## Table of Contents

Beginnen met SharpCam	1-2
Aanmaak van Contouren	3
Stap 1 - Teken drie cirkels	4-5
Stap 2 _ Teken offsets	6
Stap 3 - Teken lijn	7-9
Stap 4 - Teken lijn	10-11
Stap 5 - Teken afronding	13-14
Stap 6 - Teken lijn	15-16
Stap 7 - Teken lijn	17-19
Stap 8 - Teken afronding	20-21
Stap 9 _ Teken offsets	22-23
Stap 10 _ Teken twee cirkels	24-25
Stap 11 - Teken afrondingen	26-27
Stap 12 - Knippen van contouren	28-30
Stap 13 - Verbinden contouren	31-32
Stap 14 _ Teken cirkel	33
Stap 15 _ Roteer cirkel	34-35
Stap 16 - Knippen van contouren	36-38
Stap 17 - Verbinden contouren	39-40
Stap 18 _ Roteer contour	41-42
Stap 19 _ Teken cirkels	43-44
Stap 20 _ Teken cirkels	45
Aanmaak van Gereedschapsbanen	46
Stap 1 - Bewerkingslijst	47
Stap 2 - Startpunt bepalen	48-49
Stap 3 - Opzet voorfrezen	50-51
Stap 4 - Voorfrezen uitwendige omtrek	52-60
Stap 5 - Voorfrezen rondkamer	61-64
Stap 6 - Voorfrezen boringen	65-67
Stap 7 - Voorfrezen binnenkamer (pocket)	68-72
Stap 8 - Nafrezen omtrek contour	73-79
Stap 9 - Nafrezen boringen	80-86
Stap 10 - Nafrezen rondkamer	87-90
	Gear Housing Tutorial

Stap 11 - Nafrezen binnenkamer (pocket)	91-94
Stap 12 - Frezen radiale sleuven	95-101
Stap 13 - Centerboren	102-107
Stap 14 - Boren gaten	108-112
Stap 15 - Boren gaten	113-116
Stap 16 - Materiaal blokvorm definiëren	117-119
Stap 17 - Solid Simulatie	120-121
Stap 18 - Uitgifte NC code	122-124
Gear Housing Drawing	125

#### Beginnen met SharpCam

#### Beginnen met SharpCam

Voordat met dit tandwielkast leerprogramma wordt begonnen, moet u de **tekening** (http://www.sharpcam.co.uk/Training-Centre.aspx) hiervan printen. De tekening vindt u aan het eind van dit leerprogramma.

#### Start een nieuw werkstuk

Kies nieuw werkstuk, als SharpCam deze nog niet heeft geopend bij de instelling opstarten.

Menu: File -> New Part

Werkbalk knop: 🛄

Sneltoets: Ctrl + N

#### MM of INCH

Voordat wordt begonnen is het belangrijk dat het MM of INCH stelsel voor het werkstuk is gekozen. Tijdens installatie van SharpCam werd de eenheid voor een nieuw werkstuk al ingesteld. Het is ook nog mogelijk deze eenheid te kiezen als u bezig bent met het actuele werkstuk. Controleer eerst of de eenheid juist is voor het actuele werkstuk:

Kies de functie: Options... uit het menu: Tools

Too	<mark>Is <u>W</u>indow <u>H</u>elp</mark>
	Snaps +
	Tool Bars +
	Properties
	Machine Developer
	Configure Machine Definition
	RS232 Settings
	Options

Kies de instelling: Active Part Settings en selecteer de radioknop: Metric en klik op OK

Options	
General Appearance Colours New Part Defaults General Appearance Dimensions Active Part Settings General Dimensions Updates	10 Arc Circle Smoothness     Tools Folder Location:     C: \Users\\Documents\SharpCam Tools\Metric     Machine Definition:     C: \Users\\Documents\SharpCam Machine Definitions\Fanuc\Fanuc.rm     Inch/Metric   Inch   Metric
	OK Cancel

Een bevestiging wordt getoond als de eenheid is gewijzigd, klik op: OK voor akkoord.

#### Meer instellingen

Voor dit leerprogramma wordt aangenomen dat de gele en blauwe stippen als Lijnverbindingen (Connection Markers) worden getoond en het icoon: Assenstelsel op nulpunt (Axis Icon at Origin) niet actief is:



Klikpunt (snap): Rechthoekig (Orthogonaal) en klikpunt: Multi worden gebruikt:



# Gear Housing Tutorial Aanmaak van Contouren

#### Stap 1 - Teken drie cirkels

Vooraf eerst het werkstuk nulpunt bepalen. In SharpCam wordt dit nulpunt niet gezet, u maakt de keuze waar X0, Y0 voor het werkstuk komt te liggen. Een logische positie voor X0, Y0 is het hart van de boring Ø120.

#### Teken drie cirkels met functie: Circle - Centre, Diameter

Menu: Draw -> Circle - Centre, Diameter

Werkbalk knop: 🛇

Kies de functie en teken een cirkel Ø120 center op X0, Y0:

Diamete	۲
	120
	OK
Centre	
Centre X	0
Centre X	0 

Teken nog een cirkel Ø50 center op X180, Y100:

Dia	meter
	50
	OK
Cer	htre
Cer X	ntre 180
Cer X Y	ntre 180 100

Teken nog een cirkel Ø70 center op X180, Y-45:

Circ	le - Centre, Diameter
	Diameter
	70
	ОК
J	Centre
	X 180
	Y -45
	UN

Het werkstuk moet er nu zo uitzien:



### Stap 2 \_ Teken offsets

Teken een 5mm offset aan de buitenomtrek van de 3 cirkels met de functie: Offset

Menu: Modify -> Offset

Werkbalk knop: 🌈

Als je naar de tekening kijkt zie de 5mm offset al als afstand tot de vorige cirkels liggen

Kies de functie: Offset en vul in veld: Amount, het getal 5 in. Het is niet van belang voor cirkels om de radioknop: Contour of Element te kiezen:

Amount	
	5
() C	ontour
ЮE	lement

Beweeg nu de cursor op cirkel 120 en klik met de linker muisknop, om deze cirkel te selecteren, daarna nog eens een linker muisknop klik aan de buitenkant van deze cirkel, om de offset te tekenen; herhaal dit voor de Ø50 en Ø70 cirkels:







Stap 3 - Teken lijn

#### Teken de linker hoeklijn met functie: Line

Menu: Draw -> Line

Werkbalk knop: 🖊

Kies de functie: Line en beweeg de cursor naar het 9 uur punt van de cirkel Ø130:



Beweeg de cursor naar het startpunt van de lijn. Dit is op de positie van het cirkel kwadrant, waar het Kwadrant symbool en een Blauw vierkantje verschijnt. Klik met de linker muisknop in het vierkantje om dit startpunt te selecteren:



Sleep nu de lijn met de cursor een stukje omlaag, het symbool naast de cursorpijl, toont een vertikaal balkje en een blauw vierkantje. Het symbool geeft aan dat de lijn vertikaal wordt getekend. Klik nu met de linker muisknop in het vierkantje om het einde van de lijn te tekenen. Als dit mislukt, begint u opnieuw. Kies dan eerst uit het menu onder de rechter muisknop klik de functie: Select Mode. Vervolgens selecteert u de lijn met een linker muisknop klik. Daarna uit het rechter muisknop menu de functie: Delete kiezen. Begin nu opnieuw met de lijn te tekenen.



### Stap 4 - Teken lijn

Teken de linker bodemlijn met functie: Line

Menu: Draw -> Line

Werkbalk knop: 🖊

Kies de functie: Line en beweeg de cursor naar het 6 uur punt van de cirkel Ø80:



Beweeg de cursor naar het startpunt van de lijn. Dit is op de positie van het cirkel kwadrant, waar het Kwadrant symbool en een Blauw vierkantje verschijnt. Klik met de linker muisknop in het vierkantje om dit startpunt te selecteren:



Sleep nu de lijn met de cursor een stukje naar links, het symbool naast de cursorpijl, toont een horizontaal balkje en een blauw vierkantje. Het symbool geeft aan dat de lijn horizontaal wordt getekend. Klik nu met de linker muisknop in het vierkantje om het einde van de lijn te tekenen:



Stap 5 - Teken afronding

Teken een R15 radius aan de linker onderhoek met de functie: Fillet

Menu: Modify -> Fillet

Werkbalk knop: 🏹

Kies de functie: Fillet en vul in veld: Radius, het getal 15 in.

-	
Ra	dius
	15

Selecteer nu na elkaar de lijnen met een linker muisknop klik:



### Stap 6 - Teken lijn

#### Teken de tangentiële lijn tussen de cirkels Ø130 en Ø60 met de functie: Line

Menu: Draw -> Line

Werkbalk knop: 🖊

Beweeg de cursor naar het waarschijnlijke startpunt van de lijn, aan de buitenzijde van de cirkel. Dit is op de positie van de cirkel waar het Tangent symbool verschijnt. Klik met de linker muisknop op dit startpunt van de lijn:



Sleep nu de lijn met de cursor naar de cirkel Ø60, het symbool naast de cursorpijl, toont het Tangent symbool en een Blauw vierkantje op het tangentiële aansluitpunt :



Klik nu met de linker muisknop in het vierkantje om het einde van deze lijn te tekenen:



### Stap 7 - Teken lijn

Teken de lijn onder 60°, die tangentieel aan de cirkel Ø60 ligt, met de functie: Line

Menu: Draw -> Line

Werkbalk knop: 🖊

Beweeg de cursor naar het waarschijnlijke startpunt van de lijn, aan de buitenzijde van de cirkel. Dit is op de positie van de cirkel waar het Tangent symbool verschijnt. Klik met de linker muisknop op dit startpunt van de lijn:



Om het eindpunt van de lijn te tekenen, bewegen we de cursor naar het linker veld (de lijn sleept willekeurig mee) en geven we een hoek en een lengte op. Vink de functie: Angle/Length aan, vul in het veld A: -120 voor de hoek en in het veld L: 70 voor de lengte in:

Start	Point
x	205.98076
Y	115
	OK
End P	'oint
x [	205,98076
Y	115
	OK
<b>V</b>	Angle/Length
A	-120
L	70

Klik op OK om het eindpunt van de lijn te tekenen:

Start	Point
x	205.98076
Y	115
	OK
End P	oint
x [	205.98076
Y	115
	ОК
<b>v</b>	Angle/Length
A	-120
L	70

Het werkstuk moet er nu zo uitzien:



### Stap 8 - Teken afronding

#### Teken een R30 radius met de functie: Fillet

Menu: Modify -> Fillet

Werkbalk knop: 🏹

Kies de functie: Fillet en vul in veld: Radius, het getal 30 in:

-illet	
	Radius
	30
	No Radius

Selecteer nu na elkaar de cirkel Ø80 en de 60° lijn met een linker muisknop klik:



De afronding is nu getekend:



#### Stap 9 \_ Teken offsets

Teken een 5mm offset aan de binnenomtrek, voor het tekenen van de hulplijnen voor de kamer constructie, met de functie: Offset

Menu: Modify -> Offset

Werkbalk knop: 🬈

Kies de functie: Offset en vul in veld: Amount, het getal 5 in. Het is nu van belang de radioknop: Element te kiezen:



Beweeg nu de cursor op de onderste horizontale lijn en klik met de linker muisknop, om deze lijn te selecteren, daarna nog eens een linker muisknop klik, boven deze lijn, om de offset aan de binnenzijde van het tandwielhuis te tekenen; herhaal dit voor de bovenste lijn:



Vink nu de radioknop: Contour aan:



Teken een offset aan de binnenzijde van de contourlijn onder 60°:



### Stap 10 \_ Teken twee cirkels

Teken twee cirkels met de functie: Circle - Centre, Radius

Menu: Draw -> Circle - Centre, Radius

Werkbalk knop: 🛇

Kies de functie en teken een cirkel met radius 15 op positie X131, Y-70:

Radi	us
	15
	OK
Cent	re
Cent X	re 131
Cent X Y	re 131 -70

Voor de volgende cirkel maken we gebruik van het klikpunt: Snap to Centre. Dit icoon vindt u in de werkbalk terug, klik deze functie eerst aan. Teken nu een tweede cirkel met dezelfde radius. Hiervoor enkel de radius 15 met OK enteren. De cirkel wordt nu aan de cursor gehangen. Beweeg de cursor nu bij het midden van de afrondingslijn linksonder, maar niet op de uiteinden of het center. Op de juiste positie van de afronding, verschijnt nu het: Center symbool (Snap to Centre)en een Blauw vierkantje op de positie van het middelpunt van de afronding R15. Als dit niet verschijnt, kan het nodig zijn om eerst het detail uit te vergroten. Rol met de middelste muisknop voor een vergroting:



Klik met de linker muisknop om dit middelpunt als klikpunt te accepteren en de cirkel te tekenen:



### Stap 11 - Teken afrondingen

#### Teken 8 keer een afronding R6.5 met de functie: Fillet

Menu: Modify -> Fillet

Werkbalk knop: 🏹

Kies de functie: Fillet en vul in veld: Radius, het getal 6.5 in:

Fillet	
1	Radius
	6.5
	No Radius

Selecteer op 8 plekken, met een linker muisknop klik, na elkaar de twee elementen waar een afronding tussen ligt:





### Stap 12 - Knippen van contouren

#### Knip onnodige hulplijnen weg uit de constructie, met de functie: Trim

Menu: Modify -> Trim

Werkbalk knop: X

Kies de functie: Trim, en knip op 10 plekken de niet gewenste lijnstukken uit de constructie, door met de cursor op het element, op de linker muisknop te klikken:





Het werkstuk moet er nu zo uitzien:



### Stap 13 - Verbinden contouren

#### Verbinden van contourlijnstukken met functie: Connect

Menu: Modify -> Connect

Werkbalk knop: 🗡

Wanneer de functie: Connect is gekozen, verbindt deze de vooraf geselecteerde contourlijnen met elkaar. Het doet er niet toe of een extra contourstuk is geselecteerd dat juist niet verbonden hoeft te worden, als deze maar niet kan worden aangesloten. Daarom kiezen we de functie: Select All, om alle contourlijnen te selecteren:

Menu: Edit -> Select All

Werkbalk knop: 🖳

Sneltoets: Ctrl + A

Nu alle contourlijnen zijn geselecteerd kiezen we de functie: Connect, en ziet het werkstuk er nu zo uit:

Heeft u een afwijkende situatie, bijvoorbeeld doordat u een stuk lijn niet hebt weggeknipt (trim), dan kunt u met de functie: undo (herstellen) terug gaan naar het moment om te trimmen. Ook kunt u alles opnieuw selecteren en de functie: Explode kiezen, waarna de tekening weer uit lossen lijnstukken bestaat



Alle losse lijnstukken zijn nu verbonden en de contour is gesloten. Dit wordt zichtbaar door het kenmerk met de verschenen Gele stip. Er is nog een open contourstuk over, in de linker onderhoek, dit stuk is overgebleven na de knip bewerking (Trimmen) en moet worden verwijderd. Selecteer dit radiusdeel. Het is mogelijk dit door een linker muisknop klik te doen, maar dan kan ook de buitencontour er onder, worden geselecteerd. Beter is het om met een selectiekader te werken.

Kies hiervoor de functie: Select Mode, uit het menu onder de rechter muisknop. Klik nu éénmaal met de linker muisknop naast de lijn en laat knop weer los. Sleep nu de cursor diagonaal over de 31 Gear Housing Tutorial afronding, waarbij het blauwe kader het selectiegebied aangeeft. Klik opnieuw met de linker muisknop, om het gebied te kiezen waar de selectie van de lijn ligt:



Nu het radiusdeel is geselecteerd kiezen we de functie: Delete, in de werkbalk of onder de rechter muisknop:

Menu: Edit -> Delete

Werkbalk knop: 🗙

Het werkstuk moet er nu zo uitzien:



Stap 14 \_ Teken cirkel

Teken cirkels met de functie: Circle - Centre, Radius

Menu: Draw -> Circle - Centre, Diameter

Werkbalk knop: 🛇

Kies de functie en teken een cirkel Ø10, op positie X50, Y0:

Diam	eter
	10
	OK
-	
Cent	re
Cent X	50
Cent X Y	50 0

Teken twee andere cirkels van Ø90 en Ø110, op positie X0, Y0, de tekening ziet er nu zo uit:


### Stap 15 \_ Roteer cirkel

#### Roteer de cirkel Ø10 met de functie: Rotate

Menu: Modify -> Rotate

Werkbalk knop: 🗣

Selecteer eerst de cirkel Ø10. Kies hiervoor de functie: Select Mode, uit het menu onder de rechter muisknop. Klik nu éénmaal met de linker muisknop op deze cirkel. Kies nu de functie: Rotate, en vul het rotatiecenter X0, Y0 in, de hoek van 10°, en aantal 1:



Met de nog geselecteerde cirkel Ø10, kies opnieuw: Rotate, en vul het rotatiecenter X0, Y0 in, de hoek van 70°, en aantal 2:

Rotate
Centre
X 0 Y 0 OK
Angle 70 OK
Number (In total)

Het werkstuk moet er nu zo uitzien:



### Stap 16 - Knippen van contouren

#### Knip onnodige hulplijnen weg uit de constructie, met de functie: Trim

Menu: Modify -> Trim

Werkbalk knop: X

Kies de functie: Trim, en knip op 4 plekken de niet gewenste lijnstukken uit de constructie, door met de cursor op het element, op de linker muisknop te klikken:





Het werkstuk moet er nu zo uitzien:



### Stap 17 - Verbinden contouren

#### Verbinden van sleuf-lijnstukken met functie: Connect

Menu: Modify -> Connect

Werkbalk knop: 🗡

Selecteer met een kader, eerst de 4 cirkeldelen waarmee de sleuf is opgezet. Kies hiervoor de functie: Select Mode, uit het menu onder de rechter muisknop. Klik nu éénmaal met de linker muisknop naast de lijn en laat knop weer los. Sleep nu de cursor diagonaal over de sleuf, waarbij het blauwe kader het selectiegebied aangeeft. Klik opnieuw met de linker muisknop, om het gebied te kiezen waar de selectie van de sleuf ligt:



Nu alle contourlijnen zijn geselecteerd kiezen we de functie: Connect, en ziet het werkstuk er nu zo uit:



### Stap 18 \_ Roteer contour

#### Roteer de sleuf met de functie: Rotate

Menu: Modify -> Rotate

Werkbalk knop: 🗣

Selecteer eerst de sleuf. Kies hiervoor de functie: Select Mode, uit het menu onder de rechter muisknop. Klik nu éénmaal met de linker muisknop op de sleuf. Kies nu de functie: Rotate, en vul het rotatiecenter X0, Y0 in, de hoek van 90°, en aantal 4:



Het werkstuk moet er nu zo uitzien:



Stap 19 \_ Teken cirkels

#### Aanmaak van steekcirkel met functie: Bolt Hole Circle

Menu: Draw -> Bolt Hole Circle

Werkbalk knop: 🐝

Kies de functie en volgende waarden ingeven:

Klik op de knop: Apply - om het commando uit te voeren.

Het werkstuk moet er nu zo uitzien:



Stap 20 \_ Teken cirkels

Teken een cirkel met de functie: Circle - Centre, Radius

Menu: Draw -> Circle - Centre, Diameter

Werkbalk knop: 🛇

Kies de functie en teken twee cirkels Ø8.5, op positie X131, Y-70 en X-50, Y-70:



De tekening van het werkstuk is nu compleet.

Het is nu beter dit werkstuk eerst op te slaan onder de naam: Mijn Tutorial Kies hiervoor de menu functie: File -> Save As Kies vervolgens de menu functie: File -> Close Part Kies nu weer de menu functie: File -> Open, en kies het werkstuk: Mijn Tutorial. Ga nu verder met het aanmaken van de gereedschapsbanen. Aanmaak van Gereedschapsbanen

### Stap 1 - Bewerkingslijst

De tandwielkast wordt uit een aluminium blok, met de afmeting 295mm x 225mm x 30mm, gefreesd. Dit blok is in een machineklem opgespannen met 27mm vrij materiaal boven de klem. De tandwielkast wordt geheel bewerkt. In een tweede opspanning, wordt de inspanrand van 3mm aan de onderzijde, er af gefreesd. Deze bewerking is niet in dit leerprogramma opgenomen. Voor de instructie gaan we uit van Z0 afstelling op de schone vlakke bovenzijde.

Omschrijving van de Bewerking	Type Bewerking	Gereedschap	Opmerking
Voorfrezen omtrek (ruimen uitwendig)	Pocket	T01, 20mm Vingerfrees	0.5 finish toegift
Voorfrezen Ø120 rondkamer (14.5mm diep)	Pocket	T01, 20mm Vingerfrees	0.5 finish toegift
Voorfrezen Ø50 en Ø70 boringen	Pocket	T01, 20mm Vingerfrees	0.5 finish toegift
Voorfrezen binnenkamer (19.5mm diep	Pocket	T02, 12mm Vingerfrees	0.5 finish toegift
Nafrezen omtrek contour	Profile	T03, 20mm Vingerfrees	
Nafrezen Ø50 en Ø70 boringen	Profile	T03, 20mm Vingerfrees	
Nafrezen Ø120 rondkamer (15mm diep)	Pocket	T03, 20mm Vingerfrees	
Nafrezen binnenkamer (20mm diep)	Pocket	T04, 12mm Tweesnijder (met r=2mm afronding)	
Frezen radiale sleuven	Profile	T05, 8mm Boor	
Centerboren gaten	Drilling	T06, 12mm NC Boor	
Boren Ø8.5 gaten	Drilling	T07, 8.5mm Boor	
Boren Ø10 gaten	Drilling	T08, 10mm Boor	

Voordat we beginnen is een bewerkingsplan nodig:

### Stap 2 - Startpunt bepalen

#### Bepaal het startpunt op een gesloten contour met functie: Set Start Point

Voordat een bewerking wordt geprogrammeerd, is het noodzakelijk dat het startpunt op een gesloten contour wordt bepaald.

Menu: Modify -> Set Start Point

Werkbalk knop: 🕒

Kies de functie en beweeg de cursor naar het einde van de verticale lijn aan de linker onderkant. Dit is op de positie van de lijn waar het Set start point symbool verschijnt:



Met een linker muisknop klik, het startpunt zetten:



### Stap 3 - Opzet voorfrezen

#### Opzet voor het voorfrezen van het uitwendige materiaal

Om het ruwe blok aan de buitencontour af te frezen, met de functie: Pocketing, moet er een rechthoek worden getekend, waarbinnen de freesbanen liggen.

Kies de teken functie Rectange:

Menu: Draw -> Rectangle

Werkbalk knop: 🗖

Teken een rechthoek met het startpunt op X-87, Y-107 en het eindpunt op X242, Y152:

start	Corner Point
x [	-87
Y [	-107
ind (	OK Corner Point
_	242
x	
X [ Y [	152

Het werkstuk moet er nu zo uitzien:



### Stap 4 - Voorfrezen uitwendige omtrek

#### Voorfrezen uitwendige omtrek met functie: Pocket

Voordat je de pocket functie kiest, eerst de frees selecteren voor deze bewerking. Uit het: Tool Manager menu kies je dit gereedschap:

Menu: Machine-> Tool Manger

Werkbalk knop: 🛣

Voordat je een frees kiest, eerst controleren of de: Tool Manager de juiste map benaderd. Het pad naar deze map met gereedschap, staat in het veld: *Location of Tools box*:

Name			🔞 Type	Flat Mill
Number		1	Diameter	
Direction	Clockwise	-	Offset	
Pitch		0	Tool Length	(
Corner Rad		0	Flute Length	
Diameter at Tip		0	Included Angle	(
	Create Tool		Save Changes	Delete
	Select Tool		Rename	Close

Voor dit metrische werkstuk werd tijdens installatie van SharpCam de aangegeven map: SharpCam Tools, geladen. Deze map is te vinden in: Mijn documenten (Windows XP) of Documenten (Vista) of Documenten bibliotheek (Windows 7). Indien de locatie niet klopt, dan klik je op de selecteer knop ernaast en navigeer naar de juiste metrische map en klik dan op OK:



Kies de functie: Tool Manager, om de lijst te tonen met gereedschappen, klik op: 'T01, 20mm Vingerfrees', en vervolgens op de selectieknop: 'Select Tool'. Alternatief dubbel klik op de naam van de frees om deze direct te selecteren.

Alle gereedschappen voor de bewerking van het werkstuk, werden tijdens de eerste installatie van SharpCam geladen.

Name       T01, 20mm End Mill         Number       1         Direction       Clockwise         Direction       Clockwise         Pitch       0         Tool Le         Corner Rad       0         Flute Le         Diameter at Tip       0         Create Tool       Save Change         Select Tool       Rename	Type       Flat Mill         ameter       20         Offset       1         Length       50         Length       30         d Angle       0         nges       Delete         ne       Close
Number       1       Diar         Direction       Clockwise       C         Pitch       0       Tool Le         Corner Rad       0       Flute Le         Diameter at Tip       0       Included /         Create Tool       Save Change         Select Tool       Rename	ameter 20 Offset 1 Length 50 Length 30 d Angle 0 mges Delete e Close
Direction Clockwise  O Pitch O Tool Le Corner Rad O Flute Le Diameter at Tip O Included Create Tool Select Tool Rename Location of Tools: Culturers	Offset 1 Length 50 Length 30 d Angle 0 mges Delete ne Close
Pitch 0 Tool Le Corner Rad 0 Flute Le Diameter at Tip 0 Included / Create Tool Save Chang Select Tool Rename	Length 50 Length 30 d Angle 0 nges Delete ne Close
Corner Rad 0 Flute Le Diameter at Tip 0 Included / Create Tool Save Chang Select Tool Rename	Length 30 d Angle 0 nges Delete ne Close
Diameter at Tip 0 Included / Create Tool Save Chang Select Tool Rename	d Angle 0 nges Delete ne Close
Create Tool Save Change Select Tool Rename Location of Tools:	nges Delete
Select Tool Rename	Close
Location of Tools:	
Cull Joseph Degumente/ShareCom Teals/Matric	
c: losers ( pocuments (snarpcam roots (metric	
	T V V
<ul> <li>T01, 20mm End Mill</li> <li>T02, 12mm End Mill</li> <li>T03, 20mm End Mill</li> <li>T04, 12mm End Mill (2mm Corner Rad)</li> <li>T05, 8mm Slot Drill</li> <li>T06, 12mm Spot Drill</li> <li>T07, 8.5mm Drill</li> <li>T08, 10mm Drill</li> <li>T09, M10 Tap</li> </ul>	

De naam van het geselecteerde gereedschap wordt nu in de statusbalk, onderin het scherm, getoond:

Selected Tool: T01, 20mm End Mill

De buitenkant kan nu met de functie: Pocket, worden bewerkt:

Menu: Machine-> Pocket

Werkbalk knop: 0

```
Enter de volgende getallen voor de Z posities:
Initial Rapid = G98 Kikkerhoogte Z
Feed From = G99 Veiligheidshoogte Z (R)
Material Surface = Coördinatenvlak Z
Finish Depth = Bewerkingsdiepte Z
Retract = Eindpositie Z
```

Number of Passes = Aantal diepte stappen

Z Positions	
Initial Rapid	50
Feed From	2
Material Surface	0
Finish Depth	-26
Retract	2
Number of Passes	4
Depth of Cut	6.5

Enter de volgende getallen voor de snijgegevens: Spindle Speed = Spiltoerental Plunge Feed Rate = Inloopvoeding Cut Feed Rate = Freesvoeding Finish Allowance = Toegift Step Over = Freesoverlapping Coolant = Koelingsysteem

Cutting Data Ent	ry Advanced
Spindle Speed	8000
Plunge Feed Rate	2000
Cut Feed Rate	1000
Finish Allowance	0.5
Step Over	10
Coolant	Flood +

Selecteer de contouromtrek en de buitenste rechthoek door direct hierop te klikken:



Om uit te kameren selecteer je de functie knop: Add 🔂. De freesbanen worden nu aangemaakt:



Als we naar de freesbanen kijken, zien we een blauwe lijn in de linker bovenhoek. Blauw betekent een frees-inloop, deze is bepaald door de tab: Entry:

Cutting Data Entry Advanced
Line
Length: Tool Rad x
Arc
Radius: Tool Rad x 1
Line/Arc Angle 90
Smart Ramp 🔽 Ramp 🛅

De inloop methode is berekend door de default functie: Smart Ramp. Om te zien wat Smart Ramp doet, kies je de werkstuk weergave: Isometric View:

Menu: View -> Standard Views -> Isometric View

Werkbalk knop: 🔷

Kies de isometrische weergave en zoom in op de inloop positie, door de cursor op dit detail te zetten en met de middelste muisknop te rollen:



Zoals we kunnen zien zorgt Smart Ramp ervoor, dat de frees automatisch inloopt onder de kleinst mogelijke hoek, voor de opgegeven diepte of stap. Omdat hier een buitenkant wordt bewerkt is Smart Ramp nu niet nodig, omdat het mogelijk is vanaf de buitenzijde in te steken op de diepte. We passen dit aan en klkken eerst op de tab: Advanced :

Start At	
🖲 Inside	🔘 Outside
Cut Direction	_
Climb	Conventional

Op freesdiepte, start de pocketing actie nu vanuit de richting: midden (inside). Als we nu klikken op de radioknop: Outside, worden de freesbanen opnieuw berekend en werken dan vanuit de richting: buiten (outside): :

Start At	
🔘 Inside	Outside
Cut Directior	٦



Kies nu de tab: Entry en haal het vinkje weg bij de functie: Smart Ramp en vink juist aan: Length: Tool Rad x :

Cutting Data Entry Advanced
Line
Length: Tool Rad x 1
Arc
Radius: Tool Rad x 1
Line/Arc Angle 90
Smart Ramp 🔲 Ramp 📄

Nu zakt de frees in de lucht omlaag:



Om verder uit de kant van het blok te starten verlengen we de intredeweg. Pas dit aan door de lengtefactor, bijvoorbeeld, op 2 (2 x de freesradius = 20):

Cutting Data Entry Advanced
Line
Length: Tool Rad x 2
Arc
Radius: Tool Rad x 🛛 1 🗐
Line/Arc Angle 90
Smart Ramp 🔲 Ramp 🗐

Om deze wijziging uit te voeren, klik je op de update knop Refresh 🔊:



Elke aanpassing van een veldgetal updaten met deze Refresh knop.

### Stap 5 - Voorfrezen rondkamer

#### Voorfrezen Ø120 rondkamer met functie: Pocket

Menu: Machine-> Pocket

Werkbalk knop: 🔘

Enter de volgende getallen voor de Z posities: Initial Rapid = G98 Kikkerhoogte Z Feed From = G99 Veiligheidshoogte Z (R) Material Surface = Coördinatenvlak Z Finish Depth = Bewerkingsdiepte Z Retract = Eindpositie Z Number of Passes = Aantal diepte stappen

2 Posicions	
Initial Rapid	2
Feed From	2
Material Surface	0
Finish Depth	-14.5
Retract	2
Number of Passes	2
Depth of Cut	7.25

Enter de volgende getallen voor de snijgegevens: Spindle Speed = Spiltoerental Plunge Feed Rate = Inloopvoeding Cut Feed Rate = Freesvoeding Finish Allowance = Toegift Step Over = Freesoverlapping Coolant = Koelingsysteem

Cutting Data	Entry	Advanced
Spindle Sp	eed	8000
Plunge Feed F	Rate	500
Cut Feed F	Rate	750
Finish Allowa	ance	0.5
Step C	Over	10
Coo	lant Fl	ood 👻

Selecteer de rondkamer cirkel door direct hierop te klikken:



Om uit te kameren selecteer je de functie knop: Add 🔂. De freesbanen worden nu aangemaakt :



Deze keer is de functie: Smart Ramp, wel noodzakelijk en niet zoals in de vorige instelling. Kies dus nu de tab: Entry en vink juist aan: Smart Ramp:



Op freesdiepte, start de pocketing actie nu in de kamer, vanuit de richting: buiten (outside). Beter is om van binnen uit te frezen. Kies daarom de tab: Advanced, en klik op de radioknop: Inside, en de freesbanen worden opnieuw berekend en werken dan vanuit de richting: binnen (inside):

Start At	
Inside	© Outside
Cut Direction	
Climb	Conventional

De freesbanen moeten er, in de isometrische weergave, nu zo uitzien:



### Stap 6 - Voorfrezen boringen

#### Voorfrezen boringen Ø50 en Ø70 met functie: Pocket

Menu: Machine-> Pocket

Werkbalk knop: 🔘

Enter de volgende getallen voor de Z posities: Initial Rapid = G98 Kikkerhoogte Z Feed From = G99 Veiligheidshoogte Z (R) Material Surface = Coördinatenvlak Z Finish Depth = Bewerkingsdiepte Z Retract = Eindpositie Z Number of Passes = Aantal diepte stappen

	2 Positions
2	Initial Rapid
2	Feed From
0	Material Surface
-32	Finish Depth
2	Retract
5	Number of Passes
6.4	Depth of Cut

Enter de volgende getallen voor de snijgegevens: Spindle Speed = Spiltoerental Plunge Feed Rate = Inloopvoeding Cut Feed Rate = Freesvoeding Finish Allowance = Toegift Step Over = Freesoverlapping Coolant = Koelingsysteemv

Cutting Data	Entry	Advanced
Spindle S	beed	8000
Plunge Feed	Rate	200
Cut Feed	Rate	500
Finish Allow	ance	0.5
Step	Over	10
Co	olant Fl	ood 👻

Selecteer de boringen Ø50 en Ø70 door direct hierop te klikken:



Om uit te kameren selecteer je de functie knop: 🔂. De freesbanen worden nu aangemaakt:



### Stap 7 - Voorfrezen binnenkamer (pocket)

#### Voorfrezen binnenkamer met de functie: Pocket

Menu: Machine-> Pocket

Werkbalk knop: 🔘

Kies de functie: Pocket en DAN PAS het gereedschap voor deze bewerking.

Wanneer een frees eerst wordt geselecteerd en daarna de functie Pocket, dan zal SharpCam aannemen dat de huidige bewerking, moet plaats vinden met een andere frees en zullen de freesbanen hierop worden aangepast (vergeet niet dat de boring Ø50 en Ø70 net ervoor zijn voorgefreesd, dus nu nog worden gewijzigd).

Kies de functie: Tool Manager:

Menu: Machine-> Tool Manger

Werkbalk knop: 🜌

Kies de functie: Tool Manager, om de lijst te tonen met gereedschappen, klik op: 'T02, 12mm Vingerfrees', en vervolgens op de selectieknop: 'Select Tool'. Alternatief dubbel klik op de naam van de frees om deze direct te selecteren:

Tool Manager			×	
Name	T02, 12mm End Mill	😡 Туре	Flat Mill 👻	
Number	2	Diameter	12	
Direction	Clockwise 🔹	Offset	2	
Pitch	0	Tool Length	30	
Corner Rad	0	Flute Length	25	
Diameter at Tip	0	Included Angle	0	
	Create Tool	Save Changes	Delete	
	Select Tool	Rename	Close	
Location of Tools	:			
C:\Users\i\	Documents\SharpCa	am Tools Metric		
TE	TETTTT			
T01, 20mm E	To 1, 20mm End Mill			
T02, 12mm E	End Mill			
T03, 20mm E	End Mill End Mill (Down Correct	- Dad)		
T T05, 8mm S	ot Drill	r Rau)		
T06, 12mm 9	Spot Drill			
🗑 T07, 8.5mm	Drill			
🛛 🖉 T08, 10mm [	Drill			
🗑 Т09, М10 Тар				

Enter de volgende getallen voor de Z posities: Initial Rapid = G98 Kikkerhoogte Z Feed From = G99 Veiligheidshoogte Z (R) Material Surface = Coördinatenvlak Z Finish Depth = Bewerkingsdiepte Z Retract = Eindpositie Z Number of Passes = Aantal diepte stappen
Z Positions	
Initial Rapid	50
Feed From	2
Material Surface	0
Finish Depth	-19
Retract	2
Number of Passes	4
Depth of Cut	4.75

Enter de volgende getallen voor de snijgegevens: Spindle Speed = Spiltoerental: Plunge Feed Rate = Inloopvoeding: Cut Feed Rate = Freesvoeding Finish Allowance = Toegift: Step Over = Freesoverlapping: Coolant = Koelingsysteem:

Cutting Data Ent	ry Advanced
Spindle Speed	10000
Plunge Feed Rate	1000
Cut Feed Rate	2500
Finish Allowance	0.5
Step Over	6
Coolant	Flood +

Selecteer de contour van de kameromtrek door direct hierop te klikken:



Om uit te kameren selecteer je de functie knop: Add 🔂. De freesbanen worden nu aangemaakt:



### Stap 8 - Nafrezen omtrek contour

#### Nafrezen buitenomtrek met functie: Profile (Contourfrezen)

Menu: Machine-> Profile

Werkbalk knop: **f** 

Kies de functie: Profile (Contourfrezen) en DAN PAS selecteert u het gereedschap voor deze bewerking:

Menu: Machine-> Tool Manger

Werkbalk knop: 🛣

Kies de functie: Tool Manager, om de lijst te tonen met gereedschappen, klik op: 'T03, 20mm Vingerfrees', en vervolgens op de selectieknop: 'Select Tool'. Alternatief dubbel klik op de naam van de frees om deze direct te selecteren:

Tool Manager			X
Name	T03, 20mm End Mill	💽 Туре	Flat Mill 👻
Number	3	Diameter	20
Direction	Clockwise 👻	Offset	3
Pitch	0	Tool Length	50
Corner Rad	0	Flute Length	35
Diameter at Tip	0	Included Angle	0
	Create Tool	Save Changes	Delete
	Select Tool	Rename	Close
Location of Tools	:		
C:\Users\I	Documents\SharpCa	m Tools Metric	
TEC		1 1 1	म स म
T01, 20mm E	End Mill	[Filter Dec	
T02, 12mm E	End Mill	Filter - Rea	mer
103, 20mm E	nd Mill Ind Mill (2mm Corner	· Dad)	
T T05 8mm Sk	ot Drill	Kau)	
ਬ T06, 12mm 9	Spot Drill		
T07, 8.5mm	Drill		
10mm [	Drill		
👕 T09, M10 Ta	p		

De werkstuk weergave toont nu alle freesbanen. Om te voorkomen dat dit een onoverzichtelijk 73 Gear Housing Tutorial

beeld geeft, worden deze onzichtbaar gemaakt. Kies hiervoor het linker tabblad: Operations en klik op de functie: Suppress All:



Alle Operations (bewerkingen) zijn nu gemarkeerd met het getoonde symbool en de gereedschapsbanen zijn onzichtbaar gemaakt:



Klik nu weer op het tabblad: Properties (eigenschappen) om verder te gaan met de contourfrees functie Profile:



Enter de volgende getallen voor de Z posities: Initial Rapid = G98 Kikkerhoogte Z Feed From = G99 Veiligheidshoogte Z (R) 74

Material Surface = Coördinatenvlak Z Finish Depth = Bewerkingsdiepte Z Retract = Eindpositie Z Number of Passes = Aantal diepte stappen

Z Positions	
Initial Rapid	50
Feed From	2
Material Surface	0
Finish Depth	-26
Retract	2
Number of Passes	1
Depth of Cut	26

Enter de volgende getallen voor de snijgegevens: Spindel Speed = Spiltoerental Plunge Feed Rate = Inloopvoeding Cut Feed Rate = Freesvoeding Finish Allowance = Toegift Coolant = Koelingsysteem Cutter Radius Comp = Freesradiuscompensatie

Cutting Data	Entry	Exit	
Spindle Speed			8000
Plunge Feed Rate			500
Cut Feed Rate			1200
Finish Allowance			0
Coo	lant [	Flood	-
Cutter Radius Co	omp 🛛	None	+
Sub Rout	ines 🛽		

Selecteer de contour van de buitenomtrek, door direct hierop te klikken:



Om de contour te frezen, selecteer je de functie knop: Add 🔂. De freesbanen worden nu aangemaakt:



Voeg een "Entry" (frees aanloop) en "Exit" (frees uitloop) toe, op het eerder bepaalde startpunt van de contour (links onder). Kies nu de tab: Entry, en vul in veld: Line/Arc Angle, het getal 0 in. Vink de functie aan: Length: Tool Rad x:



Kies nu de tab: Exit, en vul in veld: Line/Arc Angle, het getal 90 in. Vink de functies aan: Length: Tool Rad x en Radius: Tool Rad x:



De blauwe aan- en uitloopbanen (entry en exit) zijn toegevoegd en nu te zien:



Gereedschapsradiuscorrectie (G41/G42) zullen we inschakelen voor deze contourbewerking. Kies de tab: Cutting Data, en selecteer in het veld: Cutter Rad Comp, de functie: *Control Tool Centre*:

Cutting Data Entry	Exit
Spindle Speed	8000
Plunge Feed Rate	500
Cut Feed Rate	1200
Finish Allowance	0
Coolant	Flood -
Cutter Radius Comp	None -
Sub Routines	None Control Tool Centre
Contours to Profile	Control 😼

Wanneer de G41/G42 functie: Control Tool Centre - wordt toegepast, dan moet u aan de machine in de offsettabel, voor de freesradius het getal 0 ingeven. De freesbanen zijn nu namelijk bepaald op het hart van de frees. Afwijkingen in werkstukafmetingen, kunnen nu met kleine + of - correcties worden gecompenseerd (bijv. 0.2 maatverschil = 0.1 offset). Wanneer je in de offsettabel de werkelijke freesradius wilt ingeven, dan kies je de G41/G42 functie: Control.

### Stap 9 - Nafrezen boringen

#### Nafrezen boringen Ø50 en Ø70 met functie: Profile

Werkbalk knop: 🥑

Kies de functie: Profile, (Contourfrezen) en DAN PAS selecteert u het gereedschap voor deze bewerking en enter de volgende getallen voor de Z posities:

Initial Rapid = G98 Kikkerhoogte Z Feed From = G99 Veiligheidshoogte Z (R) Material Surface = Coördinatenvlak Z Finish Depth = Bewerkingsdiepte Z Retract = Eindpositie Z Number of Passes = Aantal diepte stappen

Z Positions	
Initial Rapid	2
Feed From	2
Material Surface	0
Finish Depth	-32
Retract	2
Number of Passes	1
Depth of Cut	2 32

Enter de volgende getallen voor de snijgegevens: Spindle Speed = Spiltoerental Plunge Feed Rate = Inloopvoeding Cut Feed Rate = Freesvoeding Finish Allowance = Toegift Coolant = Koelingsysteem Cutter Radius Comp = Freesradiuscompensatie

	Exit	Entry	Cutting Data
8000		Speed	Spindle S
2000		l Rate	Plunge Feed
1000		l Rate	Cut Feed
0		wance	Finish Allov
-	Flood	oolant	Co
*	None	Comp	Cutter Radius
		utines	Sub Ro

Selecteer de boringen Ø50 en Ø70 door direct hierop te klikken:



Om de boringen na te frezen, selecteer je de functie knop: Add 🔂. De freesbanen worden nu aangemaakt:



Zoals we kunnen zien, lopen de freesbanen langs de buitenkant (outside) en in de richting rechtsom (CW).

Voor wijziging, moeten de contouren weer geselecteerd zijn, om de freesbanen langs de binnenkant (inside) en de richting linksom (CCW) te kunnen laten lopen. Wanneer contouren worden toegevoegd (Add) voor een bewerking (hier de cirkels), dan blijven deze ook geselecteerd. Dus is selectie niet het geval, dan moeten de contouren eerst worden geselecteerd. Selecteren kan door middel van het klikken op de naam in het menu: Contours to Profile

Contours to Profile	
<b>-</b>	
Closed(2) Op	en(0)
Cirde2 Cirde3	
Selected	Contours
	Direction
Side	Direction
Side © Inside © Centre	Direction
Side © Inside © Centre © Outside	Direction © CCW © CW
Side Side Side Centre Outside External Corner St	Direction © CCW @ CW
Side © Inside © Centre © Outside External Corner St	Direction CCW CW CW art c © End of Arc

Het wijzigen van de kant (Side) en richting (Direction) van de freesbaan kan met de radioknoppen worden gekozen, in dit geval door keuze van: *Inside* en *CCW*:

Contours to Profile
Closed(2) Open(0)
Cirde2 Cirde3
Side Direction
Inside     CCW
© Centre © CW
External Corner Start
C Beginning of Arc C End of Arc

De freesbaan ligt nu aan de binnenkant en de freesrichting is linksom:

Wijzig ook de parameters inloop: "Entry" en uitloop: Exit" omdat deze instellingen nog op de vorige bewerking slaan. Kies de tab: Entry (inloop) en vul de getallen in, zoals hieronder, en vink de aanlooplengte (Length: Tool Rad x) en aanloopradius (Radius: Tool Rad x) aan:

Cutting Data Entry Exit	
Line	
Length: Tool Rad x 0.5	
Arc	
Radius: Tool Rad x 0.5	
Ramp 🔲 Perp 🗐 Angle	90

Kies de tab: Exit (uitloop) en vul de getallen in, zoals hieronder, en vink de uitlooplengte (Length: Tool Rad x) en uitloopradius (Radius: Tool Rad x) aan. Klik nu op de update knop: Refresh 🔊, om het resultaat te zien:

Cutting Data Entry	Exit
Line	
Length: Tool Rad x	0.5 🔽
Arc	
Radius: Tool Rad x	0.5 🔽
Ramp 🔲 Perp 🕅 Ar	ngle 90

De blauwe aan- en uitloopbanen zijn nu toegevoegd:



Gereedschapsradiuscorrectie (G41/G42) zullen we inschakelen voor deze contourbewerking. Kies de tab: Cutting Data, en selecteer in het veld: Cutter Rad Comp, de functie: *Control Tool Centre*:

Cutting Data Entry	/ Exit
Spindle Speed	8000
Plunge Feed Rate	2000
Cut Feed Rate	1000
Finish Allowance	0
Coolant	Flood -
Cutter Radius Comp	Control Tool Ce 👻
Sub Routines	

Deselecteer de contouren om klaar te zijn voor de volgende bewerking:

Menu: Edit -> Deselect All

Werkbalk knop: 🜆

### Stap 10 - Nafrezen rondkamer

#### Nafrezen 120 rondkamer met de functie: Pocket

Werkbalk knop: 🔘

```
Kies de functie: Pocket, en enter de volgende getallen voor de Z posities:
Initial Rapid = G98 Kikkerhoogte Z
Feed From = G99 Veiligheidshoogte Z (R)
Material Surface = Coördinatenvlak Z
Finish Depth = Bewerkingsdiepte Z
Retract = Eindpositie Z
Number of Passes = Aantal diepte stappen
```

Z Positions	
Initial Rapid	2
Feed From	-12.5
Material Surface	-14.5
Finish Depth	-15
Retract	2
Number of Passes	1
Depth of Cut	0.5

Enter de volgende getallen voor de snijgegevens: Spindle Speed = Spiltoerental Plunge Feed Rate = Inloopvoeding Cut Feed Rate = Freesvoeding Finish Allowance = Toegift Step Over = Freesoverlapping Coolant = Koelingsysteem

Cutting Data	Entry	Advanced
Spindle Speed		8000
Plunge Feed	Rate	1000
Cut Feed	Rate	2000
Finish Allow	ance	0
Step	Over	10
Co	olant Flo	⊷ bod

Selecteer de Ø120 rondkamer door direct hierop te klikken:



Om de rondkamer na te frezen, selecteer je de functie knop: Add 🔂. De freesbanen worden nu aangemaakt:



De functie: Smart Ramp, wordt toegepast, maar dat is hier niet handig, omdat de frees insteekt langs de kamerwand. Kies de tab: Entry (inloop) en vink de Smart Ramp uit, en wijzig de inlooplengte factor in: 1. Vink de beide functies: Lenght: Tool Rad x en: Ramp aan:



Dit voegt een kortere aanloopweg toe (blauw) vanuit het center van de kamer:



### Stap 11 - Nafrezen binnenkamer (pocket)

### Nafrezen binnenkamer met functie: Pocket

Menu: Machine-> Pocket

Werkbalk knop: 🔘

Kies de functie: Pocket, en DAN PAS selecteert u het gereedschap voor deze bewerking:

Menu: Machine-> Tool Manger

Werkbalk knop: 🜌

Kies de functie: Tool Manager, om de lijst te tonen met gereedschappen, klik op: 'T04, 12mm End Mill (met r=2mm afronding)', en vervolgens op de selectieknop: 'Select Tool'. Alternatief dubbel klik op de naam van de frees om deze direct te selecteren:

Tool Manager			×	
Name	T04, 12mm End Mill (	(2mm ) 😥 Type	Bull Nose 👻	
Number	4	Diameter	12	
Direction	Clockwise 🔹	Offset	4	
Pitch	0	Tool Length	30	
Corner Rad	2	Flute Length	25	
Diameter at Tip	0	Included Angle	0	
	Create Tool	Save Changes	Delete	
	Select Tool	Rename	Close	
Location of Tools	:			
C:\Users\;	Documents\SharpCan	n Tools\Metric		
TE	$\nabla \nabla \nabla$	e T T	म स म	
T01, 20mm E	End Mill			
T02, 12mm End Mill				
T04, 12mm	End Mill (2mm Corner	Rad)		
T05, 8mm Sl	ot Drill			
🛃 T06, 12mm 9	Spot Drill			
g T07, 8.5mm	Drill			
g 108, 10mm [	Drill			
# 109, MIO 18	Ч			

Enter de volgende getallen voor de Z posities: Initial Rapid = G98 Kikkerhoogte Z Feed From = G99 Veiligheidshoogte Z (R) Material Surface = Coördinatenvlak Z Finish Depth = Bewerkingsdiepte Z Retract = Eindpositie Z Number of Passes = Aantal diepte stappen

Z Positions	
Initial Rapid	50
Feed From	-17
Material Surface	-19
Finish Depth	-20
Retract	2
Number of Passes	1
Depth of Cut	1

Enter de volgende getallen voor de snijgegevens.

Let op dat de freesoverlapping (Step over), gewijzigd is van waarde 6 op 4, om er zeker van te zijn dat de kamer geheel wordt uitgeruimd en geen materiaal blijft staan, de frees heeft immers een 2mm afronding:

Spindel Speed = Spiltoerental

Plunge Feed Rate = Inloopvoeding

Cut Feed Rate = Freesvoeding

Finish Allowance = Toegift

Step Over = Freesoverlapping

Coolant = Koelingsysteem

Cutting Data	Entry	Advanced
Spindle Sp	eed	10000
Plunge Feed F	Rate	1000
Cut Feed F	Rate	2000
Finish Allowa	ance	0
Step C	Over	4
Coo	lant F	ilood 👻

Selecteer de contour van de kameromtrek, door direct hierop te klikken:



Om de binnenkamer na te frezen, selecteer je de functie knop: Add 🔂. De freesbanen worden nu aangemaakt:



De aanloop instellingen van de vorige bewerking zijn acceptabel.

Stap 12 - Frezen radiale sleuven

#### Frezen van de radiale sleuven met de functie: Profile (contourfrezen)

Menu: Machine-> Profile

Werkbalk knop: 🝠

Kies de functie: Profile, en DAN PAS selecteert u het gereedschap voor deze bewerkin:

Menu: Machine-> Tool Manger

Werkbalk knop: 🜌

Kies de functie: Tool Manager, om de lijst te tonen met gereedschappen, klik op: 'T05, 8mm Boor', en vervolgens op de selectieknop: 'Select Tool'. Alternatief dubbel klik op de naam van de frees om deze direct te selecteren:

Tool Manager			×
Name	T05, 8mm Slot Drill	😥 Туре	Flat Mill 👻
Number	5	Diameter	8
Direction	Clockwise 🔹	Offset	5
Pitch	0	Tool Length	30
Corner Rad	0	Flute Length	20
Diameter at Tip	0	Included Angle	0
	Create Tool	Save Changes	Delete
	Select Tool	Rename	Close
Location of Tools	:		
C:\Users\;	Documents\SharpCa	am Tools\Metric	
TE	ᠸᠸ		म स म
T T01, 20mm End Mill			
To2, 12mm End Mill			
T T04, 12mm F	na Mill Ind Mill (2mm Corne	r Rad)	
T05, 8mm Sk	ot Drill		
ष्ट्रि T06, 12mm 9	Spot Drill		
🛃 T07, 8.5mm	Drill		
g T08, 10mm [	Drill		
T09, M10 Ta	P		
30			

De werkstuk weergave toont nu nog de Ø120 rondkamer freesbanen. Om te voorkomen dat dit een onoverzichtelijk beeld geeft, worden deze onzichtbaar gemaakt. Kies hiervoor het linker

tabblad: Operations en klik op de laatste bewerking (operation) met de'T03, 20mm Tweesnijder' en kies functie Suppress:



Klik nu weer op het tabblad: Properties (eigenschappen) om verder te gaan met de contourfrees functie Profile:



Enter de volgende getallen voor de Z posities: Initial Rapid = G98 Kikkerhoogte Z Feed From = G99 Veiligheidshoogte Z (R) Material Surface = Coördinatenvlak Z Finish Depth = Bewerkingsdiepte Z

Retract = Eindpositie Z Number of Passes = Aantal diepte stappen

Z Positions	
Initial Rapid	50
Feed From	-13
Material Surface	-15
Finish Depth	-26
Retract	2
Number of Passes	11
Depth of Cut	2

Enter de volgende getallen voor de snijgegevens: Spindel Speed = Spiltoerental Plunge Feed Rate = Inloopvoeding Cut Feed Rate = Freesvoeding Finish Allowance = Toegift Coolant = Koelingsysteem Cutter Radius Comp = Freesradiuscompensatie

Cutting Data	Entry	Exit	
Spindle S	peed [		12000
Plunge Feed Rate			100
Cut Feed Rate			500
Finish Allowance			0
Co	olant	Flood	*
Cutter Radius	Comp	None	*
Sub Rou	utines [		

Selecteer de radiale sleuven, door direct hierop te klikken. Deselecteer ook de rondkamercirkel Ø120, door direct hierop te klikken, omdat deze werd geselecteerd na de functie onzichtbaar maken freesbanen:



Om de contour te frezen, selecteer je de functie knop: Add 🔂. De freesbanen worden nu aangemaakt:



Zoals we kunnen zien, lopen de freesbanen langs de buitenkant (outside) en in de richting rechtsom (CW). De sleuven zijn, zoals nu, nog geselecteerd, zodat de freesbanen langs de binnenkant (inside) en de richting in linksom (CCW) kan worden gewijzigd:





De freesbaan ligt nu aan de binnenkant en de freesrichting is linksom:

Kies de tab: Entry (inloop) en vul het factorgetal in, zoals hieronder, en vink de aanlooplengte (Length: Tool Rad x)aan:

Cutting Data Entry Exit
Line
Length: Tool Rad x 0.25 💟
Arc
Radius: Tool Rad x 1
Ramp Perp Angle 90

Kies de tab: Exit (uitloop) en vul het zelfde factorgetal in, zoals hieronder, en vink de uitlooplengte (Length: Tool Rad x)aan::

Cutting Data Entry Exit
Line
Length: Tool Rad x 0.25 💟
Arc
Radius: Tool Rad x 1
Ramp Perp Angle 90

De in- en uitloop voor alle 4 de sleuven zijn aangepast:



### Stap 13 - Centerboren

#### Centerboren gaten met functie: Drilling (boren)

Menu: Machine-> Drilling

Werkbalk knop: 📲

Kies de functie: Drilling (boren) en DAN PAS het gereedschap voor deze bewerking:

Menu: Machine-> Tool Manger

Werkbalk knop: 🜌

Kies de functie: Tool Manager, om de lijst te tonen met gereedschappen, klik op: 'T06, 12mm NC Boor', en vervolgens op de selectieknop: 'Select Tool'. Alternatief dubbel klik op de naam van de frees om deze direct te selecteren:

Tool Manager			×
Name	T06, 12mm Spot Drill	💽 Туре	Drill -
Number	6	Diameter	12
Direction	Clockwise 👻	Offset	6
Pitch	0	Tool Length	50
Corner Rad	0	Flute Length	10
Diameter at Tip	0	Tip Angle	90
	Create Tool	Save Changes	Delete
	Select Tool	Rename	Close
Location of Tools: C:\Users' Documents\SharpCam Tools\Metric			
<ul> <li>T01, 20mm End Mill</li> <li>T02, 12mm End Mill</li> <li>T03, 20mm End Mill</li> <li>T04, 12mm End Mill (2mm Corner Rad)</li> <li>T05, 8mm Slot Drill</li> <li>T06, 12mm Spot Drill</li> <li>T07, 8.5mm Drill</li> <li>T08, 10mm Drill</li> <li>T09, M10 Tap</li> </ul>			

Enter de volgende getallen voor de Z posities: Initial Rapid = G98 Kikkerhoogte Z

Feed From = G99 Veiligheidshoogte Z (R) Material Surface = Coördinatenvlak Z Finish Depth = Bewerkingsdiepte Z

Retract to = Kies Terugtrekhoogte G98/G99

Enter de volgende getallen voor de snijgegevens: Spindle Speed = Spiltoerental Feed Rate = Voeding Peck Amount = Boorstap Dwell = Uitveertijd Coolant = Koelingsysteem

Type Drillin	g v	
Z Positions		
Initial Rapid	50	
Feed From	2	
Material Surface	0	
Finish Depth	-4.5	
Retract To: Cutting Data	<ul> <li>Initial Rapid</li> <li>Feed From</li> </ul>	
Spindle Speed	8000	
Feed Rate	200	
Peck Amount	0	
Dwell	0	
Coolant	Flood +	

Selecteer de gaten door direct hierop te klikken:



Om de geselecteerde gaten te boren, kies je de functie knop: Add ษ. De gereedschapsbanen worden nu aangemaakt:



Omdat de Z positie van de steekcirkel gaten Ø10 verschilt, is een nieuwe boorbewerking nodig.

Menu: Machine-> Drilling

Werkbalk knop:

CKies de functie: Drilling en vul de volgende getallen in voor de Z posities: Initial Rapid = G98 Kikkerhoogte Z Feed From = G99 Veiligheidshoogte Z (R) Material Surface = Coördinatenvlak Z Finish Depth = Bewerkingsdiepte Z

Retract to = Kies Terugtrekhoogte G98/G99

Enter de volgende getallen voor de snijgegevens: Spindle Speed = Spiltoerental Feed Rate = Voeding Peck Amount = Boorstap Dwell = Uitveertijd Coolant = Koelingsysteem
Type Drilling	, <b>.</b>
Z Positions	
Initial Rapid	2
Feed From	-13
Material Surface	-15
Finish Depth	-20.5
Retract To:	Initial Rapid     Feed From
Spindle Speed	8000
Feed Rate	200
Feed Rate Peck Amount	200
Feed Rate Peck Amount Dwell	200 0

Selecteer de gaten door direct hierop te klikken:



Om de geselecteerde gaten te boren, kies je de functie knop: Add 뒢. De gereedschapsbanen worden nu aangemaakt:



Stap 14 - Boren gaten

#### Boren gaten Ø8.5 met functie: Drilling

Menu: Machine-> Drilling

Werkbalk knop: 📲

Kies de functie: Drilling (boren) en DAN PAS het gereedschap voor deze bewerking:

Menu: Machine-> Tool Manger

Werkbalk knop: 🜌

Kies de functie: Tool Manager, om de lijst te tonen met gereedschappen, klik op: 'T07, 8.5mm Boor', en vervolgens op de selectieknop: 'Select Tool'. Alternatief dubbel klik op de naam van de frees om deze direct te selecteren:

Tool Manager			×			
Name	T07, 8.5mm Drill	😡 Туре	Drill 👻			
Number	7	Diameter	8.5			
Direction	Clockwise 🔹	Offset	7			
Pitch	0	Tool Length	70			
Corner Rad	0	Flute Length	50			
Diameter at Tip	0	Tip Angle	118			
	Create Tool	Save Changes	Delete			
	Select Tool	Rename	Close			
Location of Tools	:					
C:\Users\	Documents\SharpCa	am Tools Metric				
TETTTT						
T01, 20mm E	End Mill					
T02, 12mm E	End Mill					
T T04, 20mm E	na Mill End Mill (2mm Corne	r Rad)				
T T05, 8mm Sk	ot Drill	( Kuu )				
T06, 12mm Spot Drill						
👩 T07, 8.5mm	Drill					
🛃 T08, 10mm [	Drill					
T09, M10 Ta	IP					

De werkstuk weergave toont nu een aantal gereedschapsbanen. Om te voorkomen dat dit een onoverzichtelijk beeld geeft, worden deze onzichtbaar gemaakt. Kies hiervoor het linker

tabblad: Operations en klik op de functie: Suppress All:



Klik nu weer op het tabblad: Properties (eigenschappen) om verder te gaan met de boor functie Drilling:



Enter de volgende getallen voor de Z posities en het type: Peck Drill (stotterboren): Initial Rapid = G98 Kikkerhoogte Z Feed From = G99 Veiligheidshoogte Z (R) Material Surface = Coördinatenvlak Z Finish Depth = Bewerkingsdiepte Z

Retract to = Kies Terugtrekhoogte G98/G99

Enter de volgende getallen voor de snijgegevens en de boorstap: Spindle Speed = Spiltoerental Feed Rate = Voeding Peck Amount = Boorstap Dwell = Uitveertijd Coolant = Koelingsysteem

Type Peck D	Peck Drill 🔻					
Z Positions						
Initial Rapid	50					
Feed From	2					
Material Surface	0					
Finish Depth	-35					
Retract To:	Initial Rapid Feed From					
Spindle Speed	8000					
Feed Rate	600					
Peck Amount	10					
Peck Amount Dwell	10 0					

Selecteer de gaten door direct hierop te klikken:



Om de geselecteerde gaten te boren, kies je de functie knop: Add 🔂. De gereedschapsbanen worden nu aangemaakt:



Stap 15 - Boren gaten

#### Boren gaten Ø10 met functie: Drilling

Werkbalk knop: 📲

Kies de functie: Drilling (boren) en DAN PAS het gereedschap voor deze bewerking:

Menu: Machine-> Tool Manger

Werkbalk knop: 🛣

Kies de functie: Tool Manager, om de lijst te tonen met gereedschappen, klik op: 'T08, 10mm Boor', en vervolgens op de selectieknop: 'Select Tool'. Alternatief dubbel klik op de naam van de frees om deze direct te selecteren:

Tool Manager			×			
Name	T08, 10mm Drill	😡 Туре	Drill +			
Number	8	Diameter	10			
Direction	Clockwise +	Offset	8			
Pitch	0	Tool Length	80			
Corner Rad	0	Flute Length	60			
Diameter at Tip	0	Tip Angle	118			
	Create Tool	Save Changes	Delete			
	Select Tool	Rename	Close			
Location of Tools	:					
C:\Users' \	Documents\SharpCa	am Tools Metric				
TETTTTTT						
T01, 20mm E	End Mill					
T02, 12mm E	End Mill End Mill					
T T04, 12mm E	End Mill (2mm Corne	r Rad)				
T05, 8mm Sk	ot Drill					
👩 T06, 12mm 9	Spot Drill					
ថ្ង T07, 8.5mm	Drill					
108, 10mm L	Drill					
# 109, MID 18	P					

Enter de volgende getallen voor de Z posities en het type: Drilling (boren): Initial Rapid = G98 Kikkerhoogte Z Feed From = G99 Veiligheidshoogte Z (R) Material Surface = Coördinatenvlak Z Finish Depth = Bewerkingsdiepte Z

Retract to = Kies Terugtrekhoogte G98/G99

Enter de volgende getallen voor de snijgegevens en de boorstap 0: Spindel Speed = Spiltoerental Feed Rate = Voeding Peck Amount = Boorstap Dwell = Uitveertijd Coolant = Koelingsysteem

Type Drilling	<b>,</b> •				
Z Positions					
Initial Rapid	2				
Feed From	-13				
Material Surface	-15				
Finish Depth	-35				
Initial Rapid     Retract To:     ⑦ Feed From					
Retract Io:	C Feed From				
Cutting Data	© Feed From				
Cutting Data Spindle Speed	© Feed From				
Cutting Data Spindle Speed Feed Rate	© Feed From 7000 700				
Cutting Data Spindle Speed Feed Rate Peck Amount	<ul> <li>Feed From</li> <li>7000</li> <li>700</li> <li>0</li> </ul>				
Cutting Data Spindle Speed Feed Rate Peck Amount Dwell	<ul> <li>Feed From</li> <li>7000</li> <li>700</li> <li>0</li> <li>0</li> </ul>				

Selecteer de gaten door direct hierop te klikken:



Om de geselecteerde gaten te boren, kies je de functie knop: Add 1. De gereedschapsbanen worden nu aangemaakt:



### Stap 16 - Materiaal blokvorm definiëren

#### Ingeven materiaal afmeting voor 3D volume simulatie

Eerst moet een rechthoekige blokvorm worden gedefinieerd. Zoals in "Stap 1 - Bewerkingslijst" van de tandwielkast vermeldt, wordt deze uit een blok aluminium van 295mm x 225mm x 30mm gefreesd.

Kies de teken functie Rectangle:

Menu: Draw -> Rectangle

Werkbalk knop: 🗖

Teken een rechthoek met het startpunt op X-70, Y-90 en het eindpunt op X225, Y135:

Start Con	ner Point
x	-70
Y	-90
End Corne	er Point
End Corn	er Point 225

Verdik (Extrude) de rechthoekige contour tot een blok Menu: View-> Material Stock -> Extrude Contours Werkbalk knop: 
-> 
Selecteer de rechthoek door er op te klikken:



#### Enter -27 in Z Bottom:

ZTO	op
[	0
Z Bo	ottom
[	-27
	Apply

Klik op de "Apply" knop, en de materiaal dikte is aangemaakt:



### Stap 17 - Solid Simulatie

Voordat u de simulatie start, moeten de "Operations" (bewerkingen) eerst zichtbaar worden gemaakt. Kies hiervoor het linker tabblad: Operations en klik op de knop: Unsuppress All:



#### Simuleer het deel dat wordt bewerkt

Menu: View-> Solid Simulation

Werkbalk knop: 🕵

Er zijn diverse opties in de weergave instelling, waarmee u kunt experimenteren. Nu klikt u op de **vooruit** knop of de **snel vooruit** knop. werkstuk wordt tot het einde gesimuleerd:



 $\square$ Het simuleren is altijd mogelijk maar niet noodzakelijk om de NC code te genereren.

### Stap 18 - Uitgifte NC code

#### Uitgifte NC code

Voordat de NC code wordt uitgegeven moeten de bewerkingen zichtbaar worden gemaakt (unsuppressed). Kies hiervoor het linker tabblad: Operations en klik op de functie Unsuppress All (Toon Allen):



Kies nu het linker tabblad: NC code:

	<u>F</u> ile	<u>E</u> dit	<u>V</u> iew	<u>D</u> raw	<u>M</u> achine	M <u>o</u> dify
:	) 🔁			N 19	@ ▼	-]: 🔍 [
2	su	2	F	adal		- 1 6
1	Operatio	8 01 (	GEAR H	OUSING	INCH)	、 、
	Ē	(T07 (T08	, 0.31	25INCH	DRILL)	,
0	rties	G40 G91	G17 G8 G28 Z0	30 )		
0	Prope	M01 T7 M	6 (T07	, 0.31	25INCH D	RILL)
0		G0 G G43 C83	90 G54 Z2.0 H G98 R0	17 M8 17 M8 1.1 Z-1	1-2.75	M3 58000
0	Code	X-1. ⊊80	95			
6	N N	691 1101	G28 Z0	M09		
	s	G0 G	6 (TO8 90 G54 20 1 F	8, 0.37 1 X1.17 18 M8	5 YO.O M	ILL) 3 S7000
А	Ĕ	G81 X0.5	G98 R- 875 Y1	0.52 Z	-1.2 F30	. 0
	5	X-0. X-1.	5875 175 YC	0.0		
	Layer	X-0. X0.5	5875 ¥ 875	-1.017	6	
Æ		G91	G28 Z0	)		

Er zijn twee keuze mogelijkheden:

- Klik op de knop: 🖼 om de NC code op te slaan.
- Klik op de knop: 1 om de NC code direct naar de machine te zenden via RS232 communicatie..

#### Bewerkt werkstuk



### Gear Housing Drawing



### Index

Beginnen met SharpCam, 1-2 Gear Housing Drawing, 125 Stap 1 - Bewerkingslijst, 47 Stap 1 - Teken drie cirkels, 4-5 Stap 10 - Nafrezen rondkamer, 87-90 Stap 10 \_ Teken twee cirkels, 24-25 Stap 11 - Nafrezen binnenkamer (pocket), 91-94 Stap 11 - Teken afrondingen, 26-27 Stap 12 - Frezen radiale sleuven, 95-101 Stap 12 - Knippen van contouren, 28-30 Stap 13 - Centerboren, 102-107 Stap 13 - Verbinden contouren, 31-32 Stap 14 - Boren gaten, 108-112 Stap 14 \_ Teken cirkel, 33 Stap 15 - Boren gaten, 113-116 Stap 15 \_ Roteer cirkel, 34-35 Stap 16 - Knippen van contouren, 36-38 Stap 16 - Materiaal blokvorm definiëren, 117-119 Stap 17 - Solid Simulatie, 120-121 Stap 17 - Verbinden contouren, 39-40 Stap 18 - Uitgifte NC code, 122-124 Stap 18 \_ Roteer contour, 41-42 Stap 19 \_ Teken cirkels, 43-44 Stap 2 - Startpunt bepalen, 48-49 Stap 2 Teken offsets, 6 Stap 20 \_ Teken cirkels, 45 Stap 3 - Opzet voorfrezen, 50-51 Stap 3 - Teken lijn, 7-9 Stap 4 - Teken lijn, 10-11 Stap 4 - Voorfrezen uitwendige omtrek, 52-60 Stap 5 - Teken afronding, 13-14 Stap 5 - Voorfrezen rondkamer, 61-64 Stap 6 - Teken lijn, 15-16 Stap 6 - Voorfrezen boringen, 65-67 Stap 7 - Teken lijn, 17-19

- Stap 7 Voorfrezen binnenkamer (pocket), 68-72
- Stap 8 Nafrezen omtrek contour, 73-79
- Stap 8 Teken afronding, 20-21
- Stap 9 Nafrezen boringen, 80-86
- Stap 9 \_ Teken offsets, 22-23