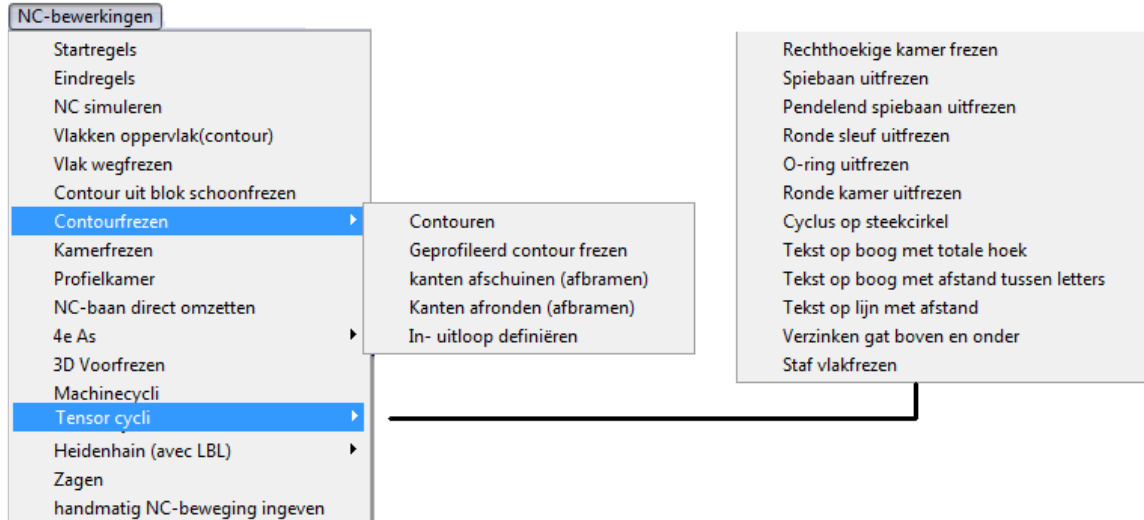


Frezen met Tensor

In Tensor bevindt zich het menu *NC-Bewerkingen*. Hierin bevinden zich alle functies om een CNC-freesprogramma te maken van een draaiproduct. Zo zijn er bv. bewerkingen als *contouren, kamerfrezen, vlakken, profielcontouren en teksten graveren*. Alle programma's kunnen gesimuleerd worden in de Tensor-NC simulator.



We zullen een aantal functies in het menu eens nader bekijken.

NC-programmeren

Open onderstaande tekening *freesblok.ccd*. (deze staat in dezelfde directory als dit pdf-bestand)

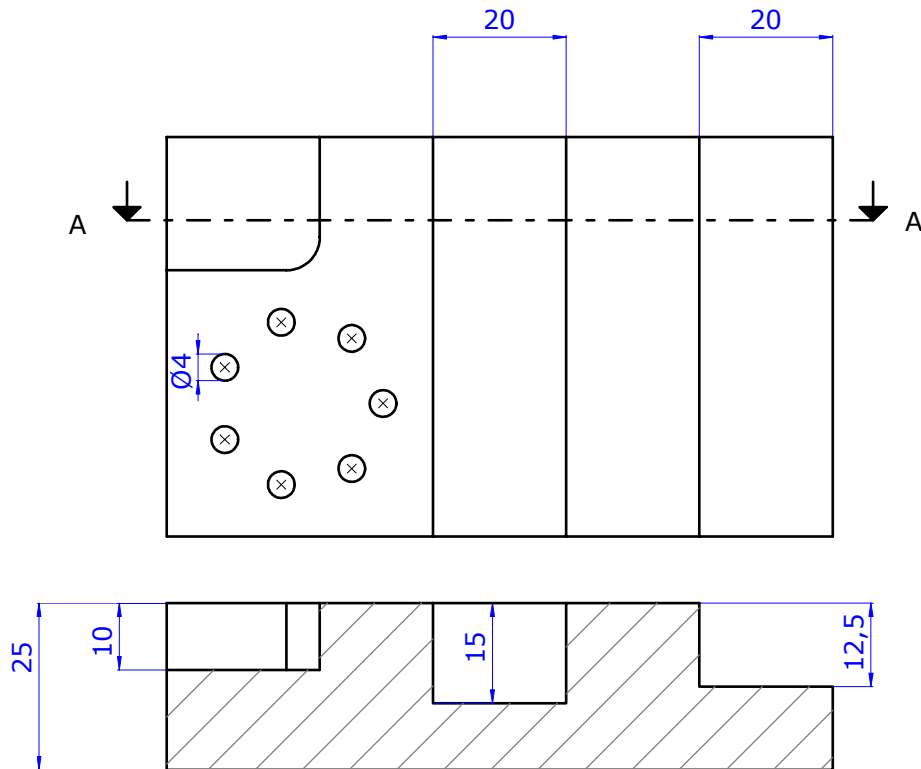


fig.1

In de tekening die je nu opent staan de bemating en arcering er niet meer bij. Verder zijn de lijnen bij de groeven doorgetrokken zodat dit één contour is geworden. De groeven zullen we later nog programmeren.

Een NC-object invoegen

Nu het contour getekend is kunnen we een NC-programma gaan maken. Om een NC-programma te genereren zullen we eerst een NC-object moeten invoegen waar het programma in komt te staan.

Ga hiervoor naar menu *Speciaal*->*NC-object invoegen* en kies in de lijst voor *Fanuc-alfa* en klik op *OK*.

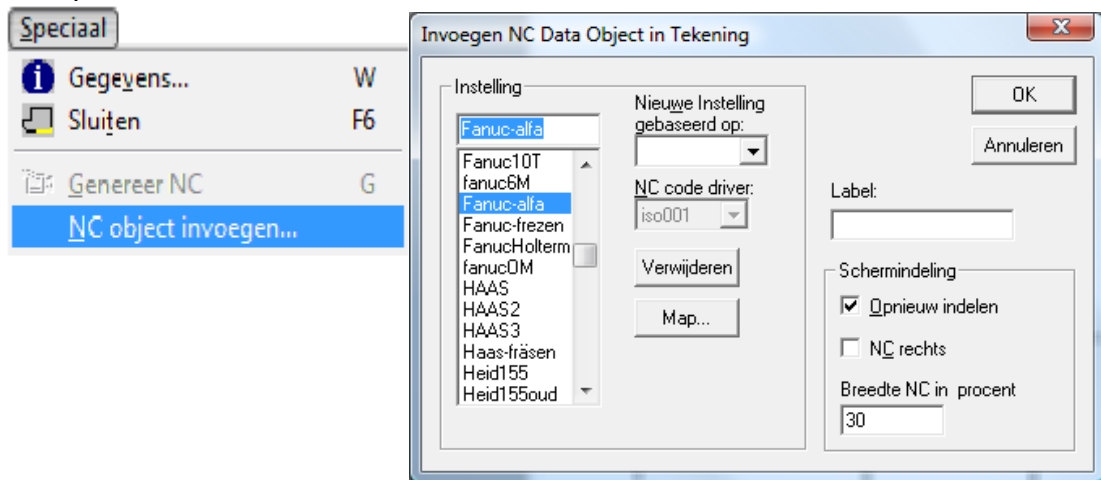


fig.2

Links van de tekening verschijnt het NC-venster (fig.3).

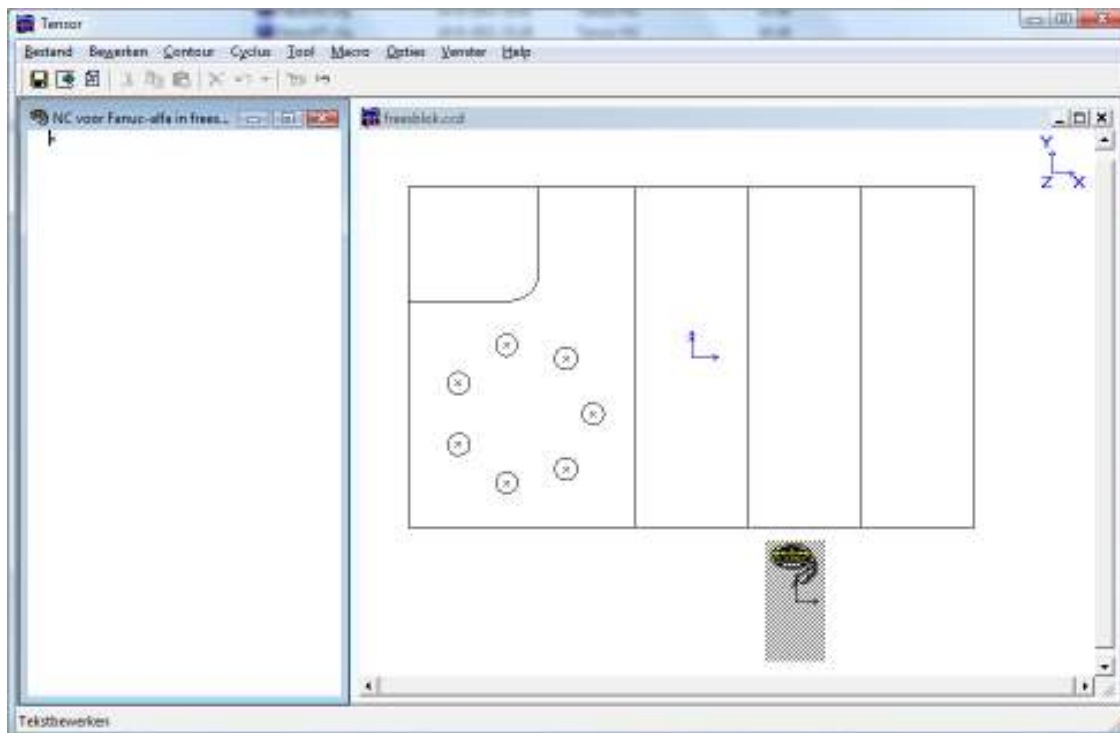


fig.3

Je ziet dat in de lijst de namen van veel verschillende besturingen staan zoals bv. Heidenhain, Siemens, Haas, Mitsubishi etc. In dit voorbeeld zullen we derhalve een NC-programma maken voor de Fanuc-besturing.

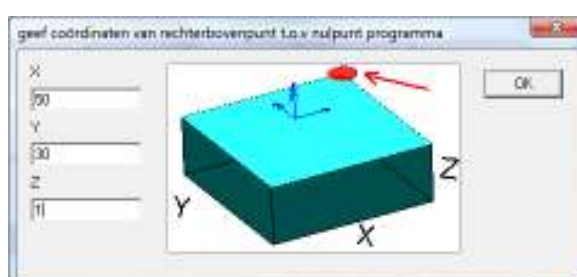
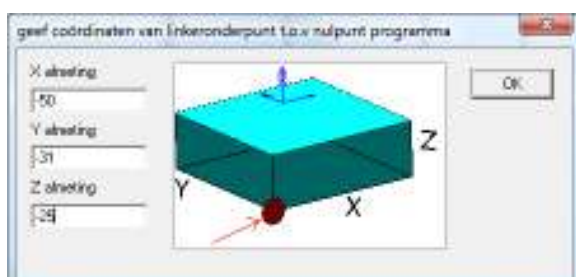
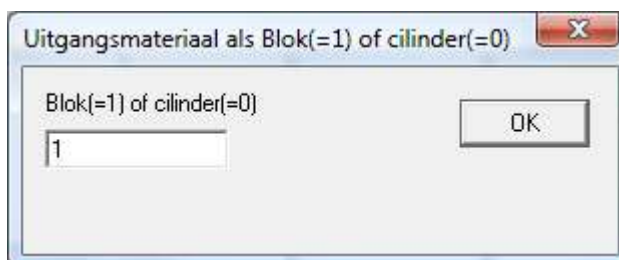
Het ponsbandje staat voor het NC-object wat in feite het NC-venster is. Zorg ervoor dat deze niet geselecteerd is, dan kun je deze ook niet per ongeluk deleten.

Startregels

Indien we een NC-programma gaan maken zullen we ook startregels moeten definiëren. Voorwaarde is dat we dan al een NC-venster hebben geopend, wat we zojuist al gedaan hebben.

Selecteer eerst alle geometrie (behalve het nc-object) en ga dan naar menu *NC-Bewerkingen->Startregels*.

Vul voor deze oefening in alle dialoogvensters dezelfde waarden in als in hieronder komen te staan (fig.4). Tensor vraagt om de vorm en afmetingen van het uitgangsmateriaal in te geven. Dit kan een blokvorm of cilindrische vorm zijn. Is de te bewerken geometrie geselecteerd voordat de startregels gedefinieerd worden zullen de voorgestelde afmetingen overeenkomen met die van het contour. Zoniet, zult u dit zelf moeten doen. Vandaar is het eenvoudiger om de te bewerken geometrie vooraf te selecteren.



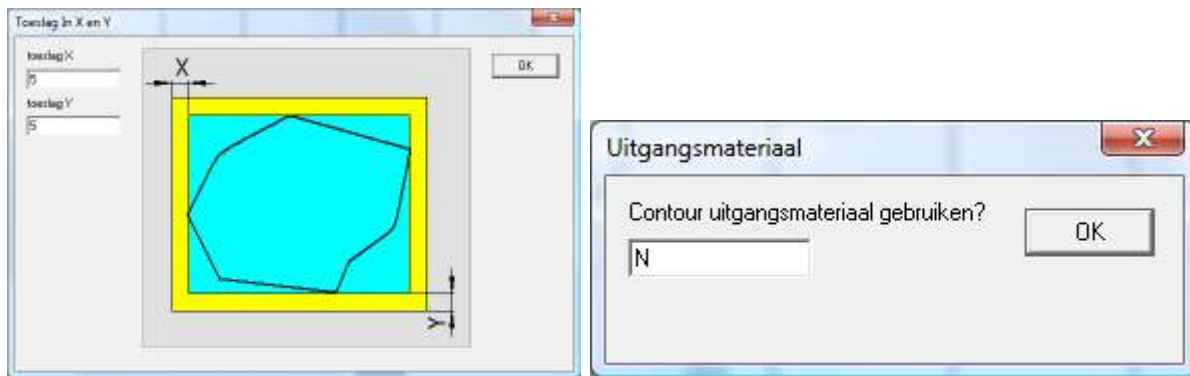


fig.4

```
%
O1234(VOORBEELD)
(FROM/55,35.5,100)
(STOCK/BLOCK,110,71,26,55,36,25)
```

In het NC-venster verschijnen de beginregels tussen haakjes met in regel 2 de afmetingen van het uitgangsmateriaal. Voor de Fanucbesturing is dit een commentaarregel en wordt derhalve op de besturing overgeslagen. Deze regel is echter wel belangrijk als we dadelijk het programma gaan simuleren in de Tensor NC-simulator. In het Cad-venster wordt het uitgangsmateriaal weergegeven door grijze stippellijnen. Indien gewenst kunnen deze omgezet worden naar permanente lijnen in de tekening. Dit zou je kunnen doen als het produkt uit het uigrangsmateriaal schoongefreesd (*Contour uit blok schoonfrezen*) moet worden. In dit geval zullen we dit niet doen.

Vlakken

We zullen als eerste ons materiaal vlakken met de functie *Vlakken oppervlak (contour)* die zich in het menu *NC-Bewerkingen* bevindt. Selecteer derhalve alleen het buitencontour waarna we een klik op die functie waarna er wordt gevraagd of we een nieuw gereedschap willen laden wat we ook zullen doen aangezien er nog geen gereedschap geladen is in ons programma. We geven de terugtrekpositie van het gereedschap (Z=10) in en we komen in de gereedschapsbibliotheek (fig.5):

Er zijn 8 verschillende typen gereedschappen (zie meest rechtse kolom). Door op de knop *Wijzig gereedschap* kun je de afmetingen en verspaningswaarden zoals toerental en voedingen van het gereedschap bekijken en indien gewenst wijzigen met de muis ze allemaal een keer aan te klikken is zichtbaar wat de parameters voor de desbetreffende gereedschappen zijn. In dit geval kiezen we voor de *FREES 24* en klikken op *Selecteer*.

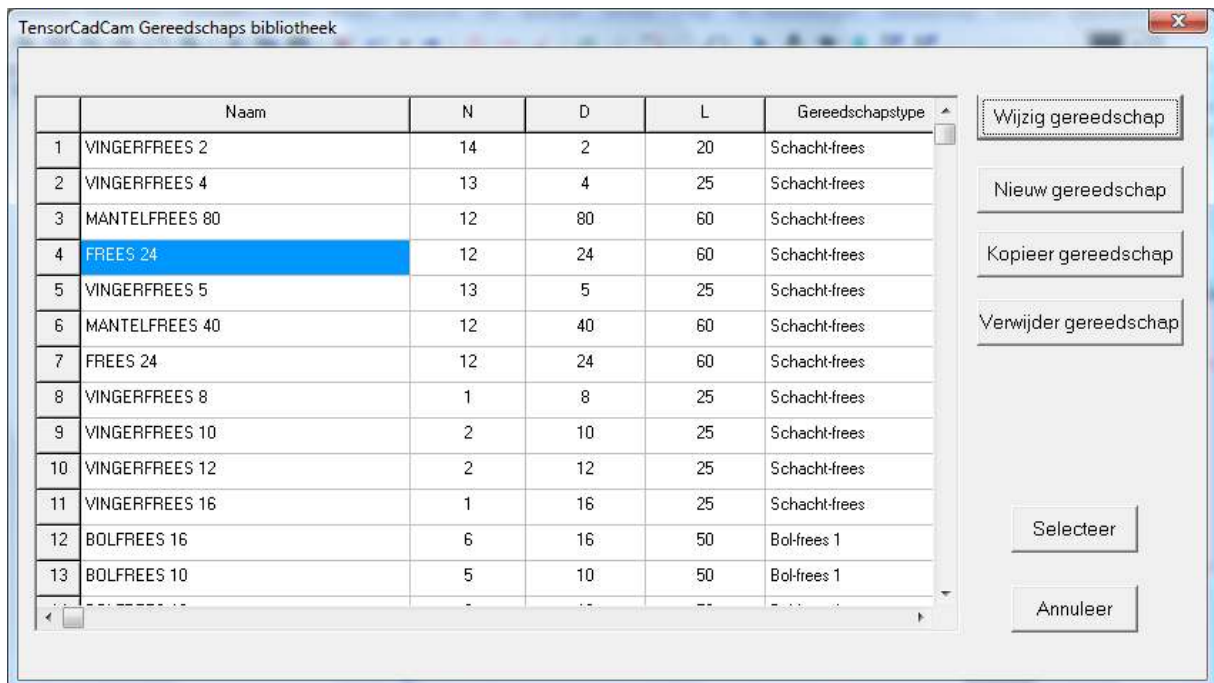
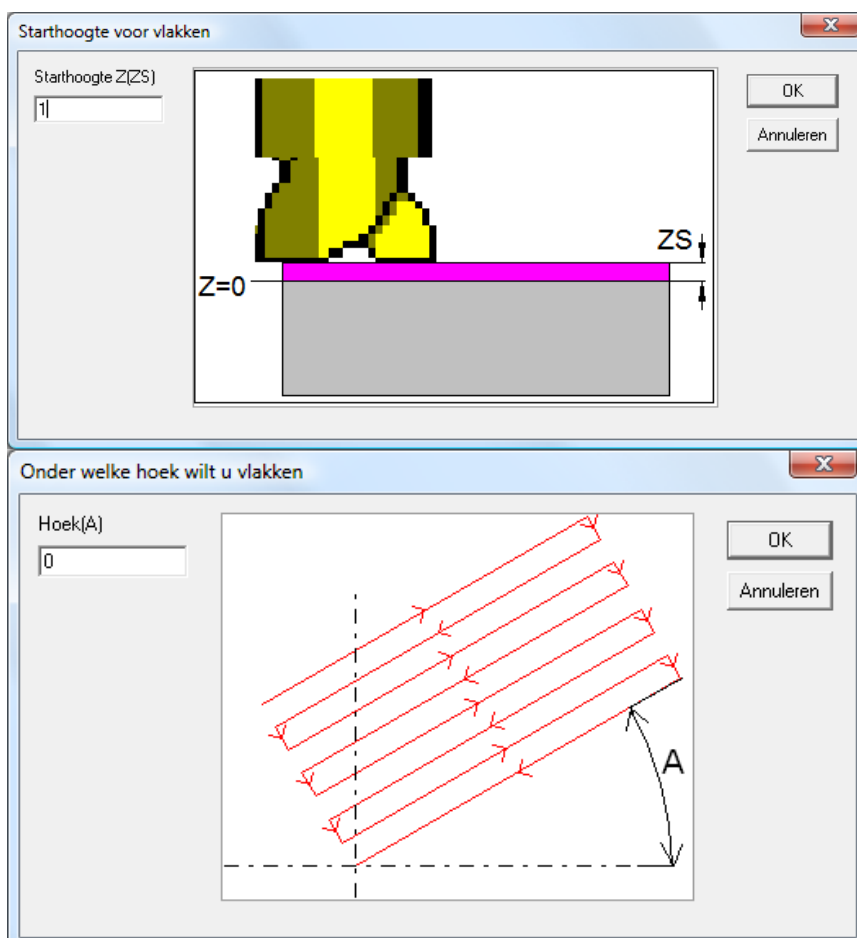


fig.5

Klik daarna op *OK* omdat we het gereedschap nu gekozen hebben.

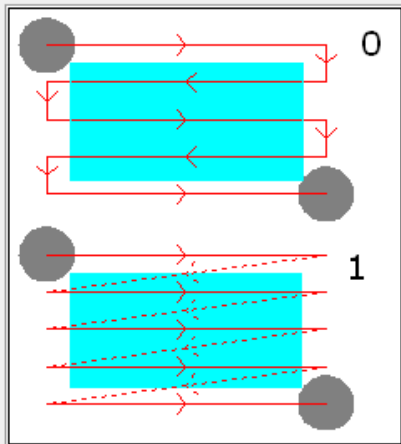
Als nulpunt voor het gereedschap kiezen we voor *G54* (vul alleen het getal 54 in).

Vervolgens verschijnen de vensters waar we de waarden voor het de vlakbewerking ingeven (fig.6). Vul de dezelfde waarden in zoals hier in de plaatjes en klik op *OK*.



Bewerkingswijze: ZigZag of in één richting

Zigzag=0, In één richting=1



OK

Annuleren

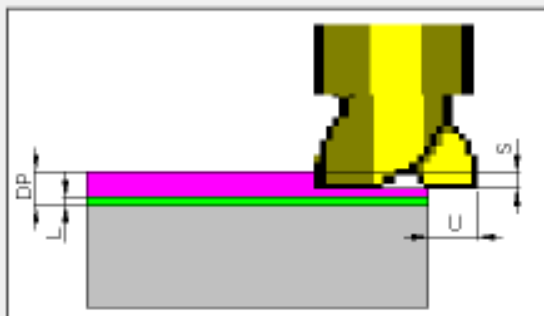
Waarden voor vlakken

diepte (DP)

stapdiepte (S)

botste stap in diepte(L)

Uitloek afstand(U)

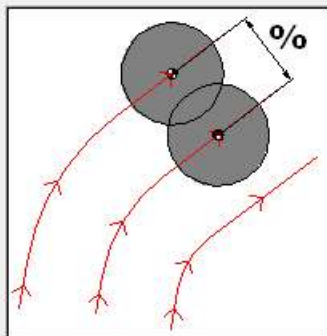


OK

Annuleren

Overlap in procenten van de gereedschapsdiameter

overlap in % van gereedschapsdiameter



OK

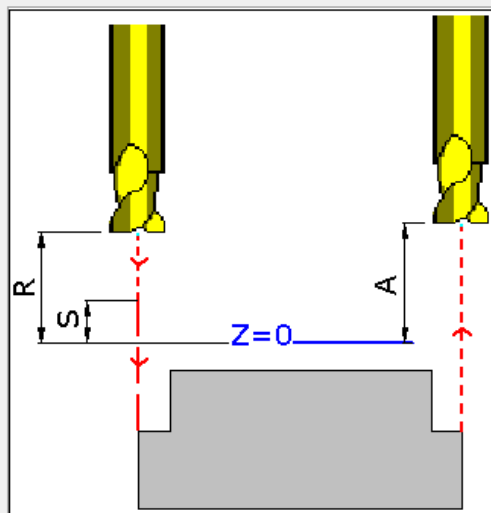
Annuleren

Aanlopen (absolute waarden!)

Aanloophoogte(R)

Veiligheidsafstand(S)

Uitloophoogte(A)



OK

Annuleren



fig.6

Er wordt nu in 2 stappen naar $Z=0$ gevakt. Dit omdat we als laatste stap 0.2mm ingegeven hebben, een soort nabewerking nadat er al 0.8 mm is gevakt vanaf $Z=1$. Automatisch komen in de tekening NC-banen voor de bewerking te staan (fig.7), en is in het NC-venster nu NC-code voor deze vlak-bewerking bij komen te staan. Ga naar het NC-venster en klik met de muis op een NC-regel en loop vervolgens met de pijltjestoets van het toetsenbord door het programma, waarbij in het tekenvenster een rood pijltje meeloopt die laat zien welke NC-regel bij welk element in de geometrie behoort. De rode lijnen zijn de elementen van de vlakbewerking.

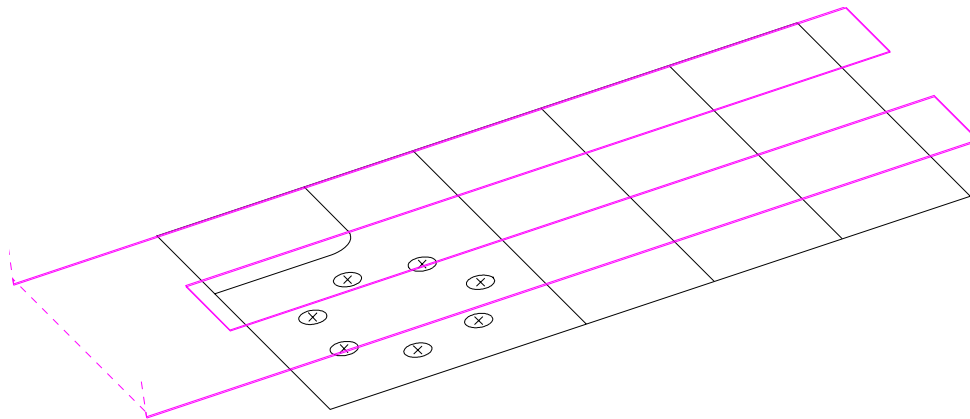


fig.7

Voor een 3D-aanzicht ga naar menu *Aanzicht->3D aanzicht* en kies *Standaard*. Zo kun je ook later weer een Bovenaanzicht kiezen. Ook rechtsboven in het tekenvenster op het assenstelsel geklikt worden waarna direct het aanzichten-venster verschijnt.

Kijk hier naar een video-voorbeeld van vlakken op via deze link:
<http://www.youtube.com/watch?v=b1Ddf8ECdSI>

*Of bekijk de video **vlakken.avi** die in de dezelfde directory staat als dit pdf bestand*

Wil je deze geometrie verder niet meer zien kun je deze of verwijderen ofwel onzichtbaar maken waarbij De NC-code gewoon in het programma blijft staan. Dan moet deze geometrie eerst geselecteerd worden. Het eenvoudigste is dan om even naar menu *Bewerken->Selecteren* (of druk op de sneltoets *S* op toetsenbord) te gaan en daar op naam te selecteren.

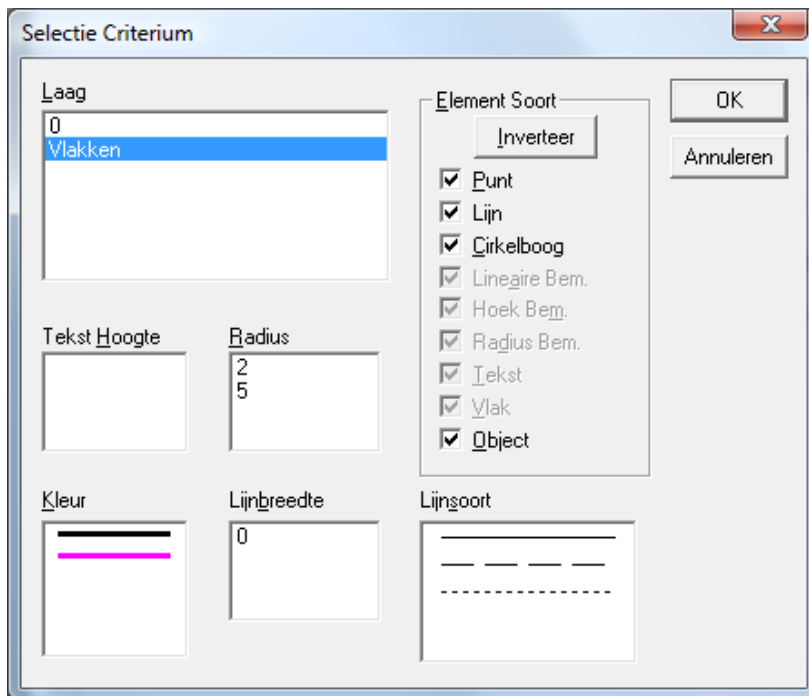


fig.8

Tensor heeft automatisch aan de vlak-geometrie de laagnaam *Vlakken* toegekend. Klik dus op *Vlakken* linksboven en klik op *OK*. De geometrie is nu rood en door op de Delete-knop te drukken wordt de geometrie verwijderd. Voor onzichtbaar te maken ga na selectie naar menu *Wijzigen->Attributen* (of sneltoets *A*) en ga naar tabblad *Algemeen* en vink *Onzichtbaar* aan en klik op *OK*. Dan is de geometrie niet meer zichtbaar. Deze kun je later weer zichtbaar maken met menu *Wijzigen->Zichtbaar* waarna je op *Vlakken* klikt en op vervolgens op *OK*.

Contouren

We gaan het buitencontour van het blok frezen. Selecteer het buitencontour nu zo dat je meelopend freest (rechtsom) en linksonder begint en ga naar menu *NC-Bewerkingen->Contourfrezen ->Contouren*

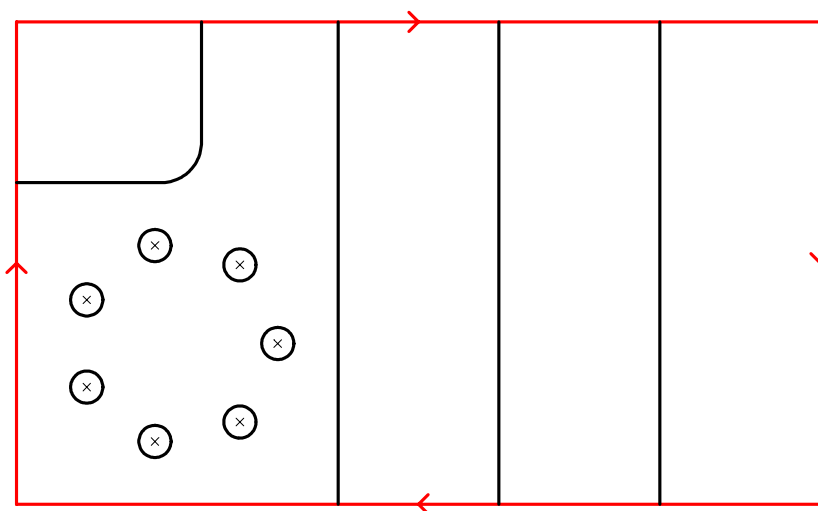


fig.9

We zullen niet alle stappen hier uitgebreid laten zien. We zullen direct op de eindmaat frezen en kiezen dus niet voor nafrezen en gebruiken dezelfde frees als bij het vlakken. Normaliter wordt gebruik gemaakt van radiuscorrectie (G41) en vullen dit vensters als volgt in:

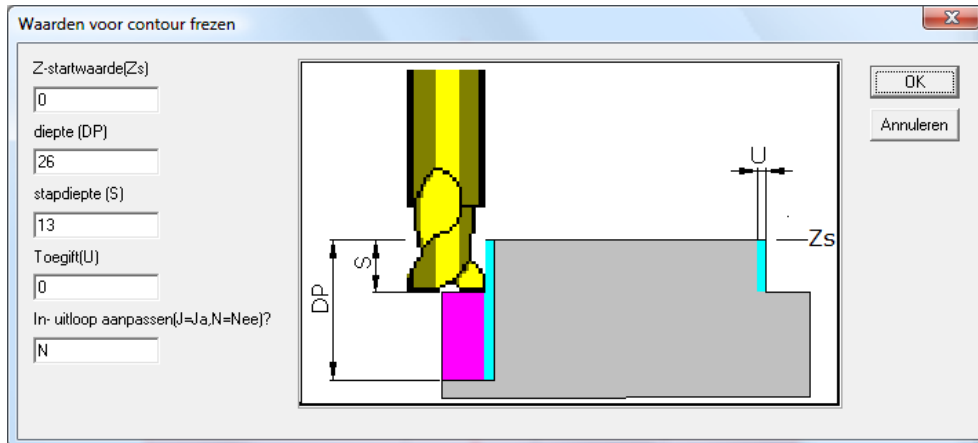
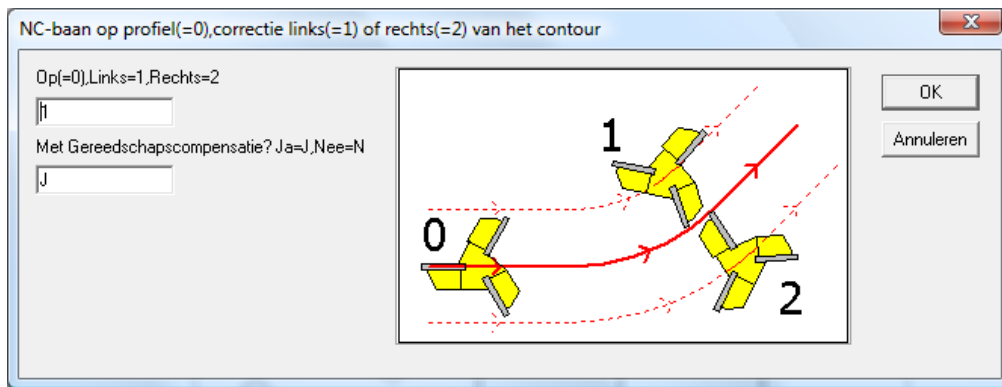


fig.10

Een contour kan indien gewenst helicodaal gefreesd worden. Hier zullen we dit niet doen:

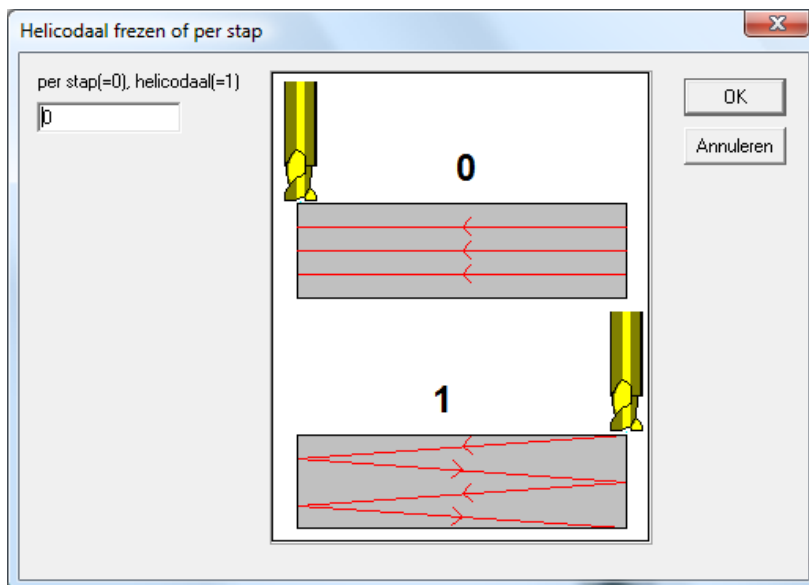


fig.11

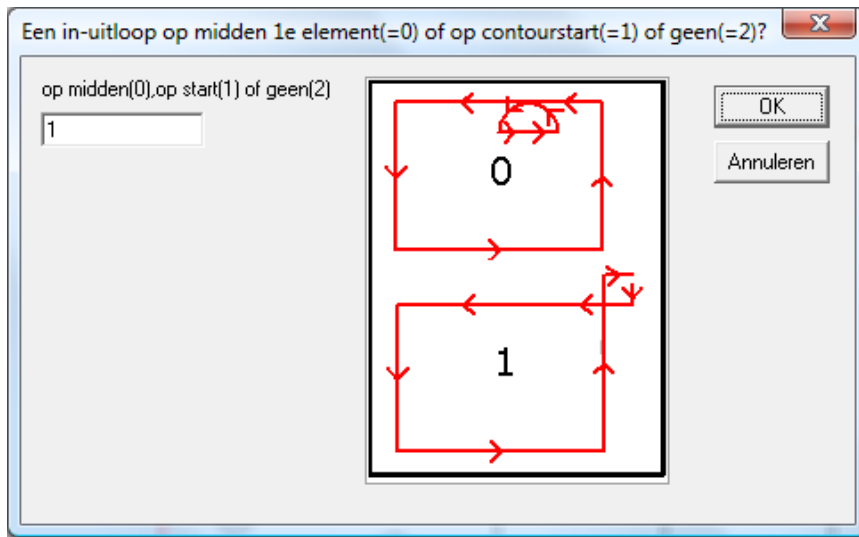


fig.12

De in- uitloop beweging kan gemaakt worden aan het begin en eind van het contour of op het midden van het 1^e element of helemaal geen inloop. We kiezen hier voor optie 1 om een aftekening op het produkt te voorkomen. Als je een contour aan de binnen kant bewerkt zou je kunnen kiezen om op het midden in te lopen omdat er in de "hoek" geen ruimte is voor de in- en uitloop. *Geen inloop* is een keuze die je bv. maakt bij het frezen van een contoursleuf, bv een nokrol-baan.

Als resultaat zie de volgende NC-baan:

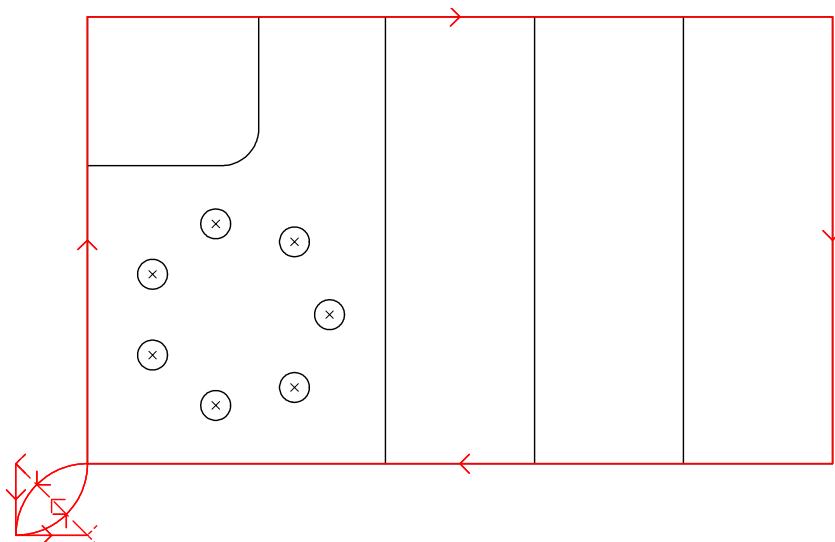


fig.13

Simulatie

Om het programma te visualiseren en te controleren of er geen onvolkomenheden in zitten kunnen we in Tensor NC Simulator deze simuleren.

Uiterst rechts op de knoppenbalk bevindt zich een knop met een oogje. Als de muispijl op de rechterknop staat komt er een ballonnetje met de tekst SIMULATION:



fig.14

Door op het oogje te klikken met de linkermuistoets maakt Tensor van de inhoud van het NC-venster een kopie op de harde schijf. In Tensor NC Simulator kunnen we deze dan inlezen en simuleren.

Als de Freessimulator nog niet opgestart is, dient deze nu opgestart te worden. Als het goed is, is er een snelkoppeling op het bureaublad van de simulator. (laat deze ook na simulatie gewoon actief zodat u niet elke keer deze opnieuw hoeft op te starten)

Als de Tensor NC-freessimulator opgestart wordt, zul je een leeg veld zien. Echter, linksboven in de knoppenbalk bevindt zich een *oog*. Als hierop geklikt wordt zal de simulator het zojuist opgeslagen NC-bestand openen.

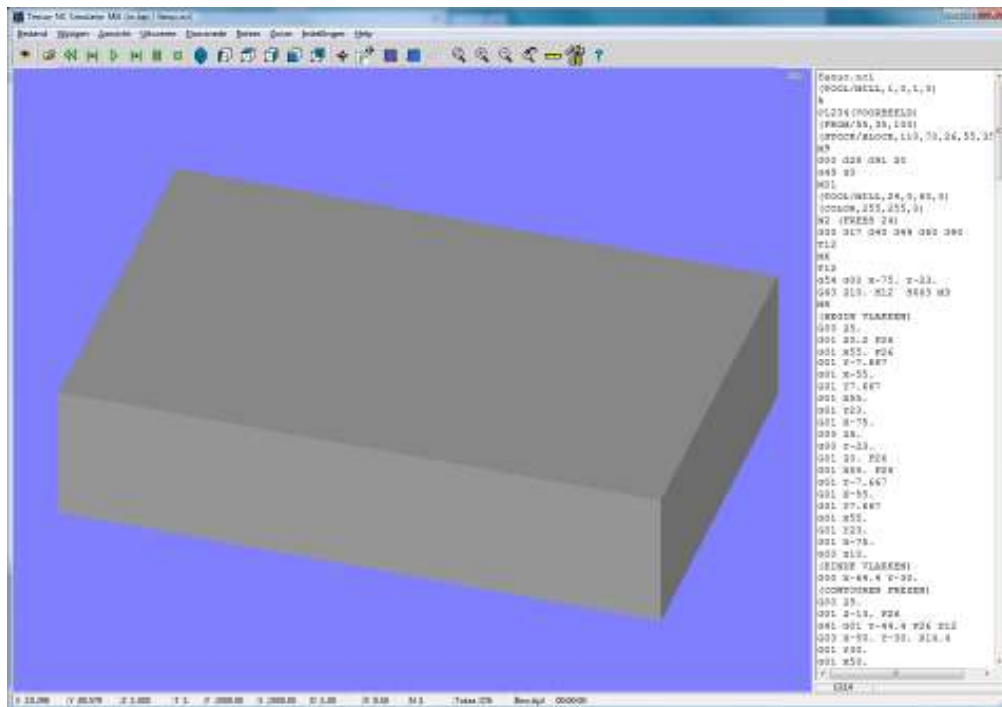



fig.15

Klik op  zodat de simulatie met gereedschap begint. Rechtsonderin loopt de bewerkingstijd mee.

Kijk hier naar een video-voorbeeld van deze bewerking bij dit voorbeeld via deze link: <http://www.youtube.com/watch?v=cKN0czXBRCI>

Of bekijk de video **contouren.avi** die in de dezelfde directory staat als dit pdf bestand

Vlak wegfrezen

Met de functie *NC-Bewerkingen->Vlak wegfrezen* kan een vlak weggefreest worden uit een blok materiaal. Zowel het hoekje linksboven als de het rechthoekig vlak kunnen hiermee gemaakt worden. We zullen echter wel eerst de rode lijnen hieronder moeten selecteren om deze op de snijpunten te breken om de vlakken te frezen.

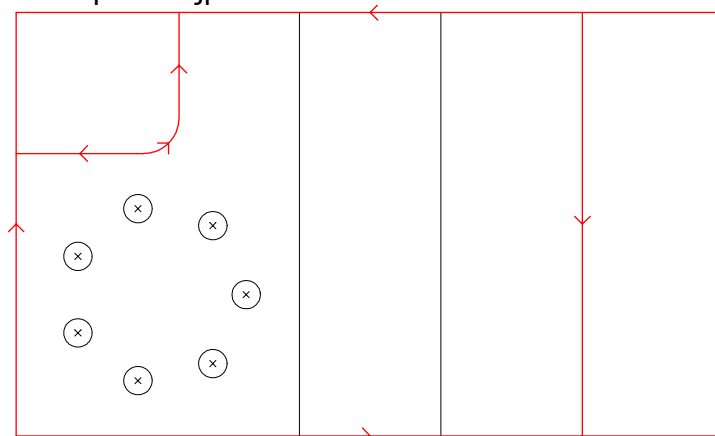


fig.16

Na selectie kunnen in menu *Wijzigen->Breken->Op snijpunten* de lijnen gedeeld worden:

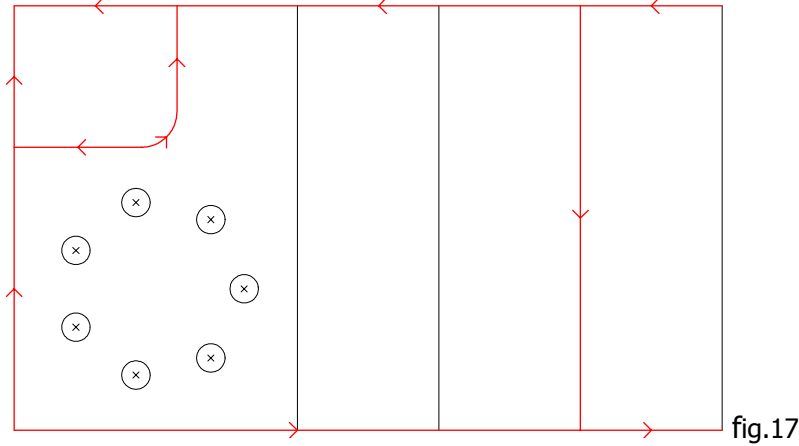


fig.17

Zorg ervoor dat de bovenste lijn van het vlakje linksboven een stippelijntje is. Dit betekent dat de frees over deze lijn mag lopen bij het wegfreesen (ga naar *Wijzigen->Attributen->contour en lijnsoort*). Selecteer vervolgens de lijnen van het vlak zodat één zijde open blijft. Van die kant zal de frees het materiaal elke keer in gaan:

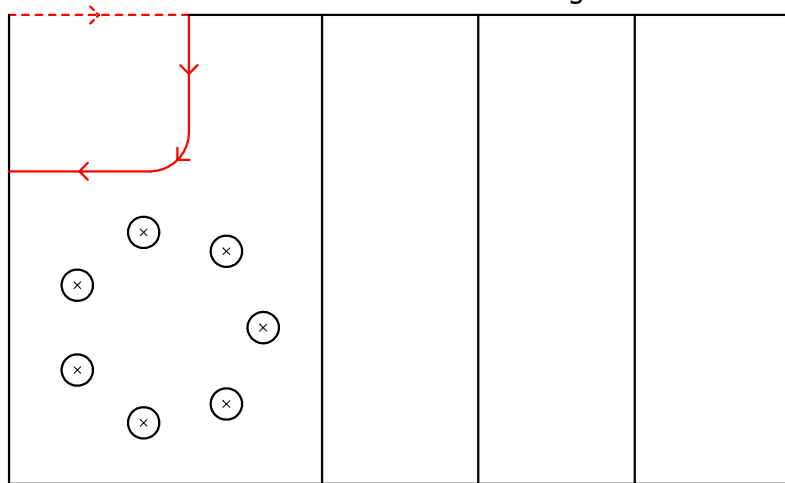


fig.18

Kies bij deze bewerking voor een frees van 8 die dan ook in de hoek van R5 past en vul de volgende waarden in:

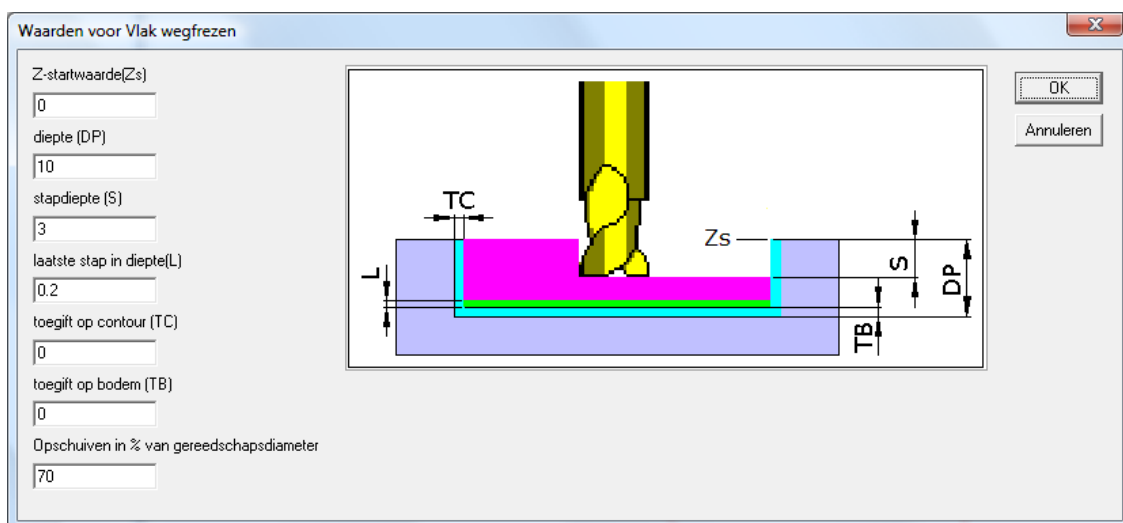


fig.20

Dit geeft het volgende resultaat:

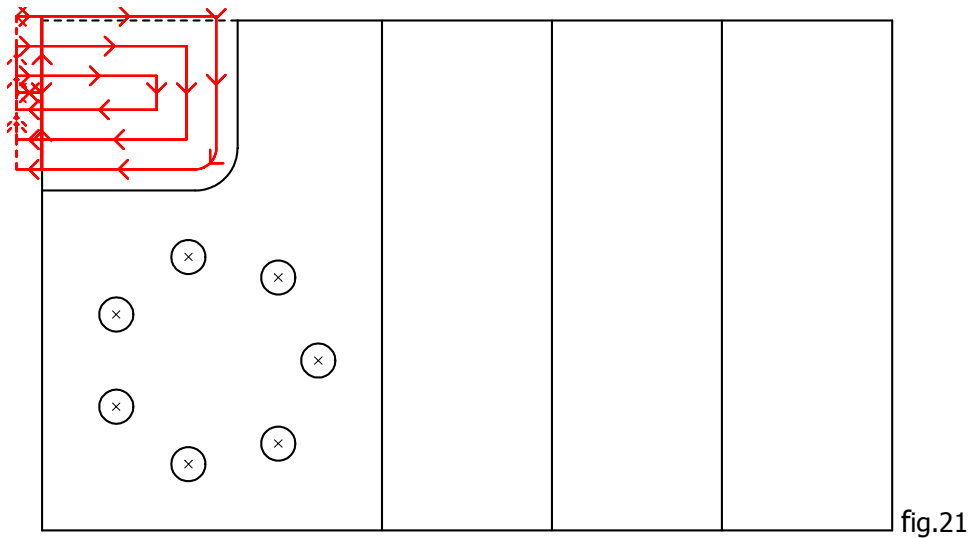


fig.21

Door op het oogje rechts in de knoppenbalk kun je altijd direct even het programma simuleren.

Zo kun je op dezelfde manier ook het vlak rechts bewerken. Zorg ervoor dat de 2 buitenste lijnen stippelijnen zijn:

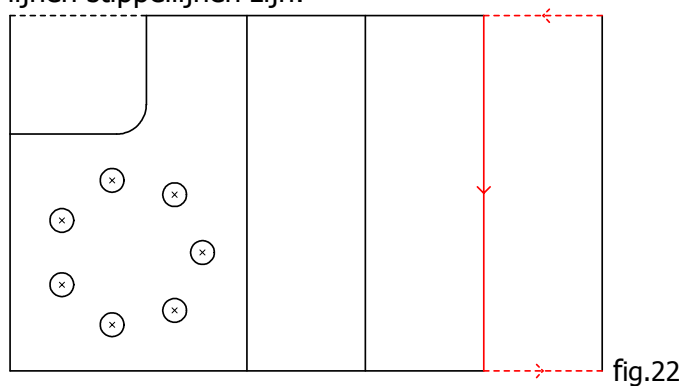


fig.22

Kijk hier naar een video-voorbeeld van vlakken op via deze link:

<http://www.youtube.com/watch?v=IXjEQhpqyYg>

Of bekijk de video **vlakwegfrezen.avi** die in de dezelfde directory staat als dit pdf bestand

Kamerfrezen

De middelste sleuf zullen we met *NC-Bewerkingen->Kamerfrezen* wegfrezen. Deel ook hier de lijnen weer op zodat we de 4 binnenste lijnen kunnen selecteren (*Wijzigen->Breken->Op snijpunten*).

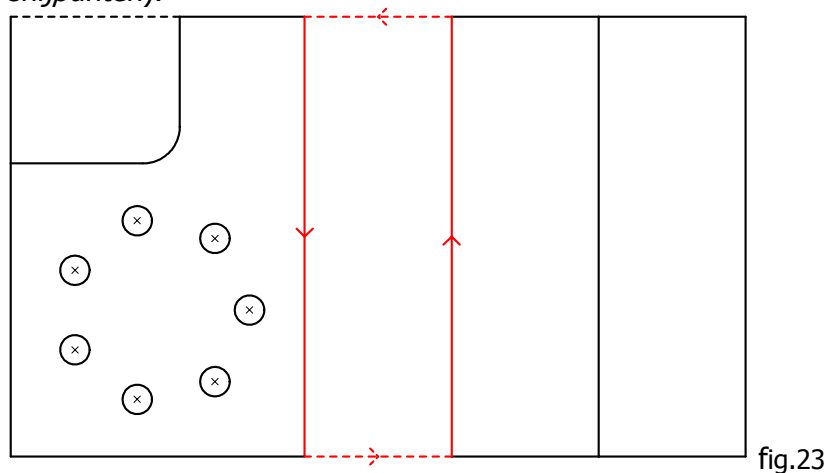


fig.23

Bij de stippelijnen zal net als bij *Vlak wegfrezen* de frees op de lijn ipv langs de lijn lopen.

De kamer kan ook nagefreest worden, wat we in dit geval ook zullen doen. We zullen een frees van 12 laden voor de kamer- en nabewerking. Vul de volgende waarden in:

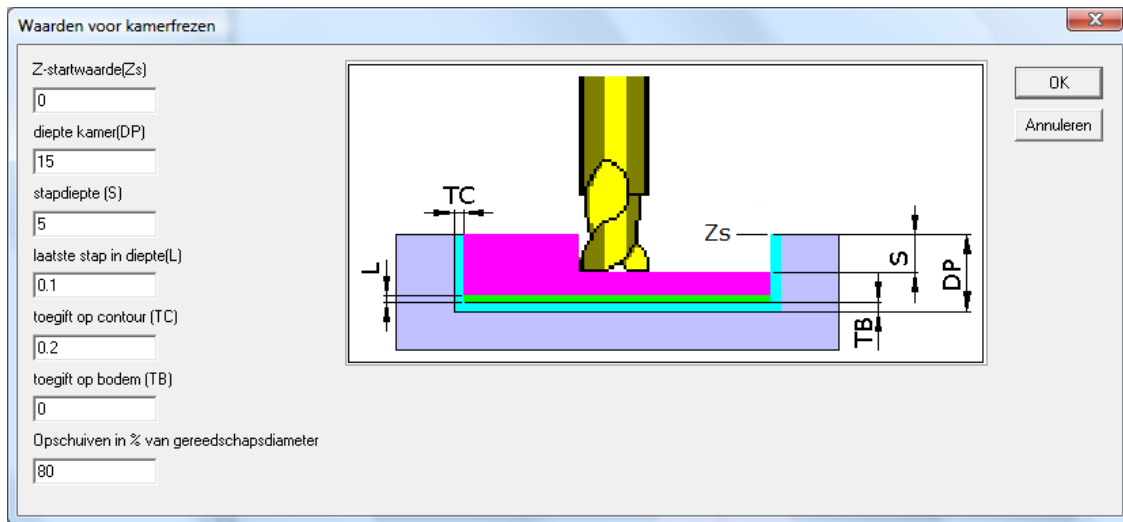


fig.24

De kamer kan spiraalvormig of volgens een zig-zag beweging uitgekamerd worden. In dit geval zou voor zig-zag kameren gekozen kunnen worden. Dan ook de hoek van de zig-zag beweging ingegeven worden. In dit geval is het efficiënter om een hoek van 90 graden in te geven. Met dit als resultaat:

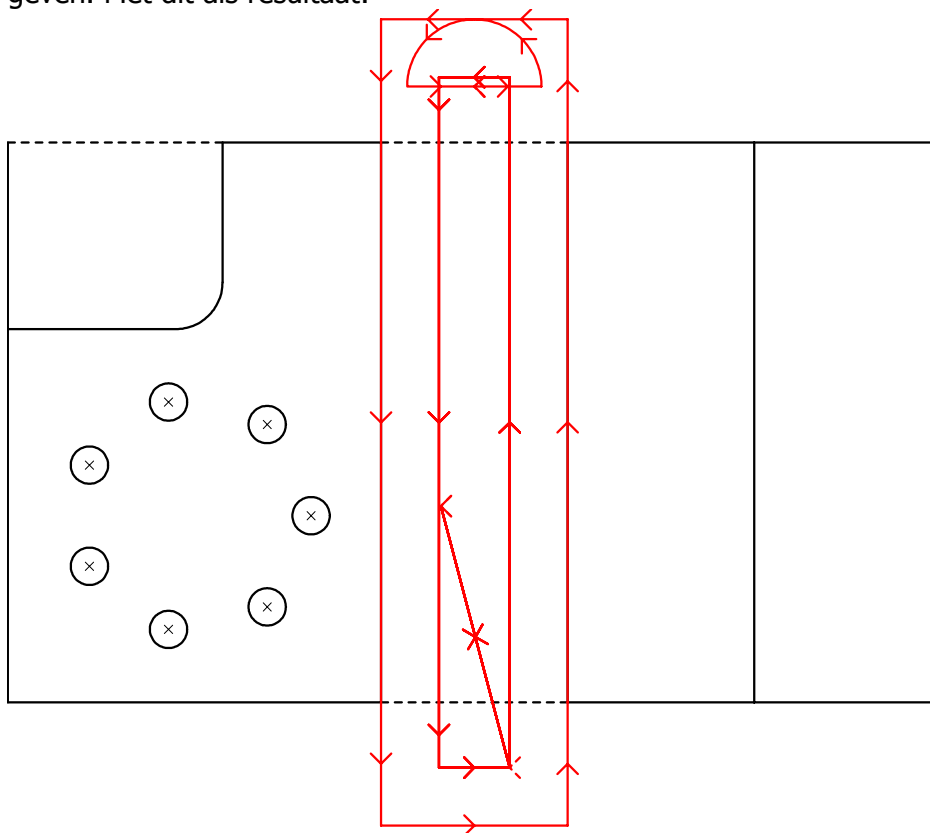


fig.25

Kijk hier naar een video-voorbeeld van vlakken op via deze link:

<http://www.youtube.com/watch?v=BSIfRVf7cgU>

Of bekijk de video **kamerfrezen.avi** die in de dezelfde directory staat als dit pdf bestand

Boren

De 7 gaten op steekcirkel kunnen we met een boorcyclus boren. De boorfunctie kan worden opgeroepen via menu *NC-Bewerkingen->Machinecycli* waar een keuze gemaakt kan worden voor een cyclus zoals bv G81, G83 etc.

Eerst zullen we de middelpunten van de gaten moeten genereren waar de cyclus op wordt uitgevoerd. Dit kan door de gaten te selecteren en vervolgens naar menu *Teken->Punt->Boogmiddelpunt* te gaan.

Nu gaan we naar *NC-Bewerkingen->Machinecycli*. Voor het boren laden we een boor met diameter 4. Daarna kiezen we uit de lijst voor *Lossend Boren (G83)*:

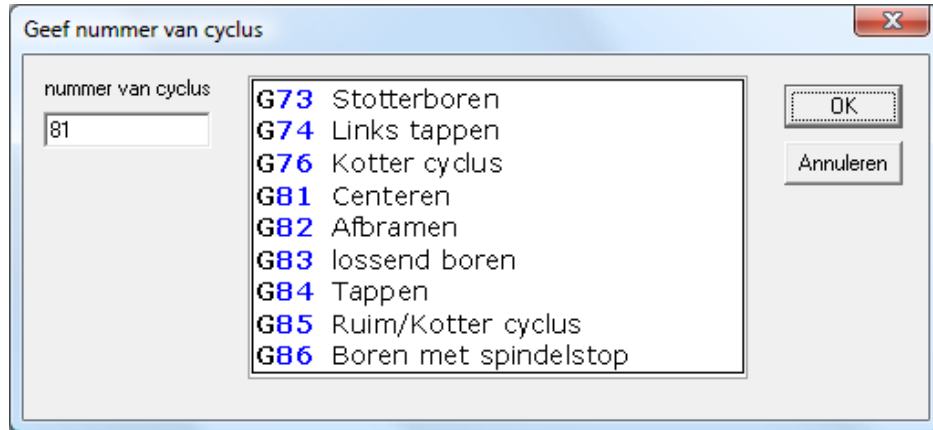


fig.26

Daarna kunnen de waarden voor de boorcyclus ingegeven worden:



fig.27

Waarna de NC-code voor de bewerking in het NC-venster verschijnt met de cyclus:

```
G99 G83 R2. Z-10. Q2. F150  
X-41.262 Y-4.576  
X-41.262 Y-15.424  
X-32.782 Y-22.187  
X-22.206 Y-19.773  
X-17.5 Y-10.  
X-22.206 Y-0.227  
G80
```

In het tekenvenster verschijnt geen nieuwe geometrie voor de cyclusbewerking, net als in andere bewerkingen zoals contourfrezes.

Kijk hier naar een video-voorbeeld van vlakken op via deze link:

<http://www.youtube.com/watch?v=RmTomCPXZzU>

Of bekijk de video **kamerfrezes.avi** die in de dezelfde directory staat als dit pdf bestand

Meer Video's voor draaien

Hieronder staan nog een aantal links van video's op www.youtube.com . met betrekking tot draaien.

Dxf inlezen:

<http://www.youtube.com/watch?v=LPC0qS5e8C0>

CNC programma met G71 en groefsteken op kopse kant:

<http://www.youtube.com/watch?v=LPC0qS5e8C0>

Tekenen van draaicontour:

http://www.youtube.com/watch?v=26qvqM7_iVM

Besturing kiezen en vlakbewerking:

<http://www.youtube.com/watch?v=6H1oy7H2A-o>

Axiaal ruwen en nadraaien binnencontour:

<http://www.youtube.com/watch?v=TL2WLOXj3FQ>

Inwendig Groeftsteken en op de kopse kant:

<http://www.youtube.com/watch?v=huyOVUux724>

Draadsnijden met G76 cyclus van Fanuc:

<http://www.youtube.com/watch?v=ldXUhS4L-L0>