

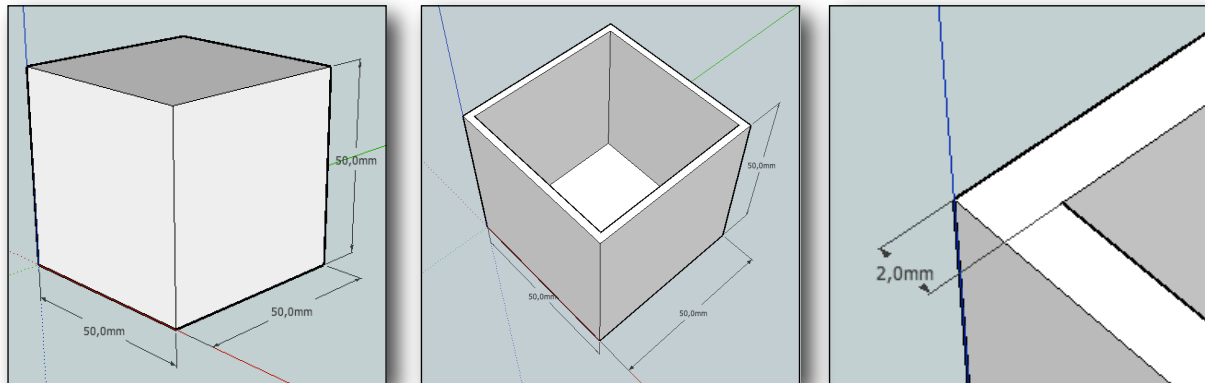
Handleiding 3D printen vanuit Google SketchUp *

Printen in 3D is niet zo eenvoudig als printen op een A4 blaadje. Je tekening moet aan veel eisen voldoen om een print mogelijk te maken.

Printen kan alleen in 1 kleur dit heet monochroom. Allerlei textures aanbrengen heeft dus geen zin.

3D printen is niet goedkoop. Een ruwe prijsindicatie is 1,50 per ml.

Als je bijvoorbeeld als je een kleine (massieve) kubus wilt printen van 5x5x5 cm kost dat dus: 187,50 euro ! (reken zelf na)



Je kunt de kosten flink reduceren door de kubus hol te maken. Met een wanddikte van 2 mm is het oppervlak aan materiaal nog maar zo'n 24 ml (dus zo'n 36,- euro).

Het beste kun je met een eenvoudig ontwerp beginnen. Later verkleinen, is moeilijker. Ik raad aan direct op ware grootte te tekenen. Je kunt SketchUp in millimeters modus zetten. Dit doe je via de menubalk: <sketchup> , <voorkeuren>.



Herschalen ? (raad ik af)

Als je goed kunt rekenen kun je ook een bestaande tekening herschalen.

Bereken eerst met welke factor je de tekening moet verkleinen. Selecteer de gehele tekening maak een groep, en met het schaal gereedschap verklein je de tekening.

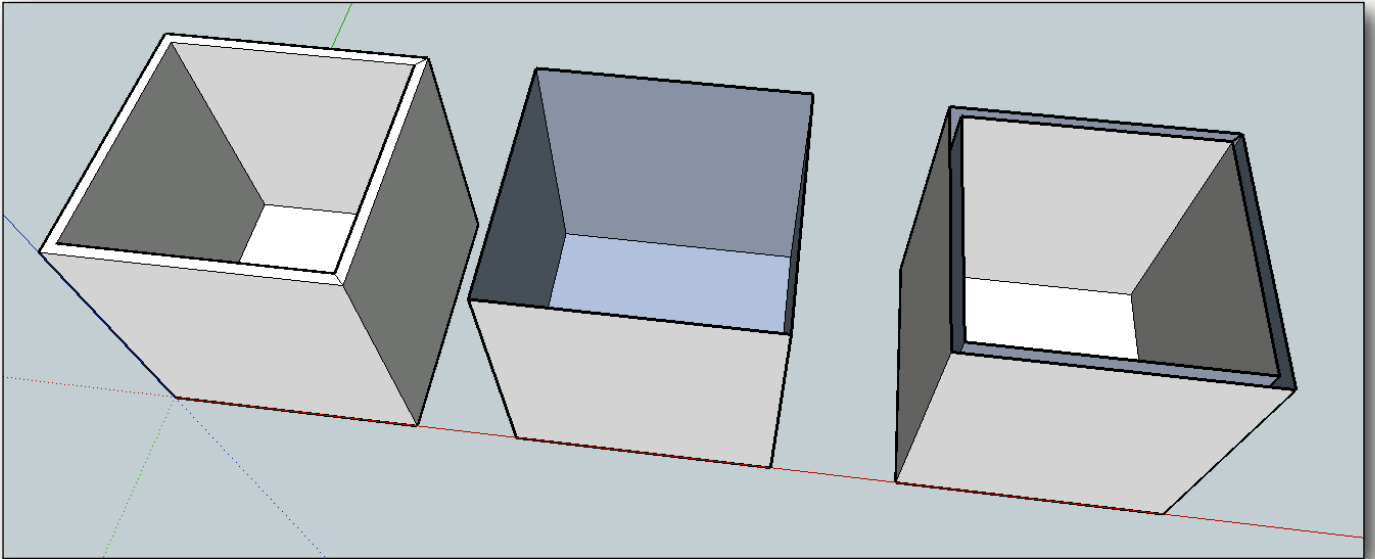
Hef de groep weer op en controleer of nergens in je tekening maten < 2mm aanwezig zijn.

Eisen voor een 3D tekening

- * Zijn alle vlakken van de tekening aaneengesloten ? Is het model gesloten ?
- * Zijn alle witte vlakken naar buiten gekeerd ?
- * Is het model 'manifold' ?
- * Voldoet het model aan de specificaties van het te printen materiaal?
- * Is het model stabiel ?

Zijn alle vlakken van de tekening aaneengesloten ? Is het model gesloten ?

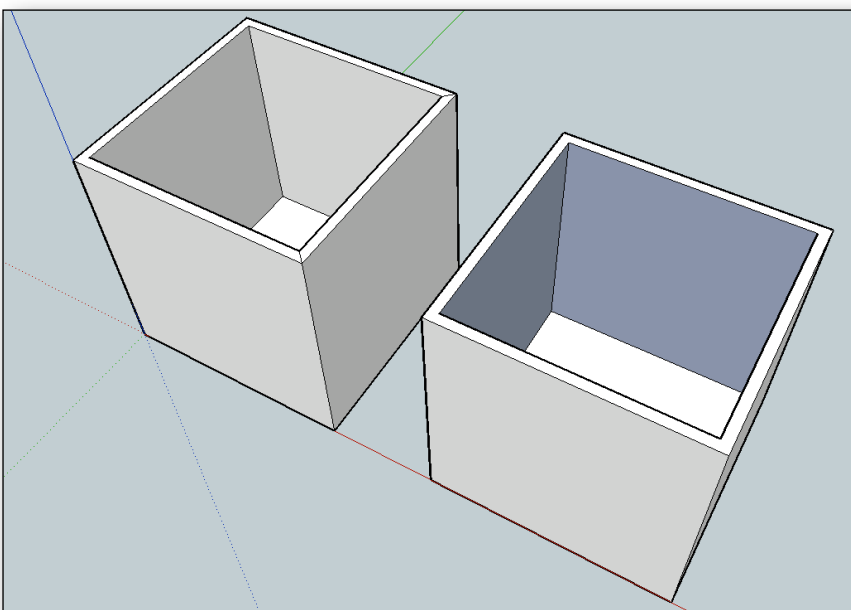
Lijnen moeten perfect aansluiten, vlakken idem. Zorg dat er nergens een opening in het volumevlak van je tekening zit. Vlakken mogen ook niet oneindig dun zijn.
In de tekening hieronder zijn de middelste en rechtse kubus niet te printen.



Zijn alle witte vlakken naar buiten gekeerd ?

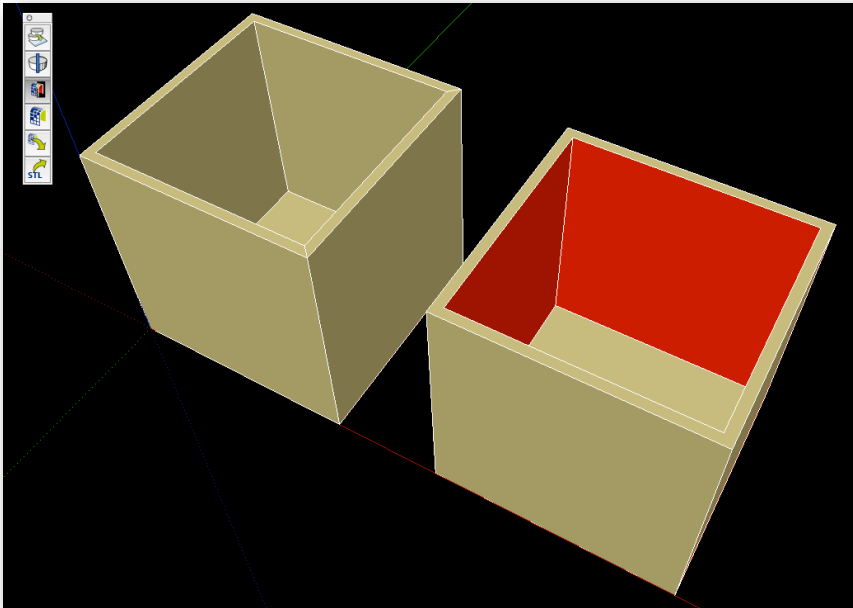
Ook een eis waar je aan moet voldoen. Check het door goed rond te kijken met het 'Beeld draaien' gereedschap. Vindt je het lastig om de vlakken te vinden, gebruik dan de CADspan plugin. Deze kleurt elk naar buiten gekeerd vlak fel rood.

Omdraaien van een vlak doe je door het vlak te selecteren (pijl) en dan rechts te klikken. Kies uit het sub-menu: <vlakken keren>.



Bij de afbeelding:

Links goed, rechts twee foute vlakken aan de binnenzijde van de kubus.



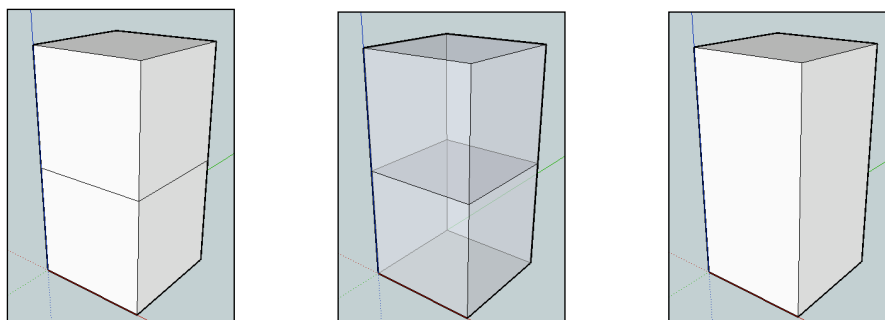
Bij de afbeelding:
 Idem met CADspan plugin
 (3e icoon aanklikken)
 Links goed, rechts twee foute
 vlakken aan de binnenzijde
 van de kubus.

Is het model 'manifold' ?

De tekening mag inwendig geen vlakken hebben die het object in stukken verdeeld. Je kunt dit zichtbaar maken in de X-ray modus. En met het 'doorsnedevlak' gereedschap.

Dit is een belangrijk maar lastig onderdeel. Op de Makerbot website wordt het als volgt omschreven:

Non-manifold points are points that just don't make sense in the real world. These can be hanging points, internal surfaces, holes, zero-thickness walls, etc. Unfortunately there is no way to automatically fix them in software. The best you can do is to identify the problems and then attempt to fix them.



Bij de afbeelding:

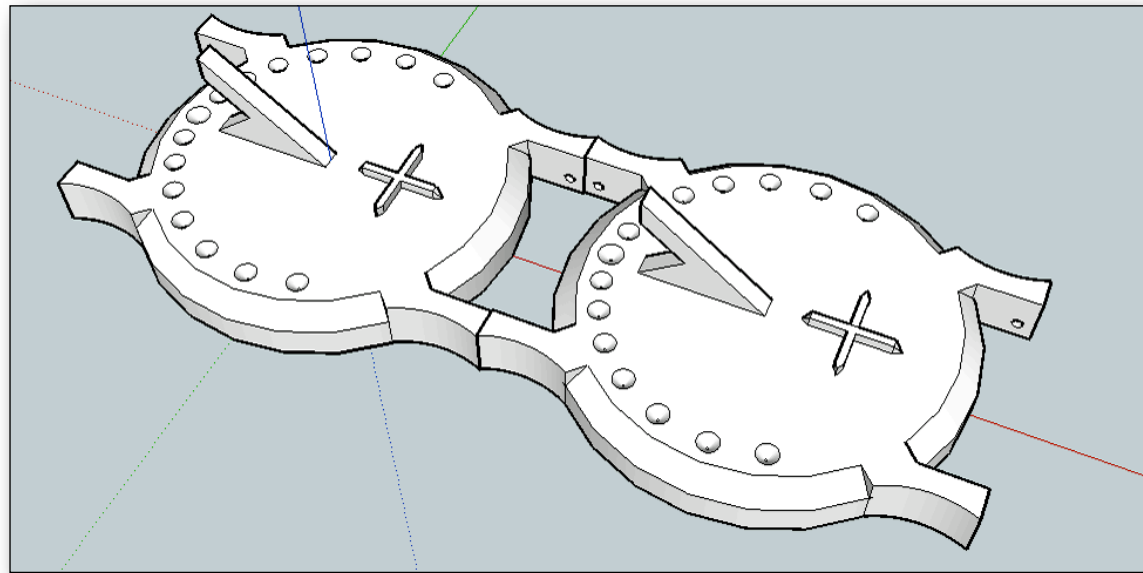
Het lijkt een onschuldig lijntje op de linker rechthoek. In de X-ray modus zie je de lijn eigenlijk een vlak is die de rechthoek in 2 kubussen verdeeld. Zo'n bestand is niet printbaar.

De rechter rechthoek is wel goed.

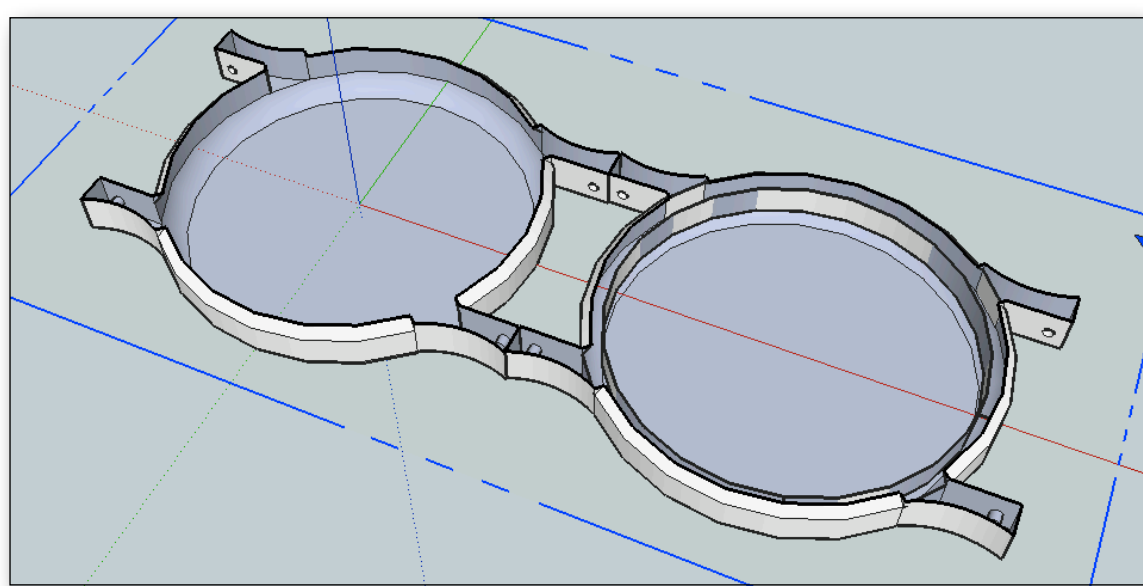
Aan buitenzijde kan het model er goed uitzien. Maar inwendig kunnen er fouten zitten, die je niet kunt zien. Met het 'doorsnedevlak' gereedschap kun je het object controleren.



Hieronder zie je twee zonnewijzer. Beide zijn aan de buitenzijde identiek.



Hieronder zie je dezelfde zonnewijzer inwendig. De rechter is goed. De linker barst van de fouten en is niet printbaar in 3D.



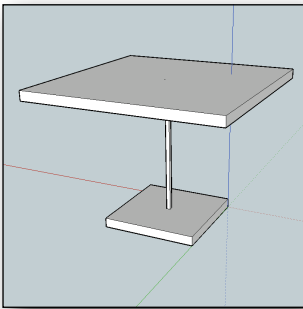
Voldoet het model aan de specificaties van het te printen materiaal ?

De minimale dikte van het te printen materiaal is een belangrijke eis. Dit is bijna altijd 2 mm. Dunnere vlakken breken gewoon te snel. Of worden niet geprint.

Ook het maximum formaat is zo'n criteria. De meeste printer kunnen maximaal 10x10x10 cm printen. Denk ook aan de kosten ! Massief is vaak niet nodig, uithollen scheelt tijd en geld.

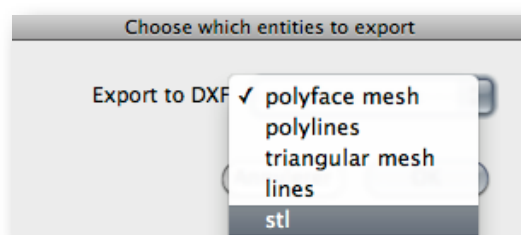
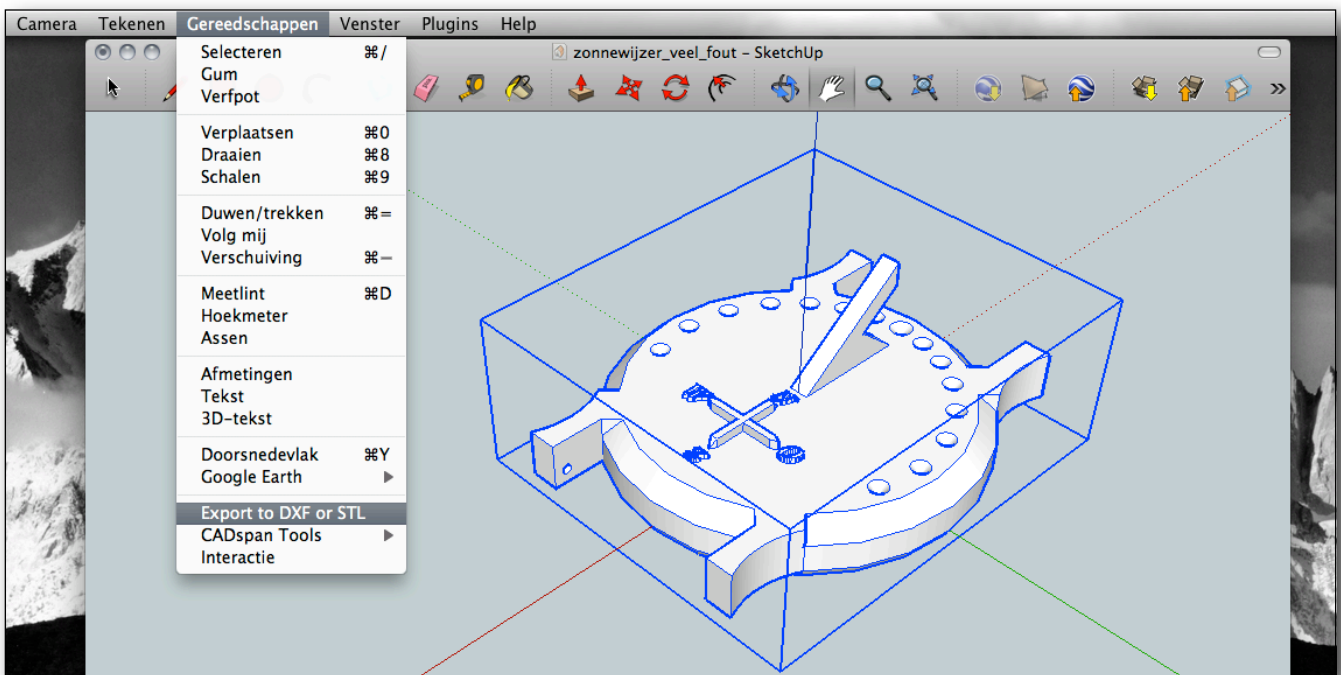
Is het model stabiel ?

Kijk een naar de tekening van het onderstaande werkstuk. Noem het een plantentafeltje. Deze zal snel omvallen en de poot in het midden zal snel breken. Instabiel, zwak product. Niet gaan printen dus !

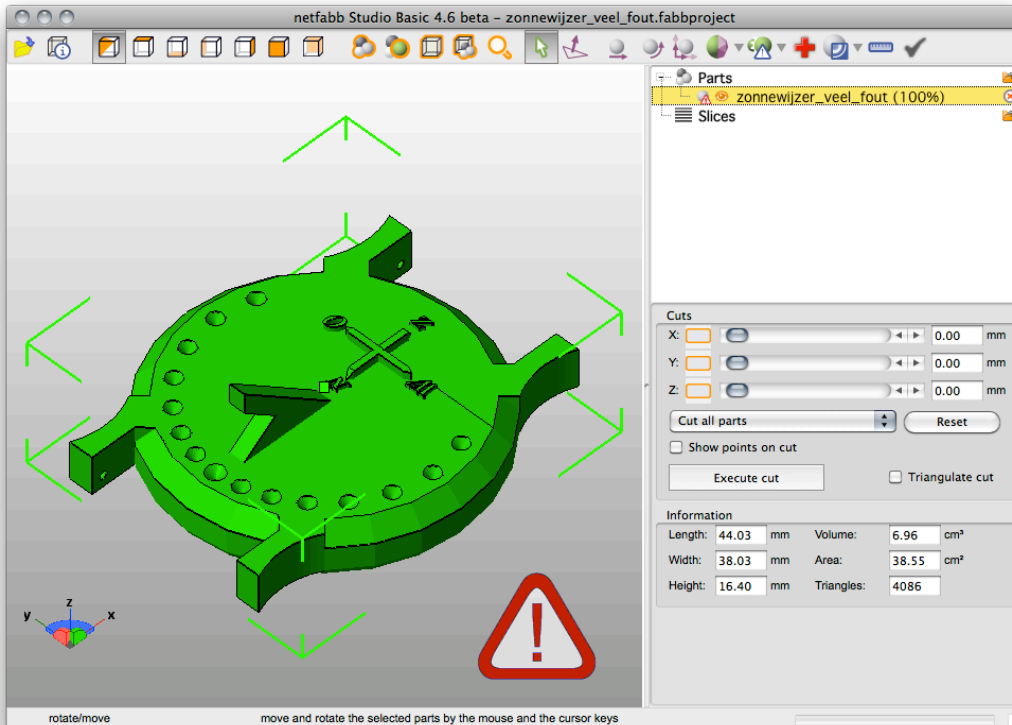


Als alles goed is kunnen we de file omzetten van SketchUp file (.skp) naar een printbare file (.stl). Maak eerst een groep van alles. Vervolgens ga je in de menubalk naar <Gereedschap> <Export to DXF or STL>

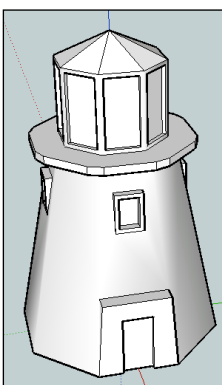
Dan kies je <mm> en dan <stl>



Je gaat nu de .stl bestand controleren met het programma 'Netfabb'.
 Als je geen uitroepteken ziet is alles goed.
 Zie je wel een uitroepteken dan heb je de voorgaande stappen niet goed doorlopen. In bijna alle gevallen betekend dat dat er 'Manifold' fout in je tekening zit. Je file is dan niet te printen in 3D.



Is je bestand correct en zie je geen uitroepteken meer in het programma 'Netfabb', dan is je .stl bestand klaar om te printen.



Bij de afbeelding:

Rechts de SketchUp file, links een print met zwart ABS kunststof met de MakerBot 3D printer gemaakt.

*** = n.b.**

Deze uitleg is geschreven voor SketchUp versie 7 NL.

Als extra bij SketchUp moet je de gratis Plugins installeren:

- cadspan
- guitar-list

En het programma 'Netfabb Studio Basic'