Handleiding voor eerste stappen CAM met MillMage

Inhoud

Stap 1 : zorg voor een export van je tekening....2
2D of 3D ?....2
Export van 2D vanuit FreeCAD....2
Stap 2 : MillMage....4
De basis set-up....4
- Safe Clearance Height....4
- Stock Dimensions....4
- Zero point....4
Import van de tekening....5
Bewerkingen....6
Drill....7
Pocket....10
Profile....13
Klaar voor de start?....16

Stap 1 : zorg voor een export van je tekening

MillMage kan geen Freecad bestanden lezen, dus moeten we eerst de tekening vanuit het tekenpakket exporteren als bijvoorbeeld STL of DXF.
Wat voor soort bestand hangt er vanaf wat de bewerking gaat worden.

2D of 3D ?

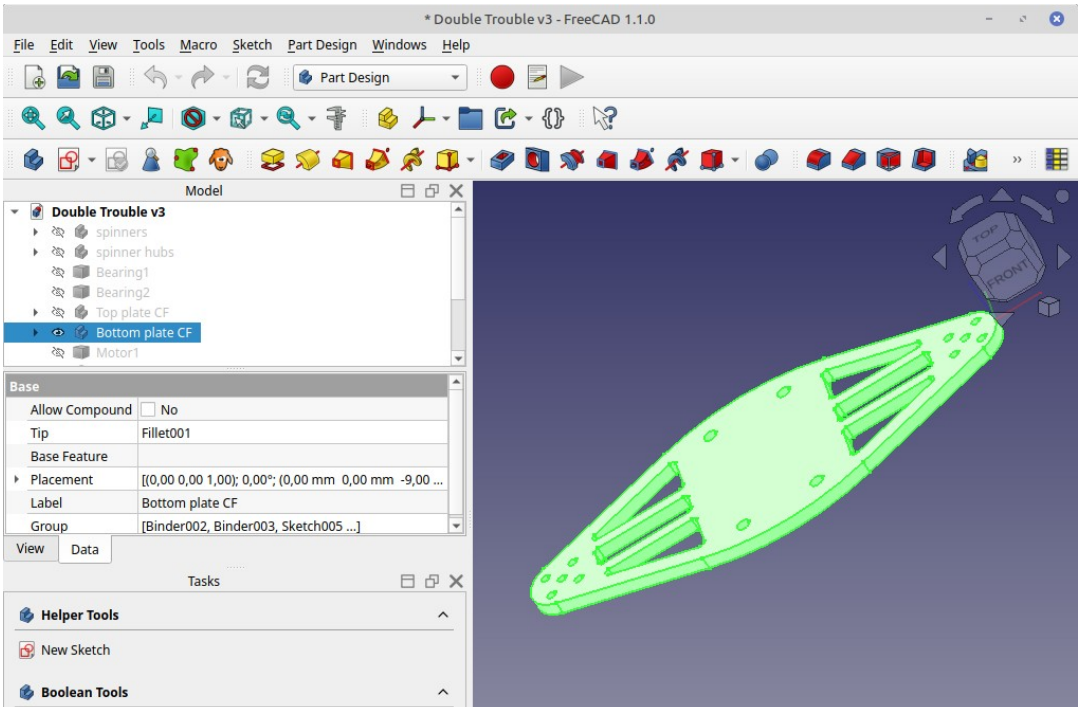
2D : DXF, SVG, PLT, PDF of AI
Een “platte vorm” die uit een stuk materiaal moet worden gefreesd is een 3D (3 Dimensionale) bewerking, maar wordt bij cnc vaak een 2.5D bewerking genoemd omdat de basis een plat 2D (2 Dimensionaal) bestand is waar door bewerkingen een 3D object van wordt gemaakt.

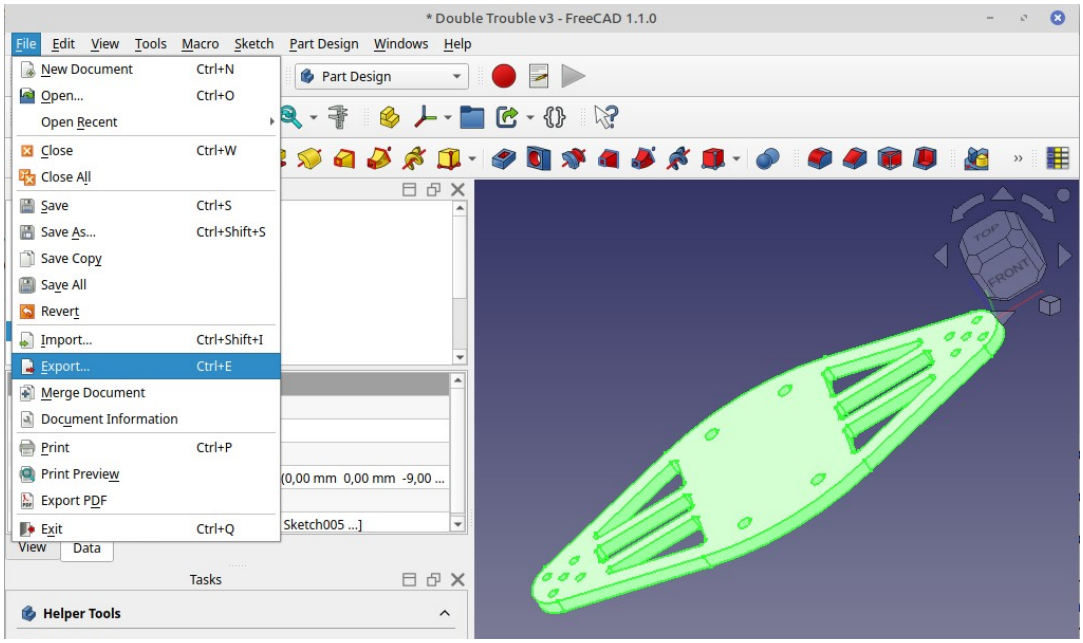
3D : een STL , 3MF, OBJ etc.
Een 3D bestand wordt vaak gebruikt als het een vorm is die niet recht uit een stuk materiaal kan worden gehaald of complexe 3D vormen moet volgen. Wil je bijvoorbeeld een portret of hoogtemap uit een stuk MDF frezen dan heb je een 3D bestand nodig.

Deze handleiding gaat uit van een 2D tekening naar een 3D object.

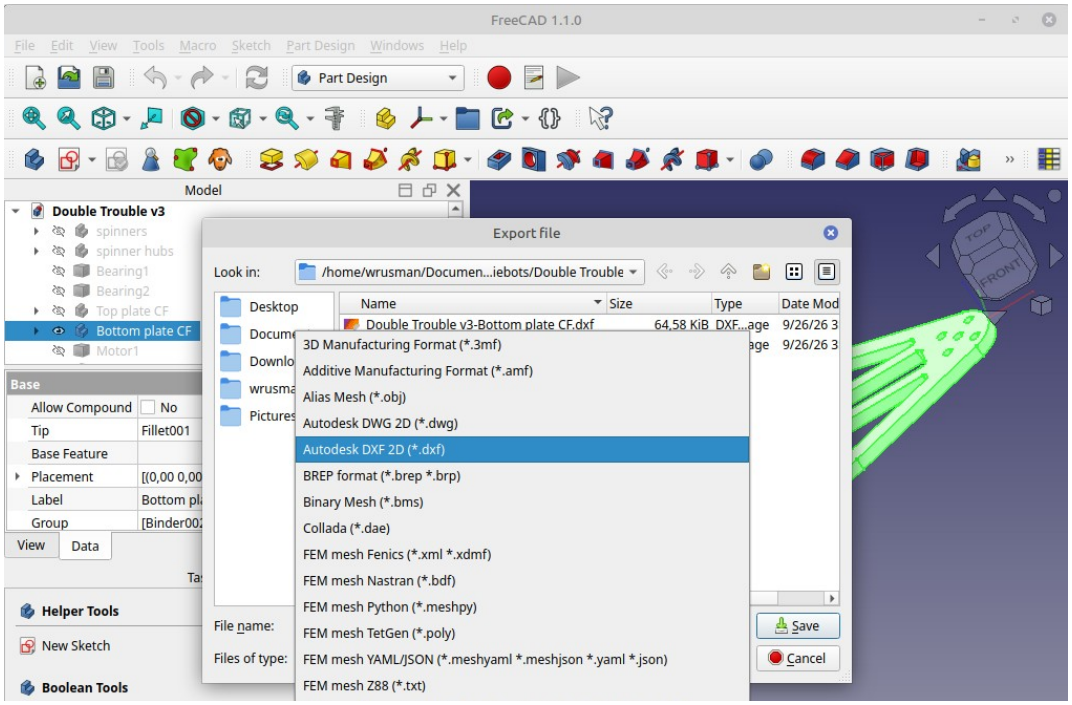
Export van 2D vanuit FreeCAD

De export vanuit Freecad is als volgt :
Selecteer het onderdeel wat je wilt gaan cnc frezen en kies File → export





Kies voor het bestandstype “Autodesk DXF 2D (*.DXF)” en sla je bestand op.

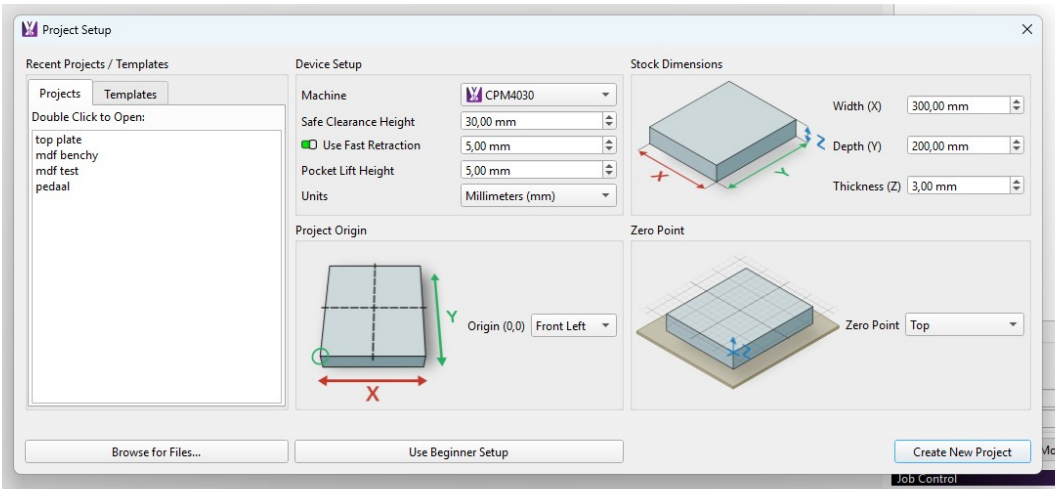


Stap 2 : MillMage

In MillMage is de configuratie van de freesmachine en de set met freesjes die de maakplek heeft al ingevoerd, dat maakt deze stappen wat makkelijker omdat je dat niet zelf meer uit hoeft te zoeken. Wil je zelf MillMage op je eigen computer gaan gebruiken, kijk dan op de wiki pagina van de cpm4030 van de maakplek voor zipfiles met de presets van de machine en de tooling.

De basis set-up

Start MillMage, er volgt een wizard die je door de eerste basis instellingen heen loodst.



Dingen om op te letten zijn :

- Safe Clearance Height

Dit is de hoogte waarop de machine vrij heen en weer kan bewegen zonder dat hij het risico loopt ergens tegenaan te botsen. Deze hoogte gebruikt hij om tussen bewerkingen door heen en weer te bewegen naar de startplek. Hier is die 30mm, dit houdt rekening met eventuele klemmen waarmee je je werkstuk vast klemt. Dit is bij freesmachine nog aan te passen voordat je begint met frezen **dus meet dit na nadat je je eigen werkstuk hebt vastgezet in de freesmachine en pas het aan als dat nodig is!**

- Stock Dimensions

Dit zijn de afmetingen van het materiaal waar je je werkstuk in of uit wilt frezen. In dit voorbeeld is dit een carbon plaat van 30 bij 20 cm en 3 mm dik.

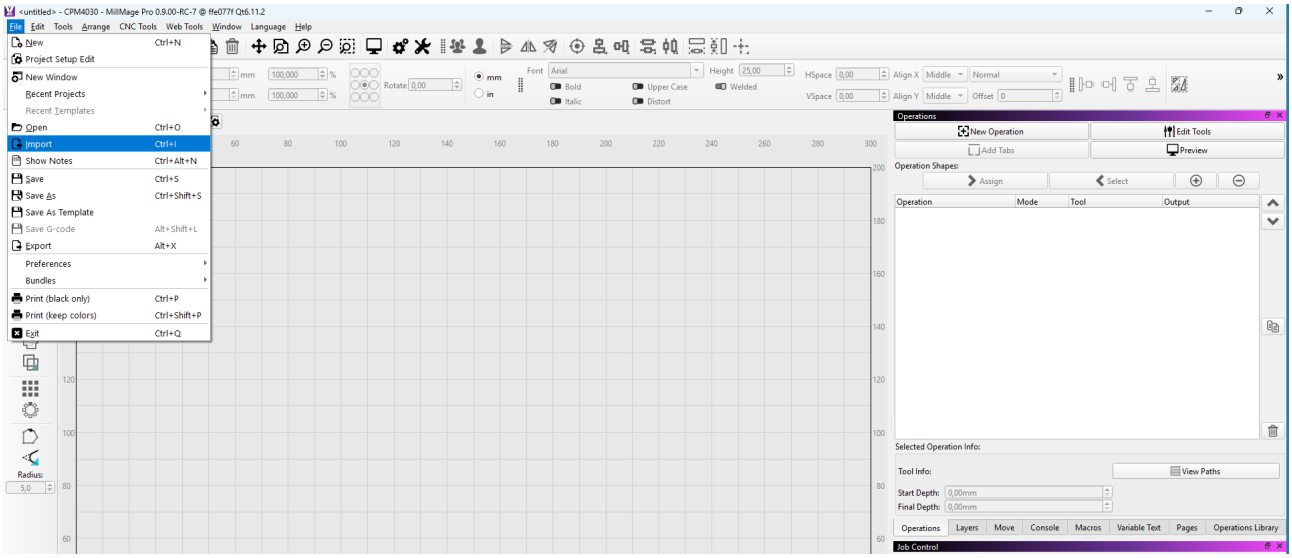
- Zero point

Dit is het punt waarop je op de freesmachine de Z-as hoogte in gaat stellen als nulpunt.
- Heb je een grote plaat materiaal waar de toolsetter op kan staan nadat je de plaat hebt vastgeklemd, kies dan “Top”.
- Heb je een kleiner werkstuk waar de toolsetter niet op kan staan en je hem er naast wilt gebruiken kies dan “Bottom”
Ook dit is achteraf nog aan te passen in MillMage, dus pas het en pas het desnoods aan bij de freesmachine zelf voordat je begint met frezen.

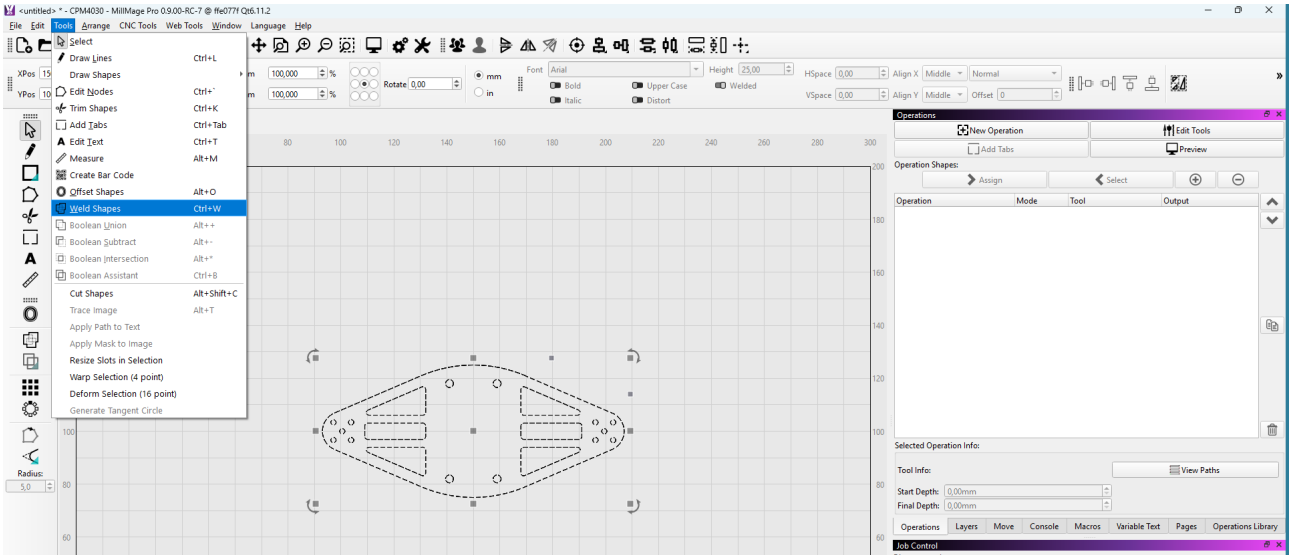
Klik op “Create new project” om te beginnen met het avontuur!

Import van de tekening

Als eerste gaan we de geëxporteerde tekening in MillMage laden.
Kies File → import en selecteer het DXF bestand dat eerder is aangemaakt.



Als eerste bewerking is “Tools → Weld Shapes” aan te raden. Dit maakt van alle losse lijntjes mooie aaneengesloten lijnen die de freesmachine goed kan volgen.



Bewerkingen

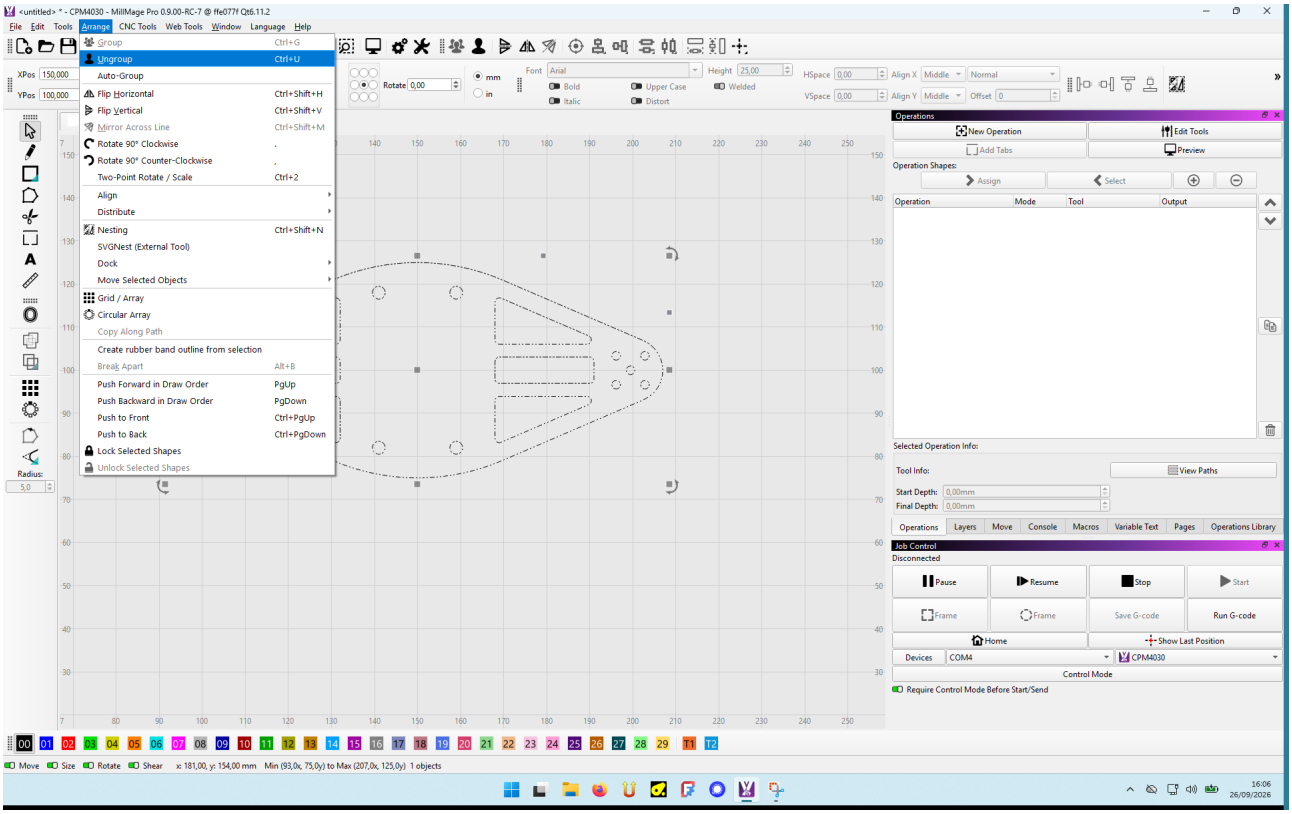
Daarna is het afhankelijk van de bewerkingen die nodig zijn om het werkstuk te maken, in deze handleiding worden er 3 besproken om het werkstuk uit het voorbeeld te kunnen maken :

- Drill
Een drill operation kan worden gebruikt om gaten te boren. Dit kan een volledig gat door het werkstuk zijn, een ondieper gat of zelfs alleen markering waarop je later zelf verder kunt boren.

- Pocket
Een pocket operation haalt al het materiaal binnen de geselecteerde contour weg tot de aangegeven diepte. Dit kun je gebruiken om ondiepe holtes te maken in je werkstuk,maar ook delen die door het hele werkstuk heen materiaal weghalen. Ook ronde gaten zijn op deze manier te maken, al is de drill operation daar beter voor.

- Contour
Een contour operation volgt de geselecteerde lijn tot de aangegeven diepte. Naar keuze aan de binnenkant of aan de buitenkant van die lijn, **let hier dus op als je de bewerking aanmaakt.**

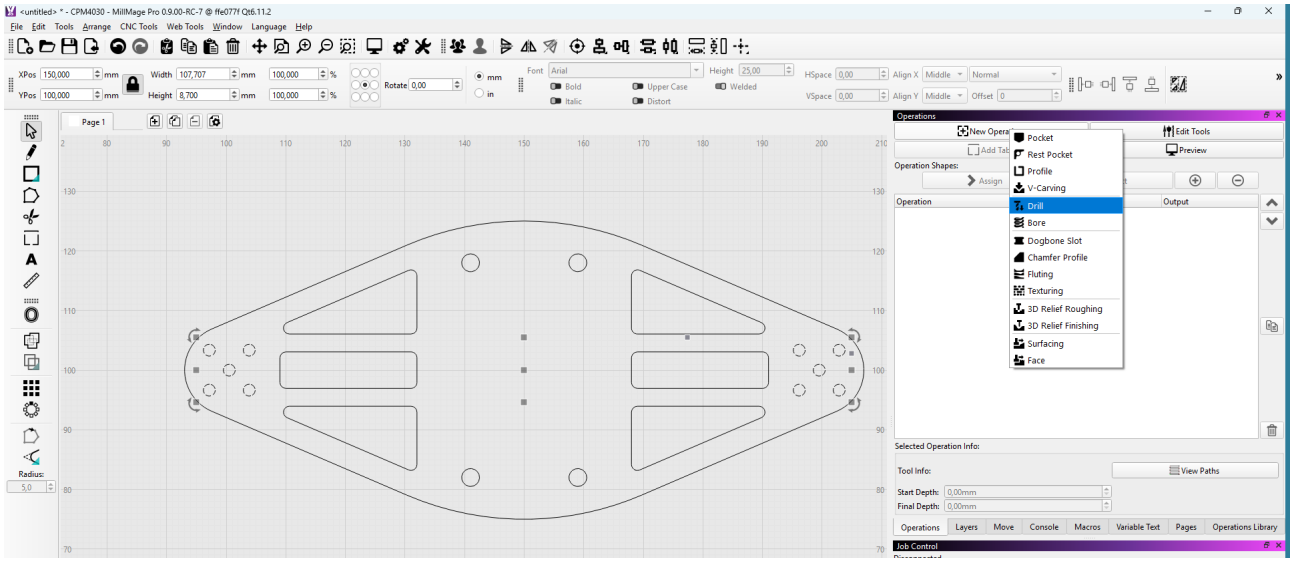
De “weld” operation van net heeft alle vormen gegroepeerd, om losse bewerkingen op verschillende onderdelen te kunnen doen moeten eerst de groepen weer ongedaan worden gemaakt met “ungroup”.



Drill

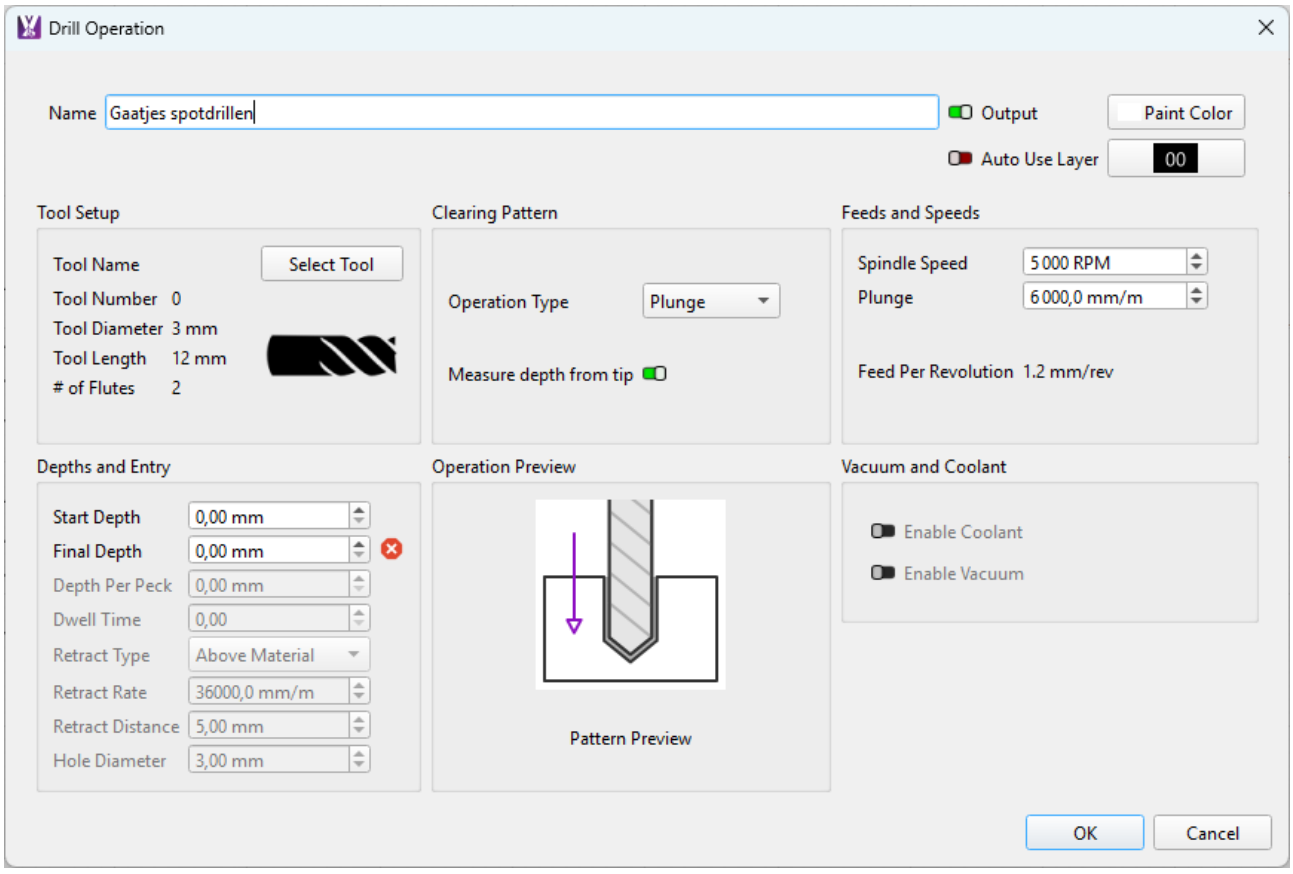
Voor het boren van de kleine gaatjes aan het uiteinde van het werkstuk is de drill operation prima geschikt.

Selecteer eerst alle gaatjes die je wilt boren, en kies daarna “New Operation → Drill”



Er komt een detail scherm in beeld. Als je veel dezelfde bewerkingen gaat doen op je werkstuk is het handig de naam aan te passen, maar de standaard mag je ook laten staan.

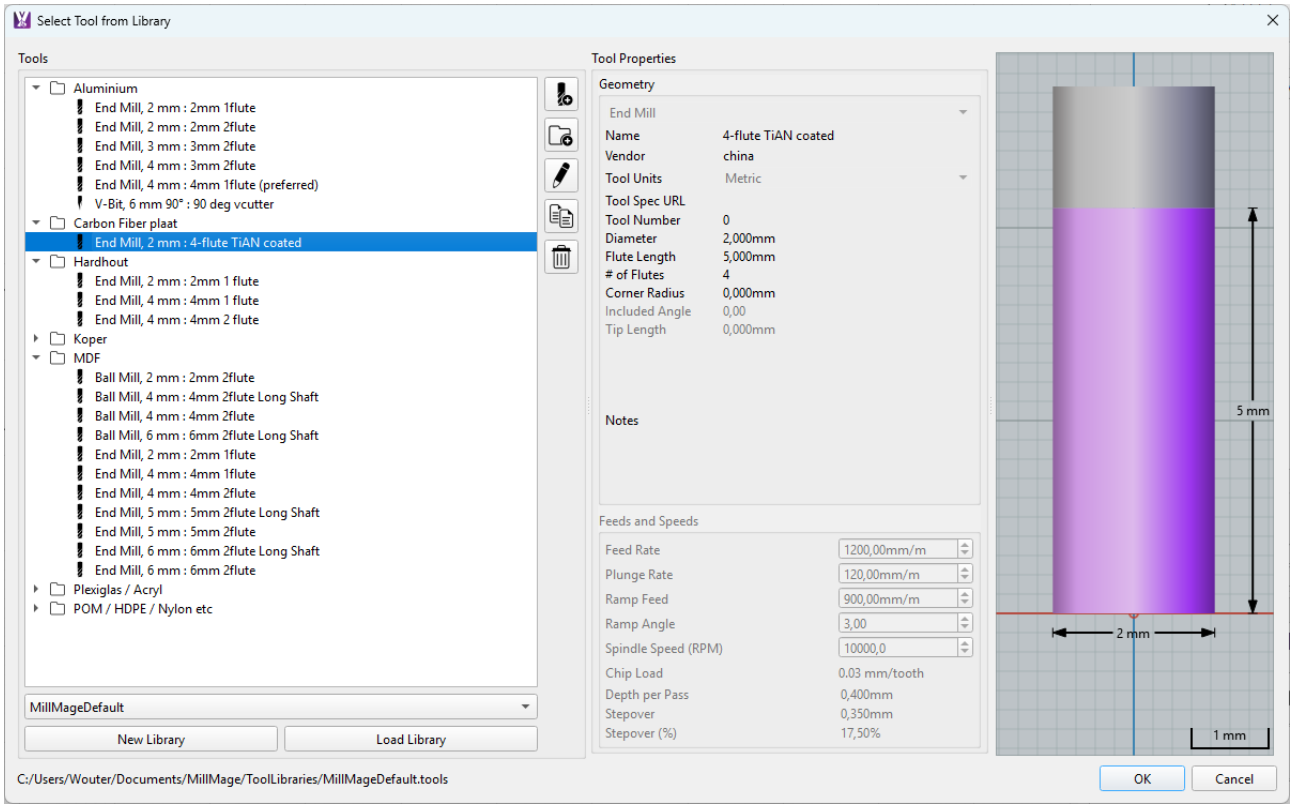
In het standaard scherm zie je dat er nog geen “tool” geselecteerd is en dat er een aantal waarden zijn ingevuld die niet perse kloppen.



Klik op “select Tool”

Je komt nu in de lijst met alle voorgedefinieerde materialen en freesjes. Kies hier de juiste preset voor je werkstuk en het freesje dat je wilt gebruiken.

Mocht je iets willen toevoegen of aanpassen naar je eigen wensen, maak dan een nieuwe preset aan en pas niet de bestaande presets aan!



Mocht je een nieuw freesje toe willen voegen dan kan een LLM als chatgpt of Claude je prima helpen daar de juiste instellingen voor te vinden die je hier moet invullen voor een freesje in combinatie met de diverse materialen. Houdt er in de berekeningen wel rekening mee dat de freesmotor een vast toerental van 10000 RPM heeft.

In het voorbeeld wordt een freesje gebruikt een diameter van 2 mm en 4 snijdende kanten (flutes).

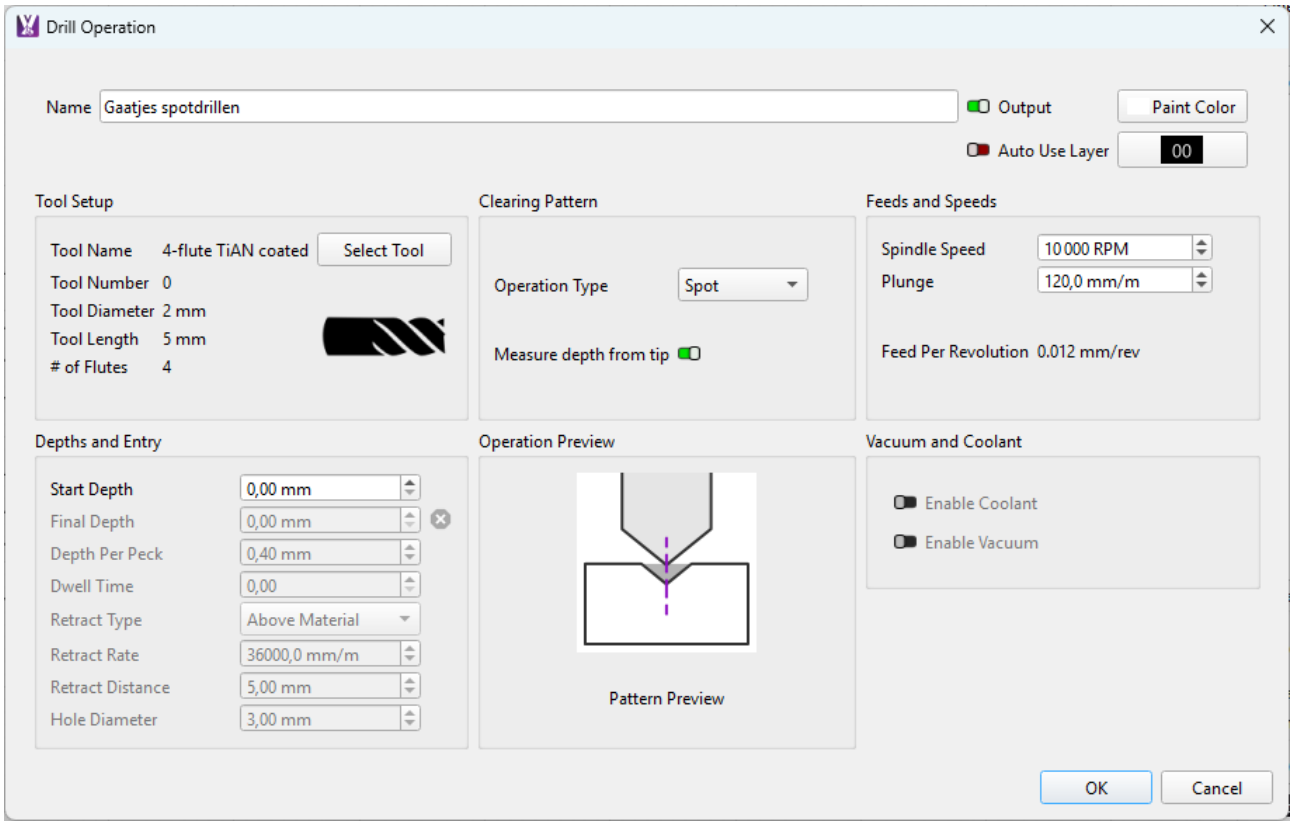
De lengte van de snijdende kanten (flute length) is 5mm.

Let op! In de meeste materialen zijn deze presets goed genoeg, maar vooral met Aluminium moet dit als zeer grove basisinstelling worden gezien en moet je goed opletten. Er zijn veel verschillende soorten aluminium en de een verwerkt totaal anders dan de ander.

Je kunt bijvoorbeeld de luchtpomp (coolant) aanzetten in de bewerking in MillMage om de aluminium spaantjes weg te blazen, en eventueel snelheid en diepte aanpassen in je bewerking.

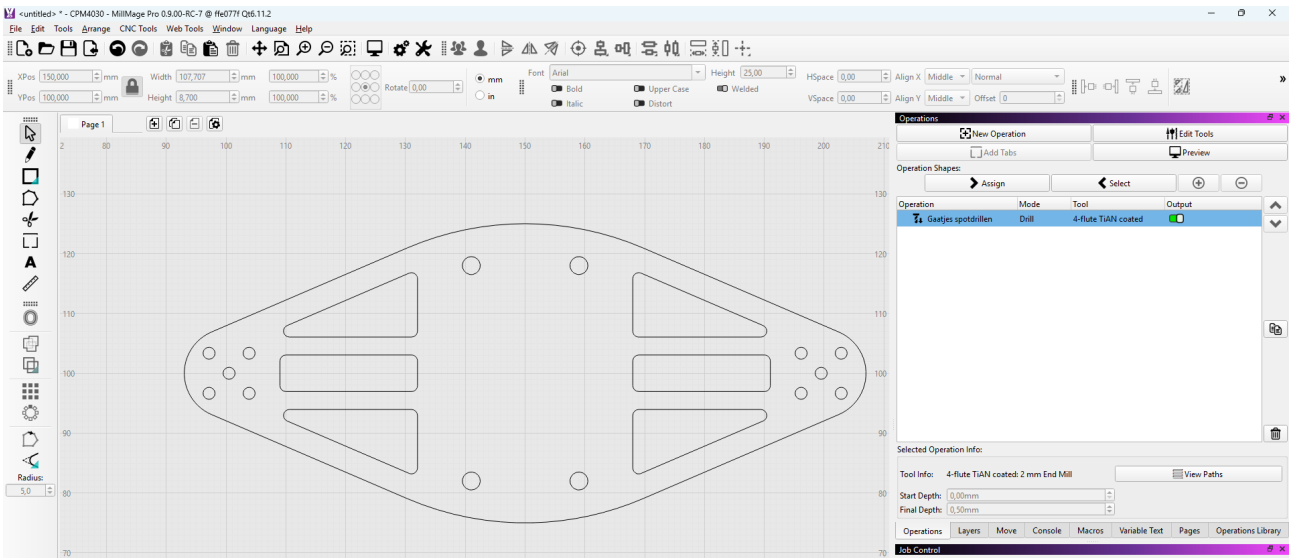
Vooral regelmatig smeren met een klein beetje WD-40 doet wonderen.

Nadat je de tool hebt geselecteerd worden de instellingen overgenomen in de drill operation. Omdat in het voorbeeld werkstuk de diameter van de frees hetzelfde is als de diameter van de gaatjes kan er niet helemaal door het materiaal heen geboord worden. Hierom is er gekozen voor de operation type “spot”.



Deze bewerking maakt een kleine markering in het materiaal door het freesje net het materiaal aan te laten raken. Als het werkstuk uiteindelijk helemaal gefreesd is kun je die markeringen gebruiken om zelf de gaten helemaal door te boren op de kolomboormachine.

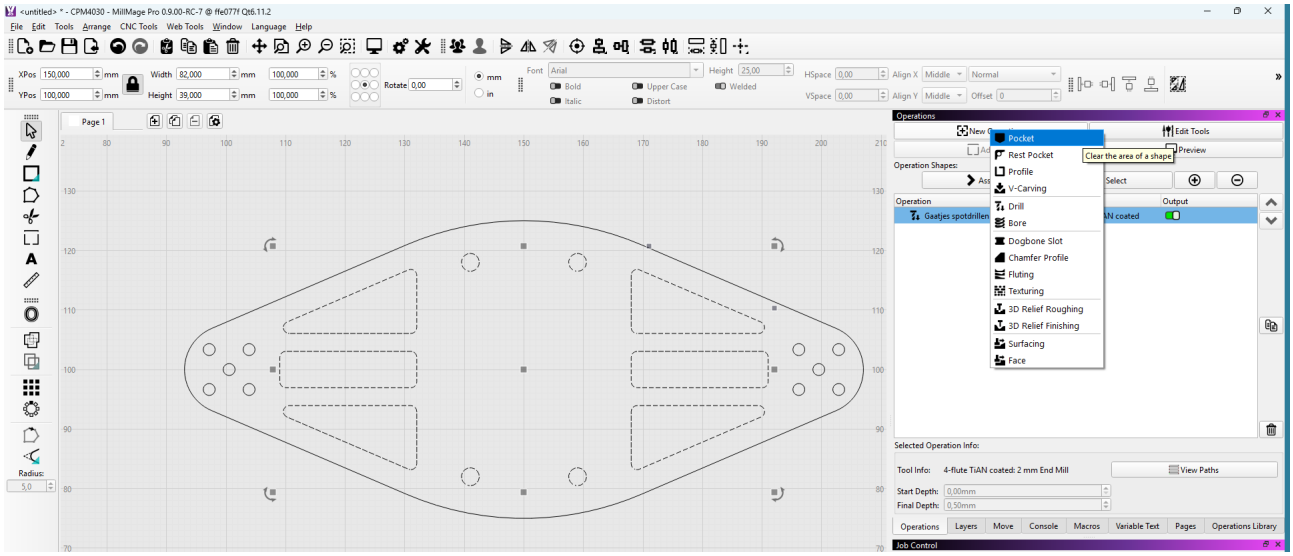
Zodra je op OK klikt verdwijnt het detailvenster en zie je in het hoofdscherm dat er rechts een bewerking in de lijst is toegevoegd. Je kunt daar eventueel op dubbelklikken om het detailscherm weer te openen.



Pocket

De volgende bewerking moet materiaal uit het werkstuk weghalen, hiervoor is een “pocket” operation prima geschikt.

Selecteer de vormen die verwijderd moeten worden uit het werkstuk
en kies “New Operation → Pocket”



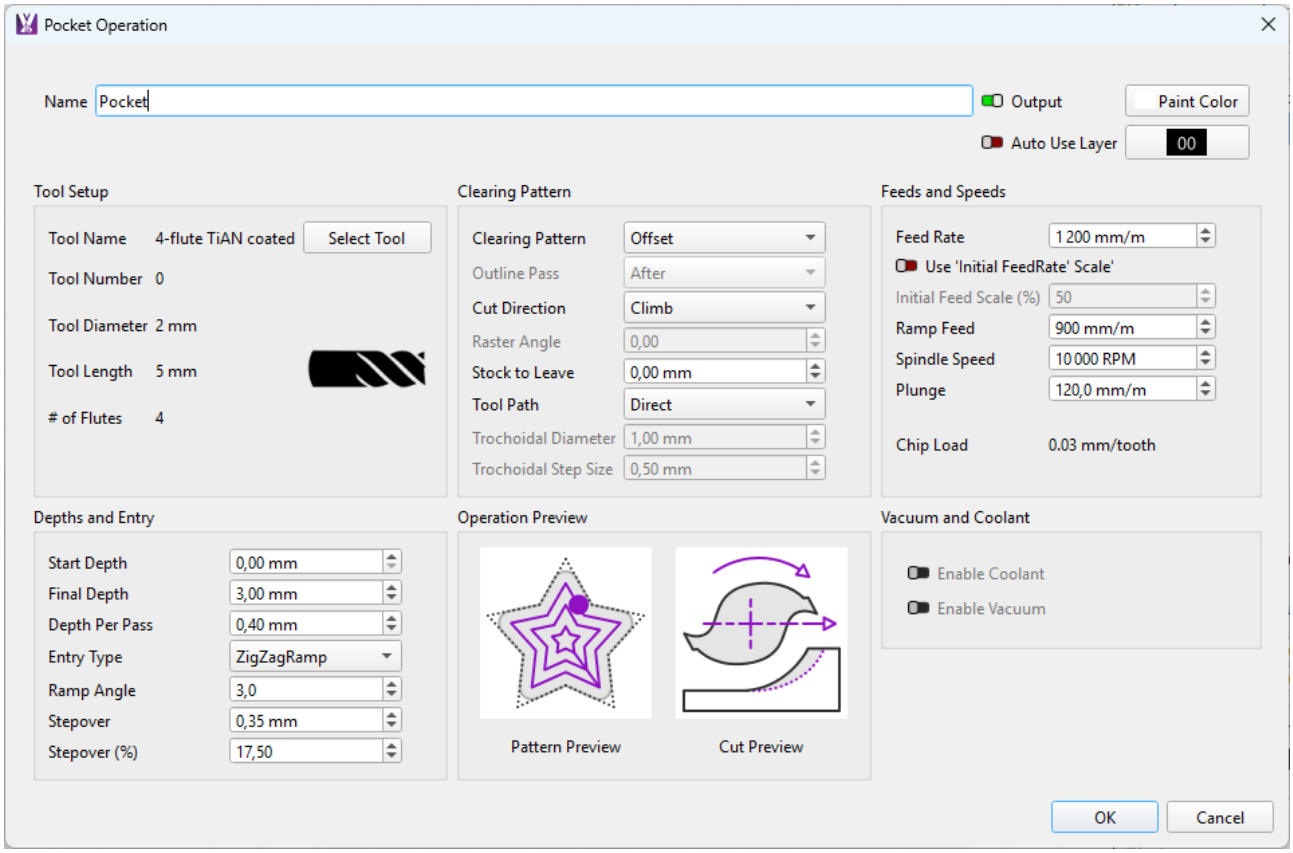
Ook in deze operation details kun je de tool kiezen die je wilt gebruiken. Als dit een andere is dan de vorige bewerking zal MillMage tijdens het frezen stoppen om je de tool te laten wijzigen. Het is aan te raden er dan lossen freesprogramma’s van te maken waarbij je zelf de keuze hebt welke je wanneer wilt starten.

Met een tool die uit de presets komt zullen instellingen als FeedRate en Ramp speed automatisch overgenomen worden uit de tool table. In de meeste gevallen zijn deze instellingen een goede basisinstelling. Mocht je tijdens het daadwerkelijke frezen er achter komen dat de snelheid, diepte of cooling niet klopt dan kun je die in je eigen programma aanpassen of soms zelfs al tijdens het frezen (snelheid bijvoorbeeld)

Let op! In de meeste materialen zijn deze presets goed genoeg, maar vooral met Aluminium moet dit als zeer grove basisinstelling worden gezien en moet je goed opletten. Er zijn veel verschillende soorten aluminium en de een verwerkt totaal anders dan de ander.

Je kunt bijvoorbeeld de luchtpomp (coolant) aanzetten in de bewerking in MillMage om de aluminium spaantjes weg te blazen, en eventueel snelheid en diepte aanpassen in je bewerking.

Vooral regelmatig smeren met een klein beetje WD-40 doet wonderen.



Enkele dingen om op te letten :

- Start Depth : dit geeft de hoogte van Z aan waarop de freesbewerking begint, bij een startdiepte van 0 zal de bewerking beginnen op de bovenkant van de dikte van het materiaal wat in de stock is aangegeven.

- Final Depth : Dit geeft aan tot hoe diep de bewerking moet gaan, die is relatief ten opzichte van de “Start Depth”. Bij een start depth van 0 kun je dus een diepte van 1mm aangeven om 1 mm diep te gaan. Wil je door het hele materiaal heen een pocket maken dan moet dit gelijk zijn aan de dikte van de stock.
In dit voorbeeld is de stock 3mm dik, en gaat hij met een final depth van 3mm dus door het hele materiaal heen.

- Depth per pass : dit geeft aan hoeveel dikte materiaal hij per keer moet verwijderen. Deze waarde hangt heel erg af van de frees en het materiaal, dus houdt de waarde aan die door de selectie van de tool wordt ingevuld.

- Stepover : dit geeft aan hoeveel breedte materiaal hij per keer moet verwijderen, stelregel is maximaal de helft van de freesdikte maar meestal minder. Deze waarde hangt heel erg af van de frees en het materiaal, dus houdt de waarde aan die door de selectie van de tool wordt ingevuld.

- Cut Direction : Over het algemeen is “climb” minder precies, maar het geeft minder vibraties en load op de freesmachine. Bij heel precies verspanen wordt “conventional” vaak gebruikt als laatste afwerk bewerking.

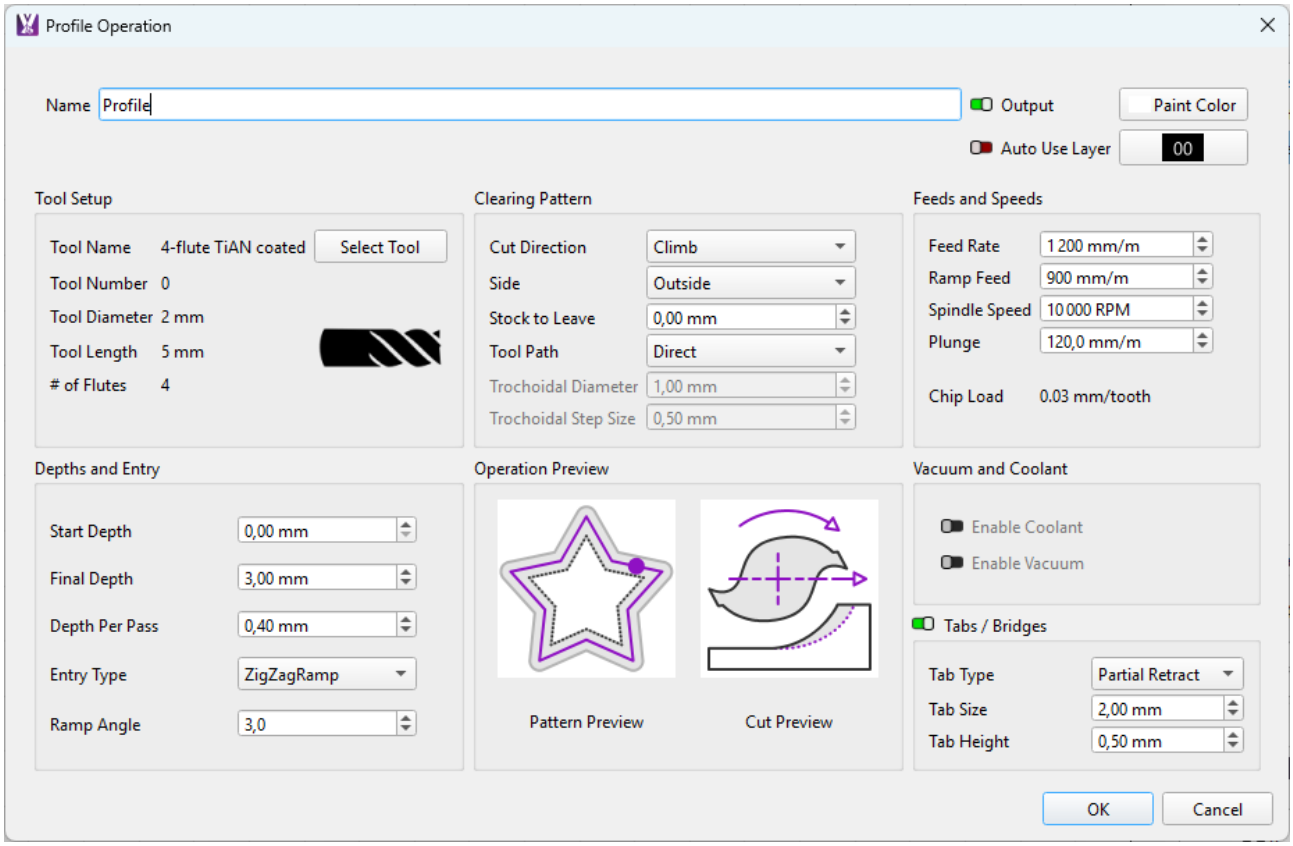
- Feed Rate, Ramp Speed en Plunge : geven snelheden aan bij verschillende bewegingen. Deze waarde hangt heel erg af van de frees en het materiaal, dus houdt de waarde aan die door de selectie van de tool wordt ingevuld.
- Enable Coolant : zet in ons geval de luchtpomp aan. Dit blaast spanen en stof weg waardoor de frees minder snel vol loopt en gaat wrijven.

Pas op met materialen als Carbon plaat, printplaat en bepaalde hardhout soorten. Het fijne stof wat hier af komt is erg ongezond en kun je dus beter wegzuigen met een stofzuiger in plaats van wegblazen met de luchtpomp.

Profile

Als laatste bewerking voor het voorbeeld is het de bedoeling de buitenste contour “uit te snijden” zodat het werkstuk uit de plaat komt, hiervoor is de Profile Operation prima geschikt.

Selecteer in het hoofdvenster de buitenste contour en klik op “Add Operation → Profile”. Selecteer in de details weer de juiste tool, dit zal enkele instellingen vullen met de juiste waardes.



Enkele dingen om op te letten :

- Start Depth : dit geeft de hoogte van Z aan waarop de freesbewerking begint, bij een startdiepte van 0 zal de bewerking beginnen op de bovenkant van de dikte van het materiaal wat in de stock is aangegeven.

- Final Depth : Dit geeft aan tot hoe diep de bewerking moet gaan, die is relatief ten opzichte van de “Start Depth”. Bij een start depth van 0 kun je dus een diepte van 1mm aangeven om 1 mm diep te gaan. Wil je door het hele materiaal heen een pocket maken dan moet dit gelijk zijn aan de dikte van de stock.
In dit voorbeeld is de stock 3mm dik, en gaat hij met een final depth van 3mm dus door het hele materiaal heen.

- Depth per pass : dit geeft aan hoeveel dikte materiaal hij per keer moet verwijderen. Deze waarde hangt heel erg af van de frees en het materiaal, dus houdt de waarde aan die door de selectie van de tool wordt ingevuld.

- Cut Direction : Over het algemeen is “climb” minder precies, maar het geeft minder vibraties en load op de freesmachine. Bij heel precies verspanen wordt “conventional” vaak gebruikt als laatste afwerk bewerking.

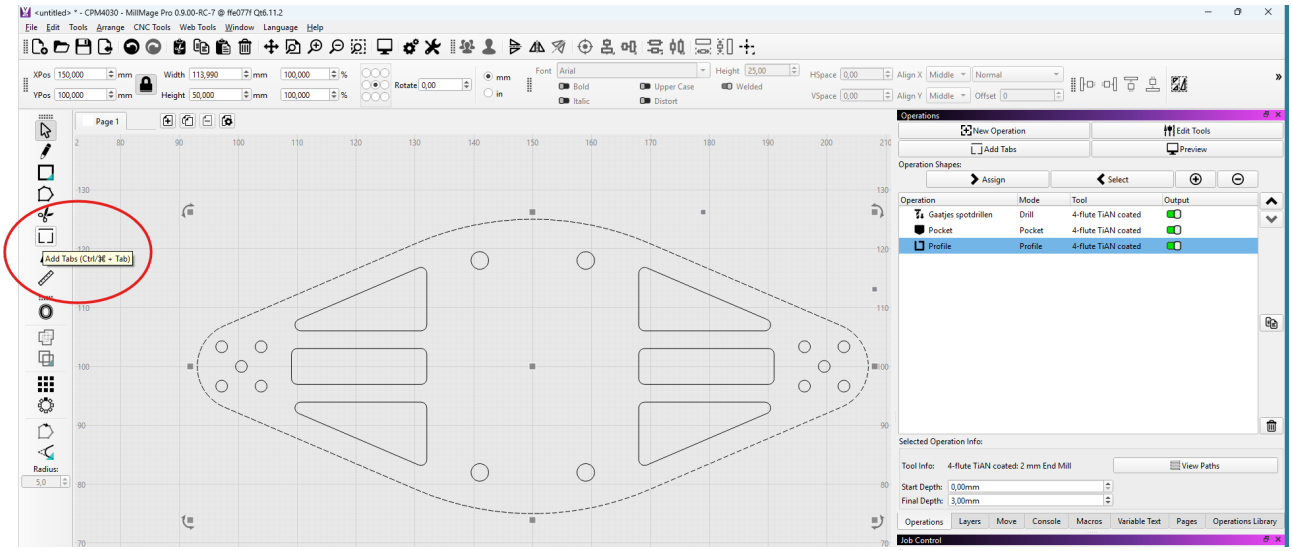
- Side : Dit selecteert of het een binnencountour is die de frees moet volgen of een buitencontour. Bij een binnencountour zal de frees binnen in de vorm frezen, bij een buitencontour om de vorm heen. In het voorbeeld willen we de vorm uit de plaat frezen en is het dus een “Outside”; een buitencontour. Dit is in het voorbeeld bij “Pattern Preview” ook goed te zien.

- Tool Path : dit selecteert hoe de frees door het materiaal beweegt; “Direct” is een bewerking die parallel aan de te frezen lijn loopt, dit is vaak de snelste manier. Voor materialen die harder zijn kan “Trochoidal” een optie zijn, hierbij maakt de frees een traject van cirkelbewegingen langs de te frezen lijn. Dit zorgt ervoor dat hij telkens even een stukje freest en dan even kan afkoelen en spanen verliezen.
Dit kost uiteraard wel meer tijd maar kan er voor zorgen dat je freesje langer heel blijft.

- Feed Rate, Ramp Speed en Plunge : geven snelheden aan bij verschillende bewegingen. Deze waarde hangt heel erg af van de frees en het materiaal, dus houdt de waarde aan die door de selectie van de tool wordt ingevuld.

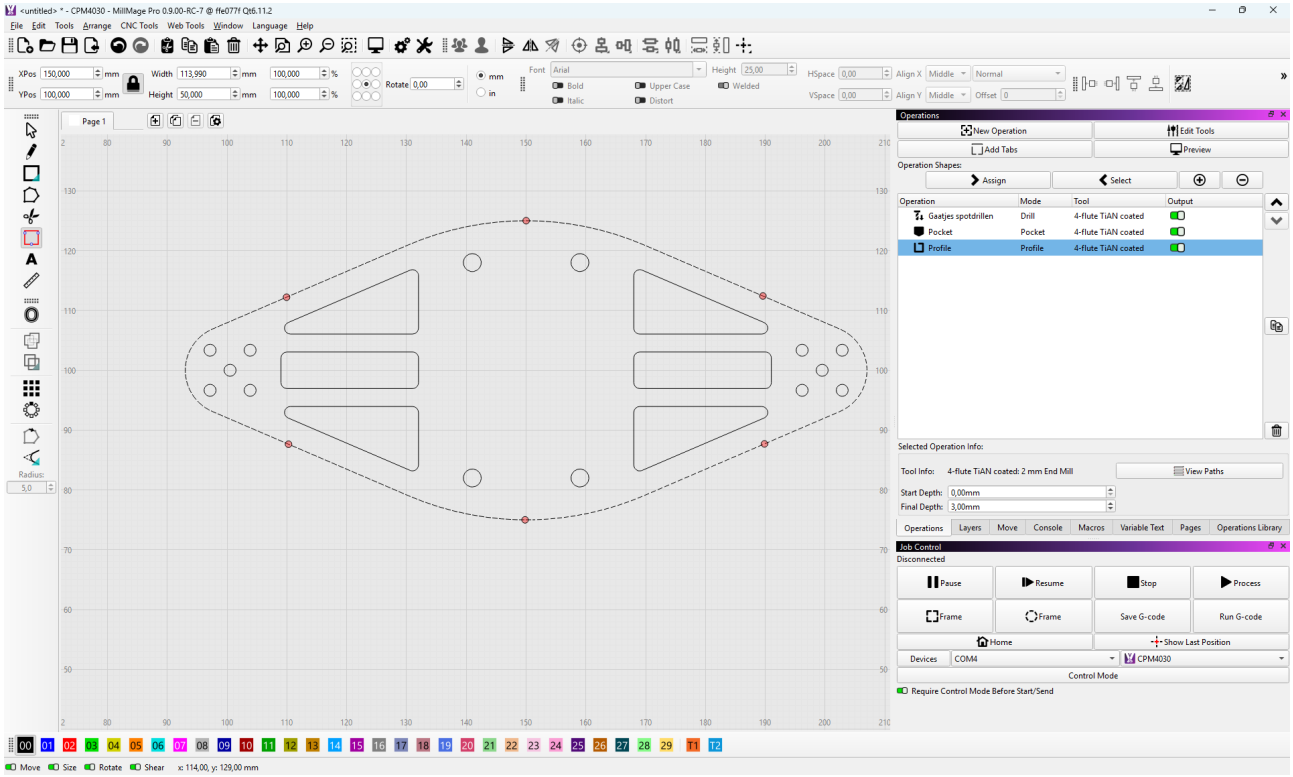
- Enable Coolant : zet in ons geval de luchtpomp aan. Dit blaast spanen en stof weg waardoor de frees minder snel vol loopt en gaat wrijven.
Pas op met materialen als Carbon plaat, printplaat en bepaalde hardhout soorten. Het fijne stof wat hier af komt is erg ongezond en kun je dus beter wegzuigen met een stofzuiger in plaats van wegblazen met de luchtpomp.

- Tabs / Bridges : Op het moment dat je het hele werkstuk uit een plaat materiaal wilt frezen zal hij op een gegeven moment los komen uit de plaat omdat al het materiaal weg is gefreesd (of net daarvoor). Om te voorkomen dat het werkstuk dan door de nog werkende freesmotor wordt beschadigd of ergens heen wordt gelanceerd waar het minder veilig is kun je het werkstuk met kleine stukjes materiaal vast laten houden, dit noemen ze tabs. Zodra deze optie aan staat en de instellingen in het detailvenster zijn afgerond zijn in het hoofdvenster nog tabs toe te voegen aan de contour.



Zodra je de “Add Tabs” optie aan hebt staan zijn de tabs op de lijn toe te voegen. Mocht de positie fout gaan dan zijn ze te verslepen of verwijderen.

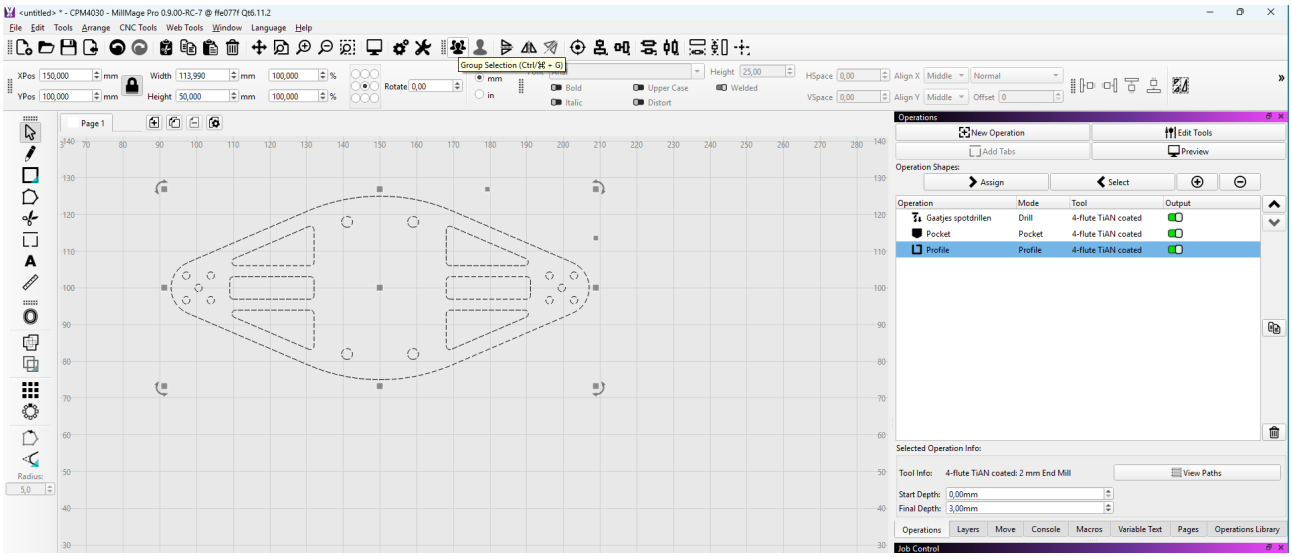
Zodra de tabs zijn toegevoegd kan de “selection” weer worden gekozen



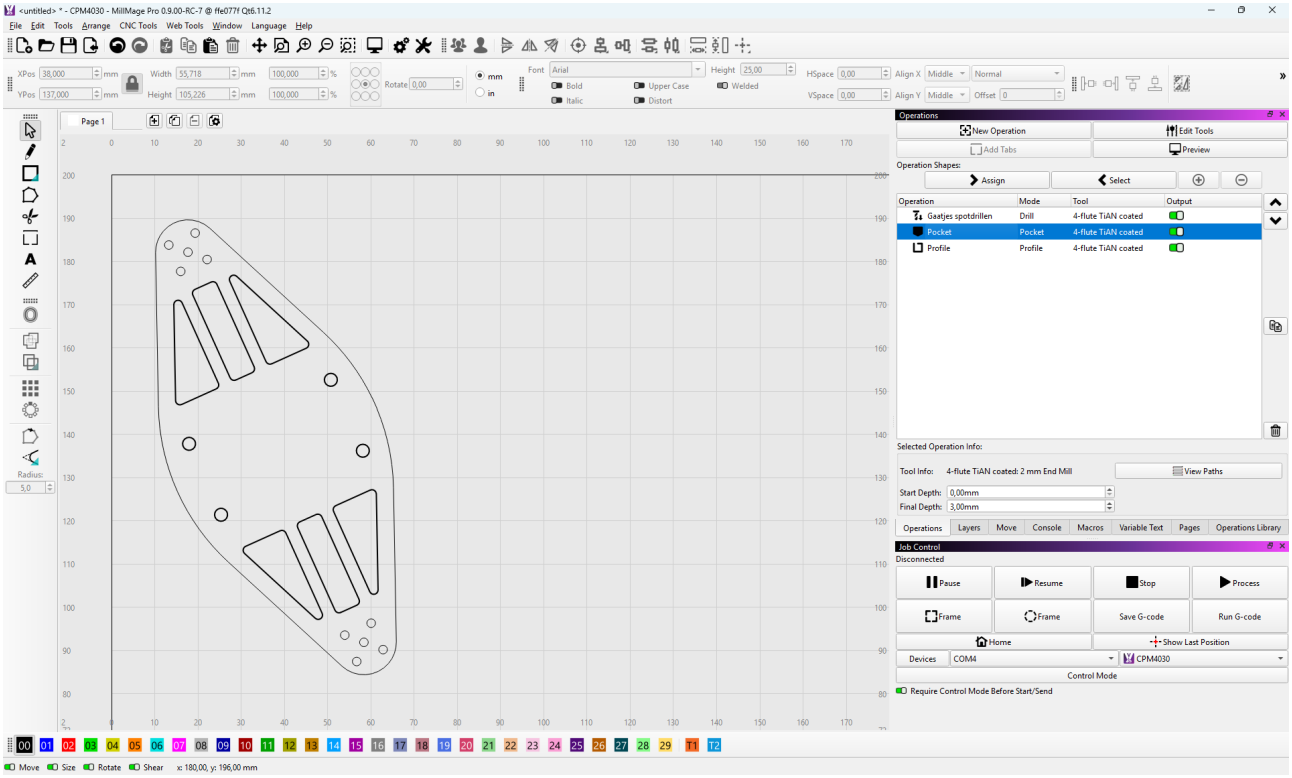
Klaar voor de start?

In het hoofdscherm van MillMage staan nu rechts in de lijst met bewerkingen de drie bewerkingen staan die zijn aangemaakt. Deze zijn dus ook nog te herschikken en aan of uit zetten voor output naar de freesmachine.

Als een van de laatste stappen is alles weer te groeperen, waarna de positie van het geheel aan te passen is naar een plekje waar het materiaal het meest gunstig wordt gebruikt.



Zodra de bewerking in de lijst wordt geselecteerd zal de objecten waarvoor de bewerking is ingesteld in de tekening worden weergegeven met dikkere lijnen.



Met de knop “preview” kun je simuleren wat de freesmachine gaat doen, check dit vantevoren goed om te kijken wat je aan bewerkingen hebt klaargezet overeenkomt met wat je wilt.

