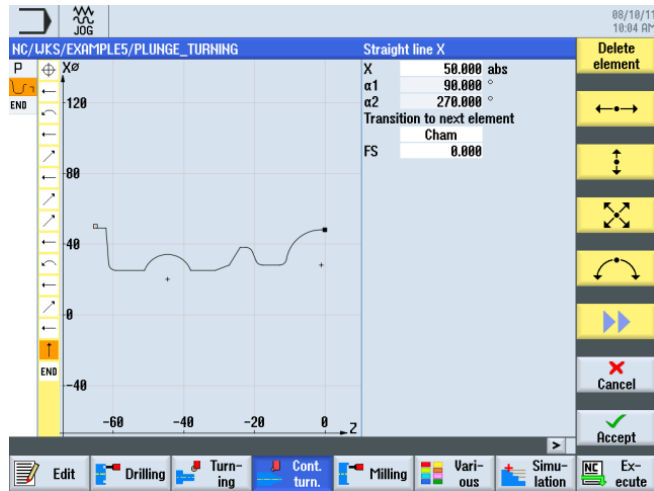


Bild 10-4 Kontur i konturdatorn

## 10.4 Avspåning med sticksvarvcykel

### Manöverföljder

I det följande arbetssteget avspånar du konturen.

Gör på följande sätt:



Välj funktionstangenten **Svarva kontur**.



Välj funktionstangenten **Sticksvarva**.



Öppna verktygslistan och välj verktyget PLUNGE\_CUTTER\_3 A.

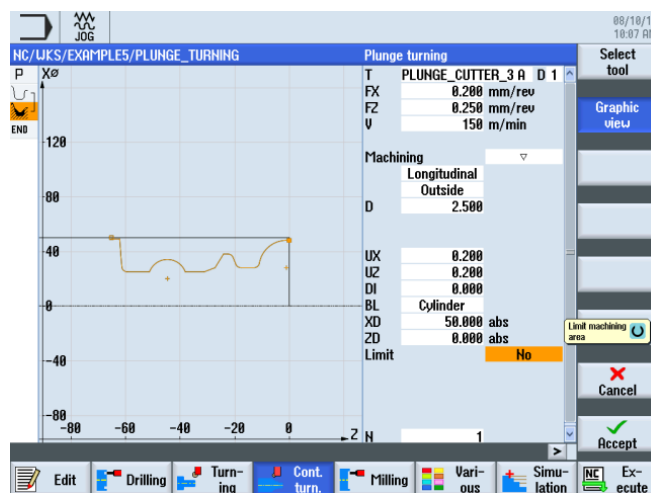


Acceptera verktyget i programmet.

Mata in följande värden i inmatningsmasken för grovbearbetningen:

Fält	Värde	Val via Toggle-tangent	Kommentarer
FX	0.2		
FZ	0.25		
V	150 m/min	X	
Bearbetning	grobearbeta längs yttre	X X X	
D	2.5		

Fält	Värde	Val via Toggle-tangent	Kommentarer
UX	0.2		
UZ	0.2		
DI	0.0		
BL	Cylinder	X	
XD	50 abs	X	
ZD	0 abs	X	
Begränsning	nej	X	
N	1		



Grovbearbeta kontur



Acceptera de inmatade värdena.



Välj funktionstangenten **Sticksvarva**.



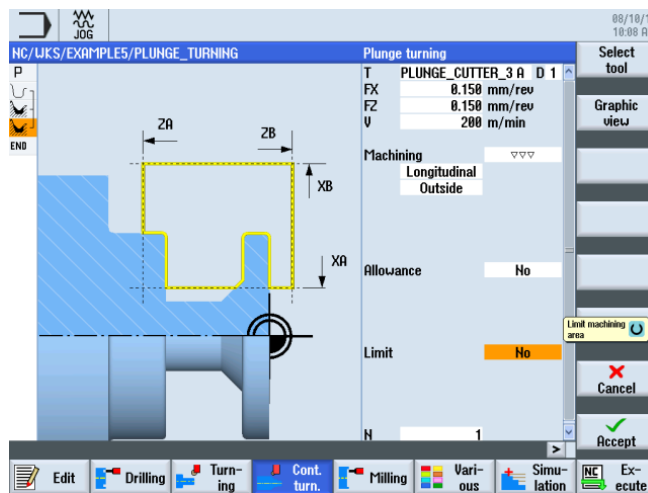
Öppna verktygslistan och välj verktyget PLUNGE\_CUTTER\_3 A.



Acceptera verktyget i programmet.

Mata in följande värden i inmatningsmasken för finbearbetningen:

Fält	Värde	Val via Toggle-tangent	Kommentarer
FX	0.15		
FZ	0.15		
V	200 m/min	X	
Bearbetning	finbearbeta längs yttre	X X X	
Avmått	nej	X	
Begränsning	nej	X	
N	1		



Finbearbeta kontur



Acceptera de inmatade värdena. Efter acceptera ser arbetsstegsprogrammet ut på följande sätt.

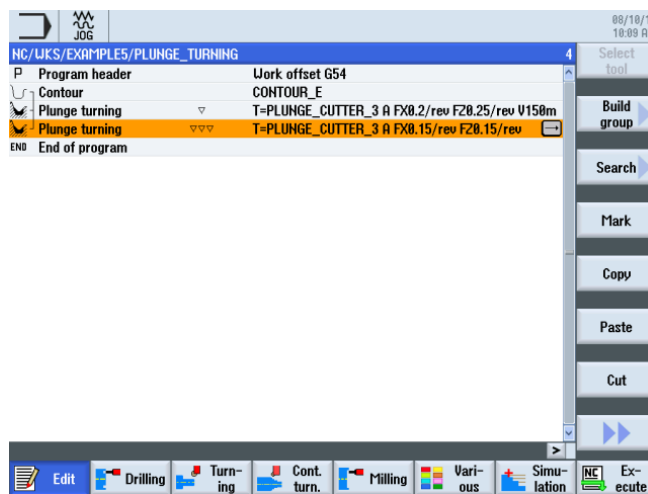


Bild 10-5 Arbetsstegsprogram



Välj funktionstangenten **Simulering**.

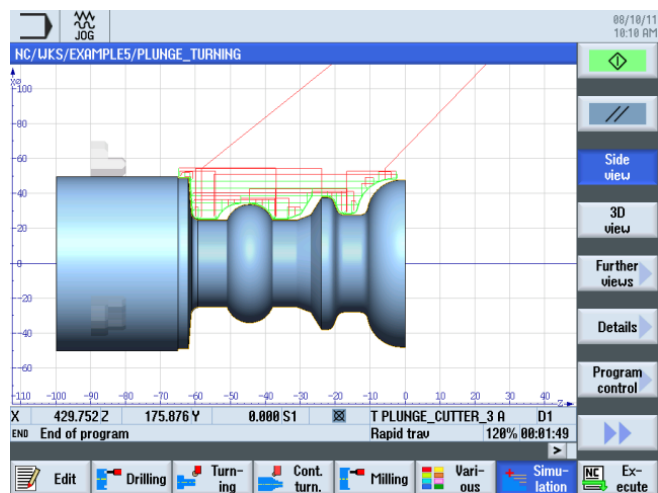


Bild 10-6 Simulering - sidobild (med indikering av förflyttningvägarna)

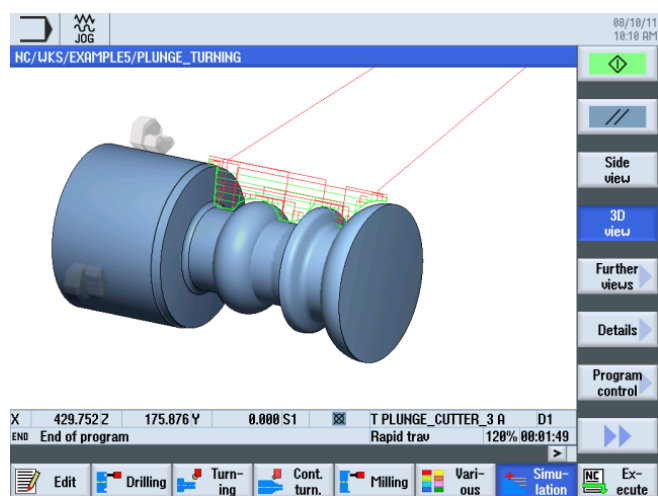


Bild 10-7 Simulering - 3D-bild (med indikering av förflyttningvägarna)





## Och nu tillverkas

Efter det att du har skaffat dig goda kunskaper om upprättande av operationslistor i ShopTurn genom att arbeta med exemplen följer nu tillverkningen av arbetsstyckena.

För tillverkningen är de i det följande beskrivna stegen nödvändiga:

### Referenspunktkörning

Efter tillkopplingen av styrningen måste du uppsöka maskinens referenspunkt innan du kör operationslistorna och före manuell förflyttning. Därigenom finner ShopTurn början för mätningen i maskinens vägmätningssystem.

Eftersom uppsökningen av referenspunkten är olika beroende på maskintyp och tillverkare kan här endast några grova anvisningar givas:

1. Kör verktyget ev. till ett fritt ställe i arbetsområdet varifrån kan köras kollisionsfritt i alla riktningar. Ge därvid akt på att verktyget därefter inte redan ligger bakom referenspunkten för respektive axel (eftersom uppsökningen av referenspunkten för varje axel endast görs i en riktning kan denna punkt annars inte uppnås).
2. Gör uppsökningen av referenspunkten exakt enligt uppgifterna från maskintillverkaren.

### Spänna arbetsstycke

För en tillverkning med exakta mått och naturligtvis även för din säkerhet är en fast för arbetsstycket lämplig uppspanning nödvändig. För detta används normalt en trebackschuck.

### Sätta arbetsstycksnollpunkt

Eftersom ShopTurn inte kan gissa var arbetsstycket befinner sig i arbetsområdet måste du fastställa arbetsstycksnollpunkten i Z.

I Z-axeln fastställs arbetsstycksnollpunkten för det mesta genom nuddning med ett beräknat verktyg.

### Genomarbota operationslista

Maskinen är nu förberedd, arbetsstycket är riggat och verktygen är uppmätta. Nu kan du äntligen sätta igång:

Välj först det program i programmanagern som du önskar köra t.ex. HOLLOW\_SHAFT\_SIDE2.

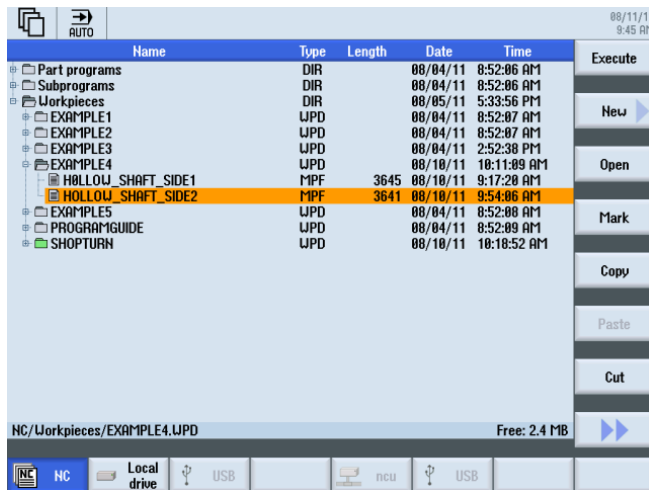


Bild 11-1 Välja program



Öppna programmet.

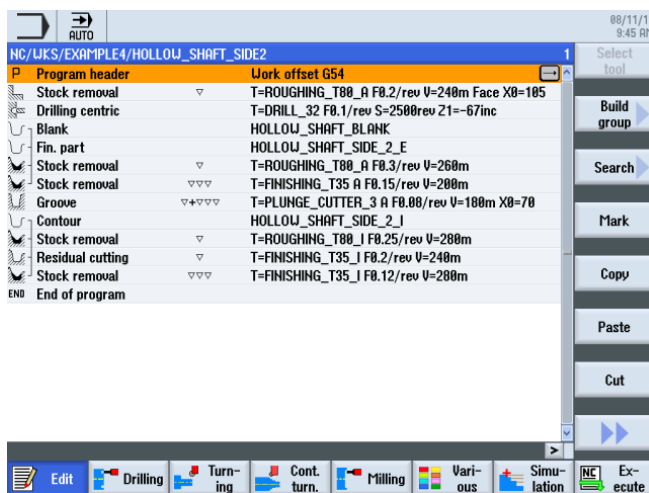


Bild 11-2 Öppna operationslista



Välj funktionstangenten **NC val**.

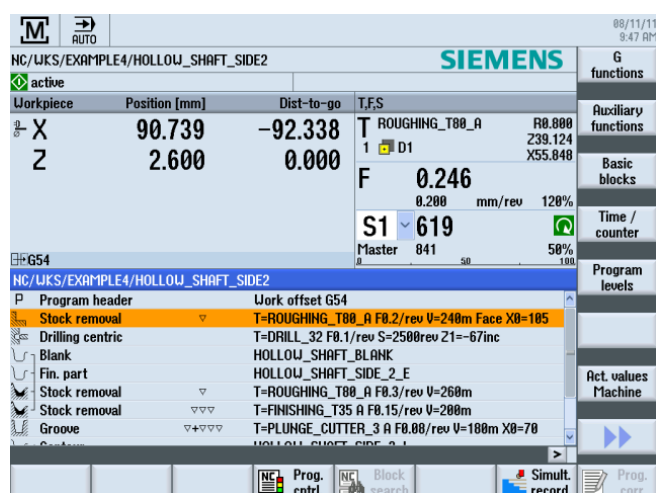
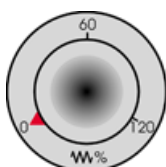


Bild 11-3 Genomarbets



Eftersom operationslistan ännu inte genomarbetats kontrollerat, ställer du matningspotentiometern i nolläge, så att du har "allt under kontroll" redan från början.



Om du under tillverkningen också vill se en simulering, måste du välja funktinstangenten **Samtidig ritning** före starten. Endast då visas också alla förflyttningsvägarna och deras inverkan.



Starta tillverkningen och kontrollera hastigheten på verktygsrörelserna med matningspotentiometern.



## Hur duktig är du med ShopTurn

### 12.1 Övning 1

Klarar du det med ShopTurn på 10 minuter?

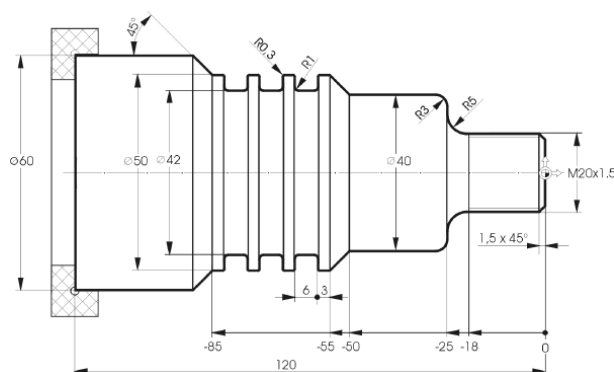


Bild 12-1 Verkstadsritning DIYS1

#### Kommentarer

I operationslistan, se mönsterlösning nedan, planas arbetsstycket i två arbetssteg till mått. Startpunkten för konturen CONTOUR\_1 kan du av detta skäl lägga på början för den första fasen.

#### Mönsterlösning

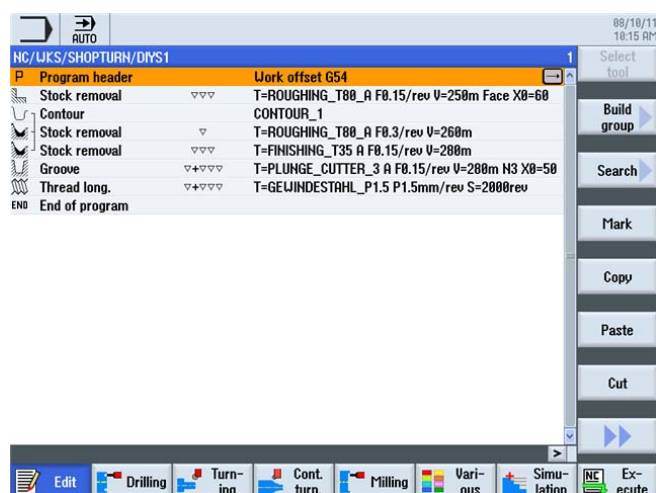


Bild 12-2 Operationslista

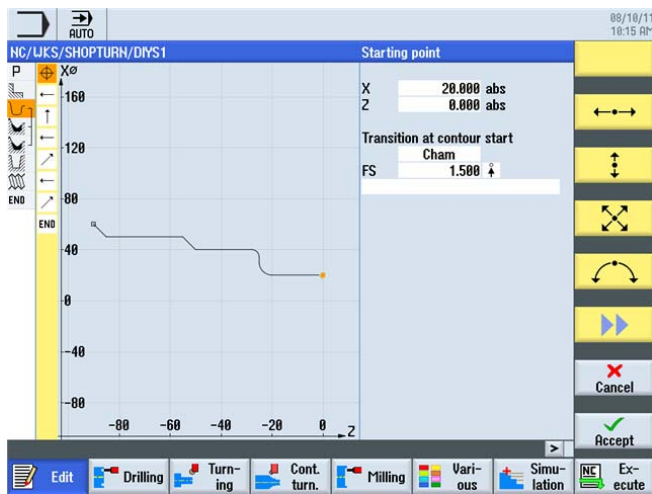


Bild 12-3 Kontur i konturdatorn

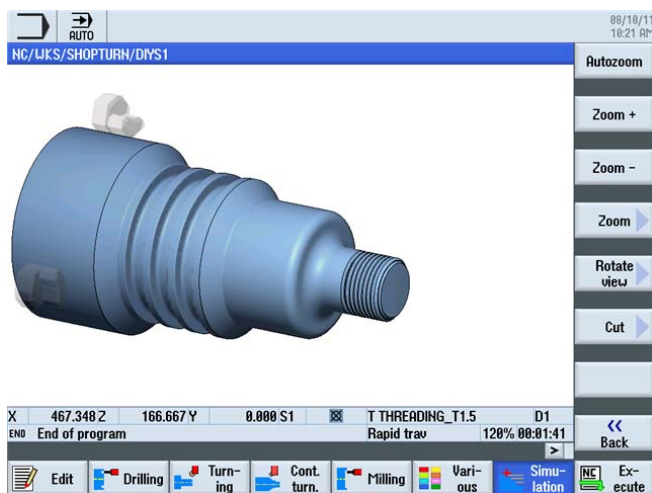


Bild 12-4 Simulering arbetsstycke

## 12.2 Övning 2

Klarar du det med ShopTurn på 10 minuter?

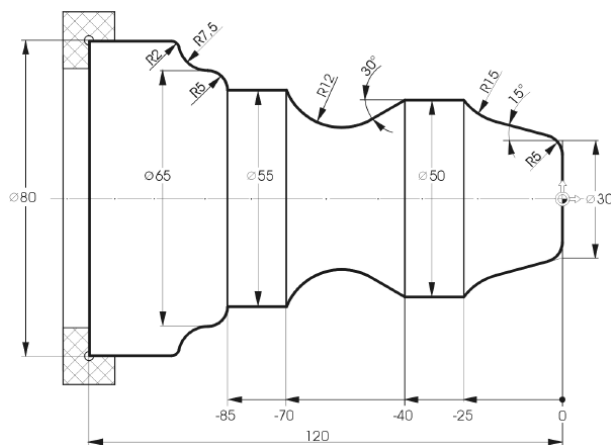


Bild 12-5 Verkstadsritning DIYS2

### Kommentarer

Här kan du optimalt använda den automatiska avspåningen av restmaterial.

### Mönsterlösning

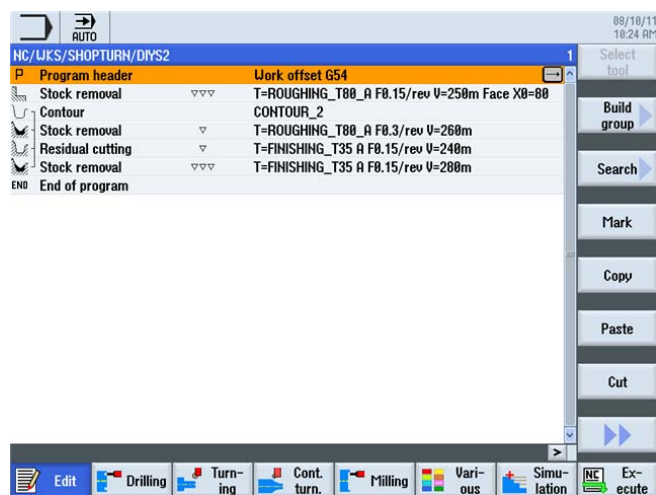


Bild 12-6 Operationslista

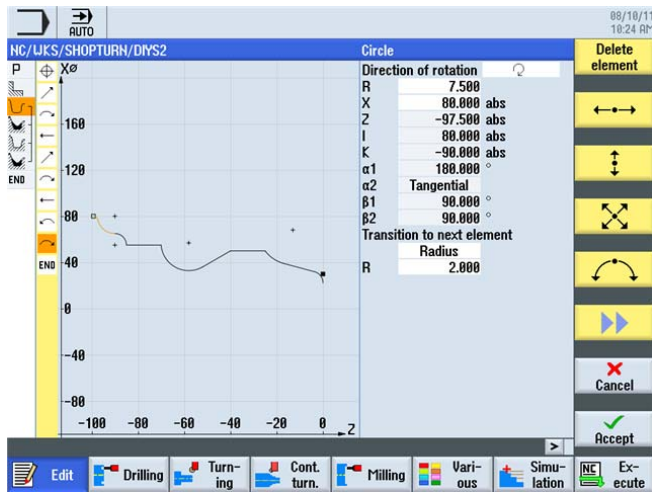


Bild 12-7 Kontur i konturdatorn

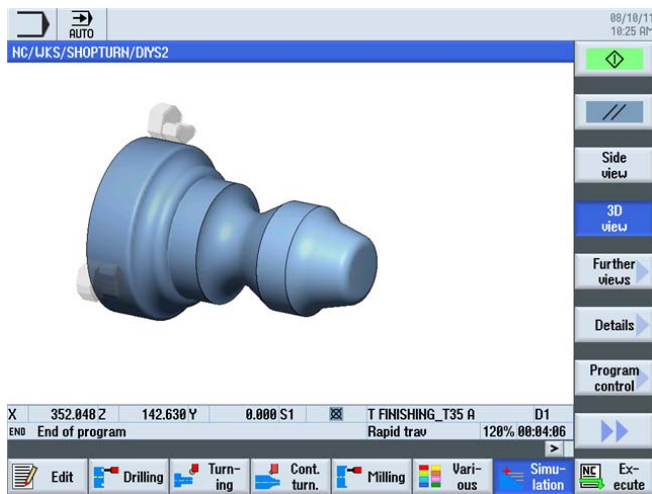


Bild 12-8 Simulering arbetsstycke



## 12.3 Övning 3

Klarar du det med ShopTurn på 10 minuter?

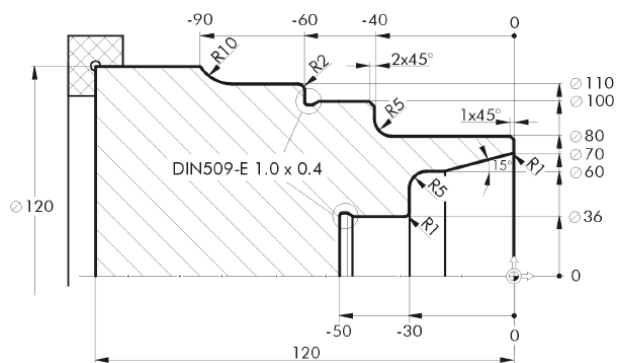


Bild 12-9 Verkstadsritning DIYS3

### Kommentarer

Konstruera radie 5 i två steg!

### Mönsterlösning

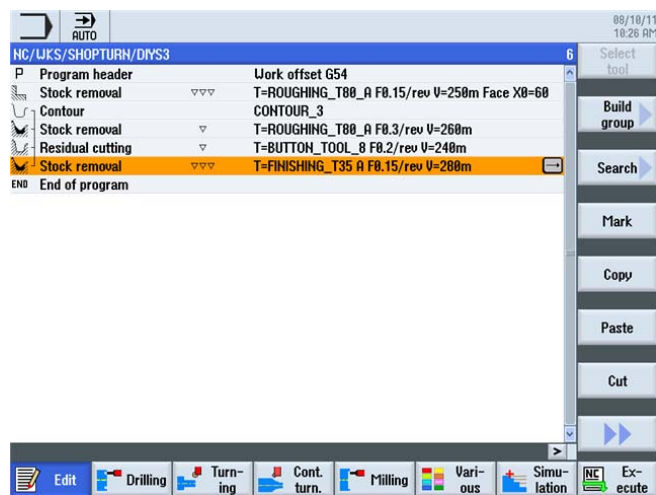


Bild 12-10 Operationslista

12.3 Övning 3

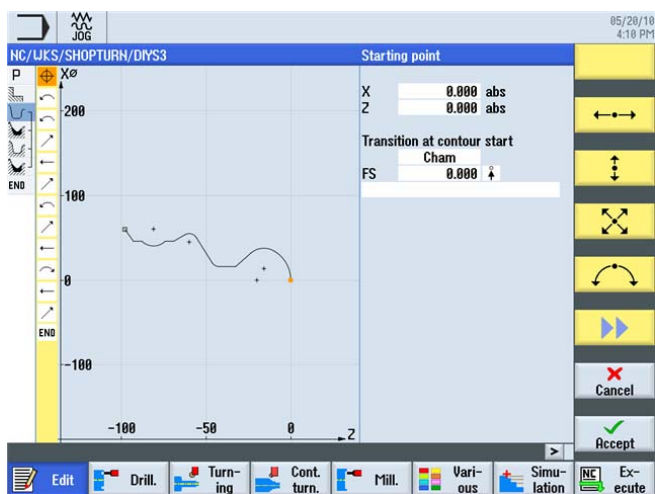


Bild 12-11 Kontur i konturdatorn

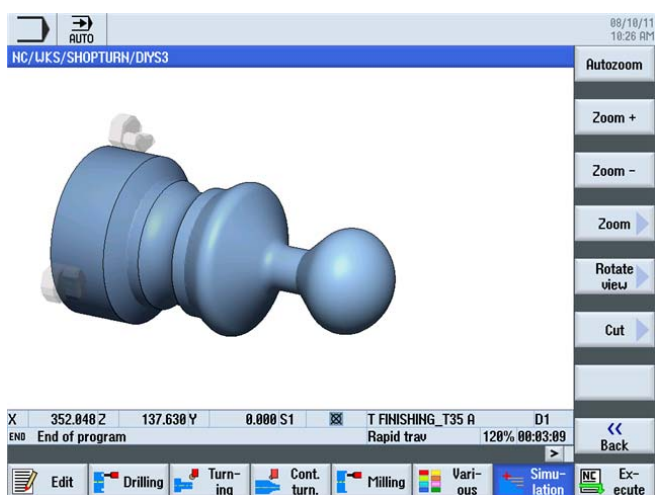


Bild 12-12 Simulering arbetsstycke

## 12.4 Övning 4

Klarar du det med ShopTurn på 15 minuter?

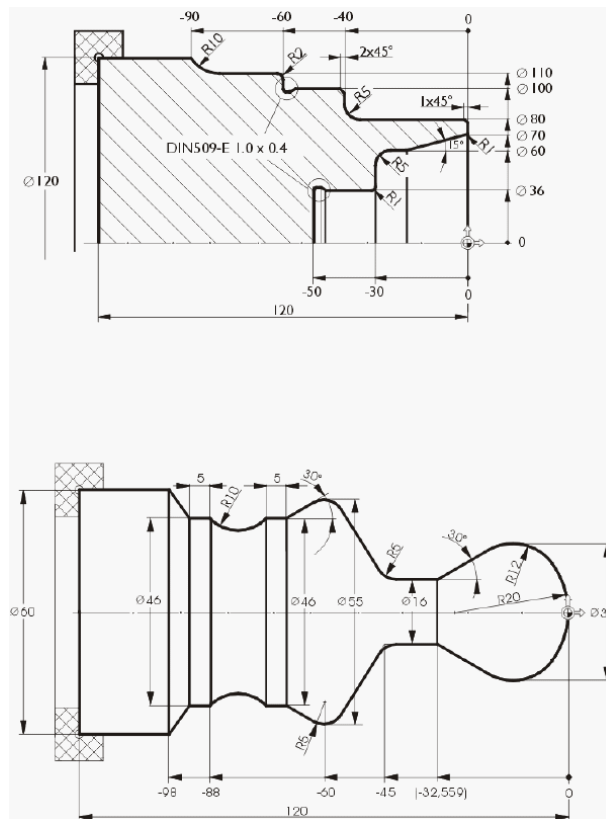


Bild 12-13 Verkstadsritning DIYS4

### Kommentarer

I operationslistan, se mönsterlösning nedan, grovbearbetas och finbearbetas planytan först. Sedan tillverkas hela det yttre området inklusive fristicket. Därefter bearbetas den inre delen av konturen. Startpunkten för innerkonturen läggs på X70/Z0. Med arbetsstegseditorn kan du kopiera ytter- och innerbearbetningen genom att klippa ut och foga in.

Mönsterlösning

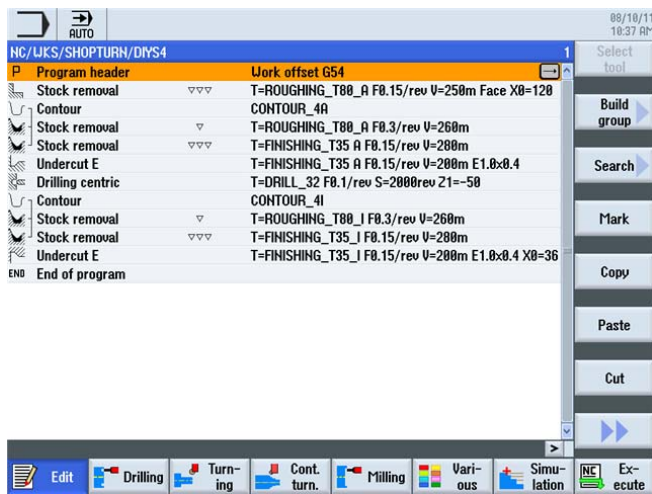


Bild 12-14 Operationslista

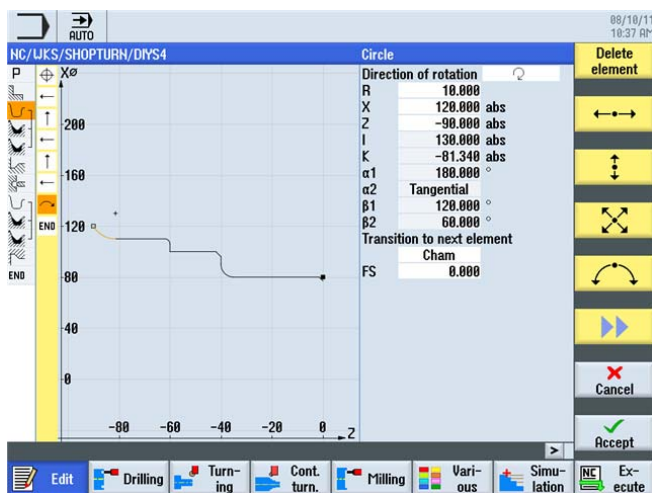


Bild 12-15 Yttre kontur i konturdatorn

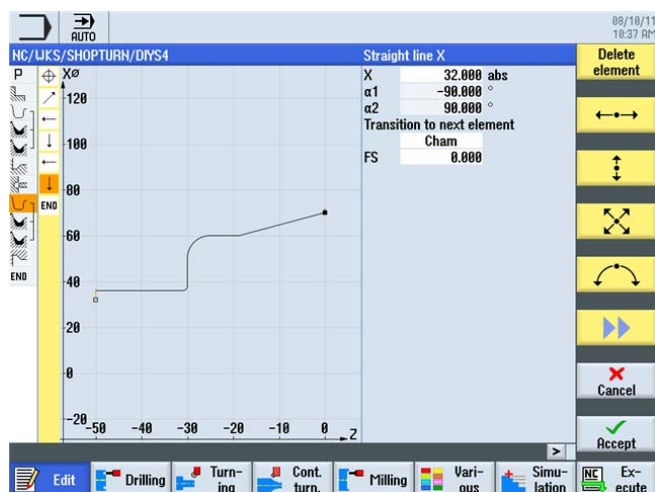


Bild 12-16 Inre kontur i konturdatoren

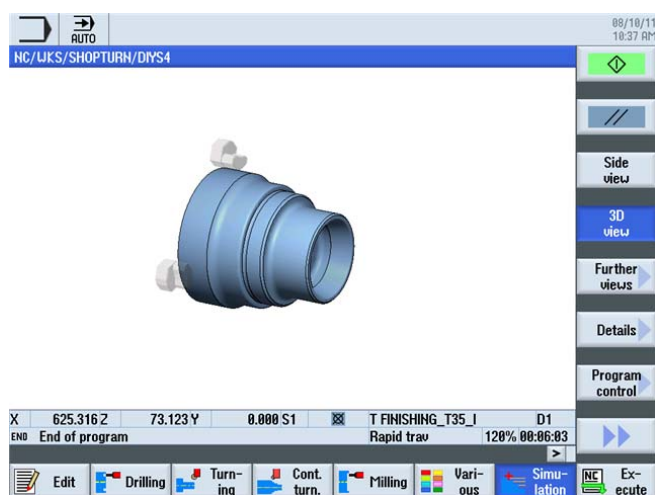


Bild 12-17 Simulering arbetsstycke

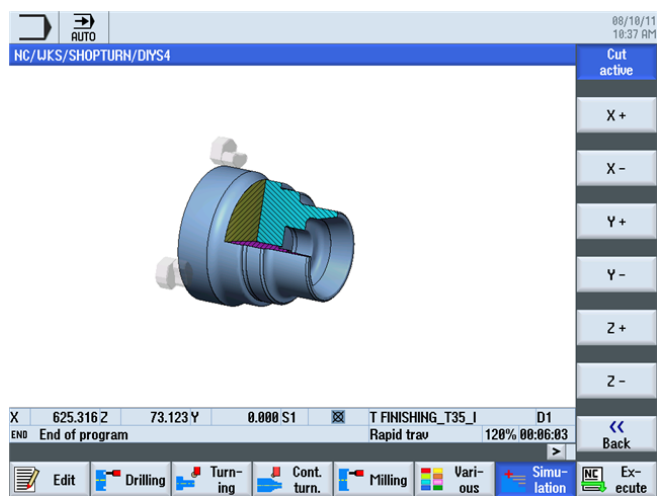


Bild 12-18 Simulering arbetsstycke - snitt aktivt

# Index

## A

Absolut inmatning, 32  
Anrop av dialoger, 55  
Arbetsstegseditor  
  Grafisk bild, 175  
  Infoga, 175  
  Inställningar, 175  
  Klippa ut, 175  
  Kopiera, 175  
  Markera, 175  
  Meny fram, 175  
  Meny tillbaka, 175  
  Numrera på nytt, 175  
  Söka, 175  
Arbetsstycksnullpunkt, 32  
Axlär, 31

## B

Baksnitt, 107  
Borrpositioner, 141

## C

C-axel, 138  
Cirkelformiga rörelser, 36

## F

Flankvinkel, 134  
Fristick  
  Form E, 165  
  Form F, 165  
  Gänga, 165  
  Gänga DIN, 165  
Funktionstangenter, 18

## G

Grafisk operationslista, 11  
Grundbild, 52  
Grundläggande principer för manövreringen, 17  
Grundmeny, 19

Gänga, 81, 110  
  Degressiv, 136  
Gängfristick, 78

## I

Infoga, 15  
Inkrementell inmatning, 33  
Innerbearbetning, 170  
Instick, 84  
Inställning av maskinen, 21  
Intermediärt minne, 176

## K

Kartesisk inmatning, 34  
Katalog, 53  
Klippa ut, 15  
Komplett bearbetning, 138  
Konstant varvtal, 38  
Konturdator, 12  
  Dialog val, 121  
  Dialog övertagande, 122

## L

Ladda magasin, 46  
Larm, 29  
Lägga till operationslista, 90

## M

Magasin, 23  
Magasinlista, 44  
Maskinnullpunkt, 32  
Matning, 39  
Matning, 39  
Matningshastigheter, 39  
Meddelanden, 29  
Mäta arbetsstycke, 50

## N

Nollpunktsförflyttningar, 23

## P

Plansvarva, 91  
Polär inmatning, 35  
Programförvaltning, 53  
Programhuvud, 54  
Programmanager, 27, 53  
Punkter i arbetsområdet, 31

## R

Referenspunkt, 32  
Restavspåna, 106  
Restmaterial, 14, 106  
Råämnesbeskrivning, 127  
Råämnesform  
    Cylinder, 55  
    Rör, 55  
Råämnesformer, 162

## S

Sammanbindning, 25  
Samtidig ritning, 207  
Simulering, 25  
    2-fönsterbild, 87  
    3D-bild, 61  
    Detaljer, 81  
    Lupp, 135  
    Sidobild, 78  
    Snitt aktivt, 167  
    Visa verktygsbanor, 108  
Skärhastighet, 11, 38  
Start-tangent, 207  
Sticksvarva, 198  
Streckgrafik, 175  
Säkerhetsavstånd, 55

## T

Tabellbok, 38, 39  
Tillverkning, 205  
Toggle-fält, 52

## V,W

Varvtal, 38  
Varvtalsbegränsning, 38  
Verktyg för exemplen, 45  
Verktögsbärrerenspunkt, 32  
Verktögsförslitningslista, 43

Verktygslista, 22, 42

## Å

Återgång  
    alla, 56  
    enkel, 56  
    utvidgad, 56  
Återgångsplan, 55