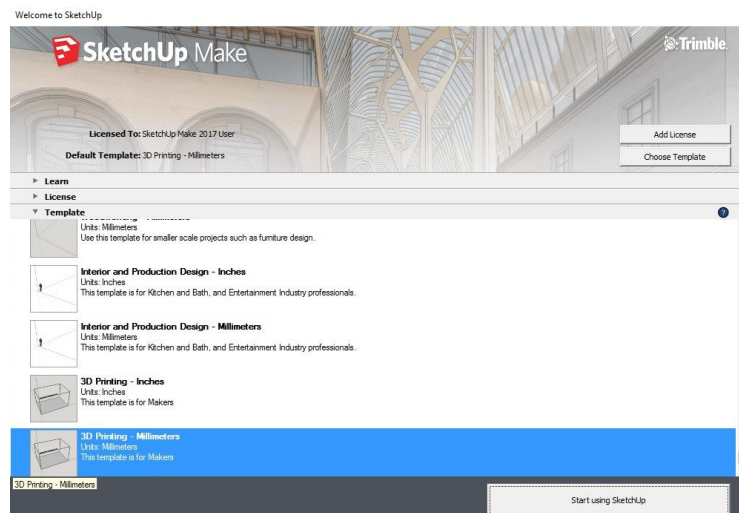


## Tutorial : Tekenen van een Vernier lichtsenshouder met sketchup.

We willen zeer graag de lichtsenshouder uit deze link (<http://www.rhombus.be/contents/nl/d156.html>) gebruiken voor het meten van de lichtsterkte van verschillende leds. Als we enkel de LED willen meten mag er geen extra licht op de sensor vallen van de omgeving. Daarom willen we dus een donkere kamer creëren en een afstandshouder tussen LED en sensor zodat de metingen steeds consequent zijn. Deze houder en black box gaan we zelf ontwerpen door gebruik te maken van sketchup.

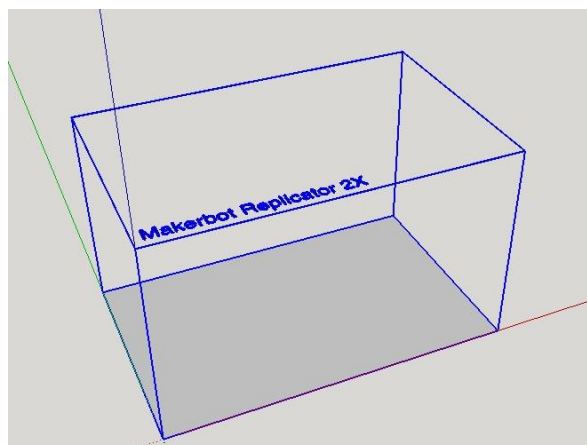
### Opstarten van sketchup

Wij gebruiken de snelkoppeling op het bureaublad die je bij installatie kan accepteren om het programma sketchup te starten. We krijgen na het opstarten een dialoogvenster die ons vraagt welke template we willen gebruiken om te starten. Wij kiezen 3D printing in mm omdat we ons ontwerp met de K8600 gaan printen nadat het klaar is en mm omdat dit de standaard eenheid is in België. Zie onderstaande afbeelding voor deze selectie.



Figuur 1: Kiezen van het Template in sketchup

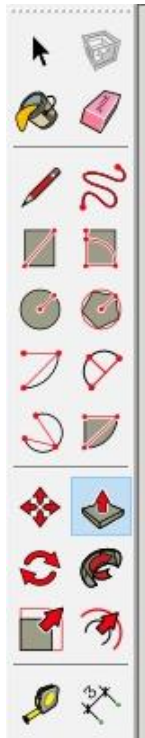
Je krijgt na het indrukken van de knop Start Using Sketchup direct een tekening te zien. Dit is het printbare gebied van een bepaald type printer. Dit hebben we niet nodig dus selecteren we dit door er een kader rond te trekken door de linkermuisknop ingedrukt te houden en verwijderen we door op de knop delete te drukken. Wat overblijft is een xyz assenstelsel.



Figuur 2: Na opstarten sketchup

Door het verwijderen van de box hebben we een leeg canvas en kunnen we beginnen met tekenen van ons ontwerp. Ons ontwerp bestaat uit een balk met een lengte en breedte van 60mm om dit te kunnen realiseren moeten we dus eerst het vierkant tekenen. Een vierkant tekenen is eenvoudig, maar alvorens dat te doen kijken we eens naar de tools die we kunnen gebruiken.

## Tools Sketchup



Met de zwarte pijl kunnen we onderdelen van de tekening selecteren.

Met de emmer kunnen we onderdelen inkleuren

Met de gom kunnen we lijnen verwijderen

Met het potlood kunnen we rechte lijnen tekenen

Met de slingerende lijn kunnen we vrij tekenen

De linkse rechthoek tekent rechthoeken met 2 bepaalde punten

De rechtse rechthoek tekent rechthoeken met 3 bepaalde punten

De linkse cirkel tekent cirkels

De rechtse cirkel is voor het tekenen van veelhoeken

De linkse boog is een boog die bepaalt wordt door 2 punten

De rechtse boog is een boog die bepaalt wordt door 3 punten

De pijlen kunnen een object verplaatsen

De pijl omhoog dient om een gesloten figuur een dikte te geven

De twee boogjes met de pijl dient om eenzelfde figuur te tekenen maar dan iets groter of kleiner.

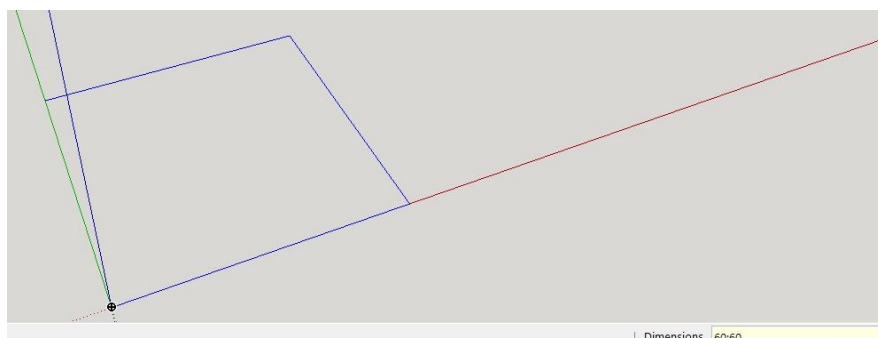
Met het meetlint meet je een bepaalde afstand of zet je een hulplijn op een bepaalde afstand. Met het andere zet je effectief maatlijnen op je tekening

## Lichtsensorhouder tekenen

Eerst en vooral kiezen we voor de rechthoek tool die 2 punten nodig heeft om een rechthoek te tekenen.

We kiezen als eerste punt de oorsprong, als tweede punt kiezen we niet met de muis maar gaan we het nummerklavier gebruiken om 60;60 in te tikken.

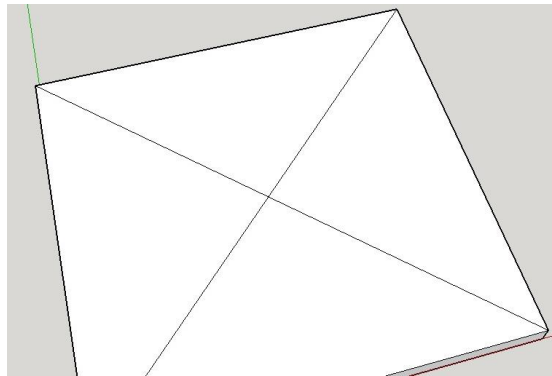
Na het intikken en op enter drukken zal dan een rechthoek getekend worden die exact die afmetingen heeft. Met andere woorden je krijgt een rechthoek van 6 op 6cm.



Figuur 3 : Een rechthoek van 60 op 60 mm

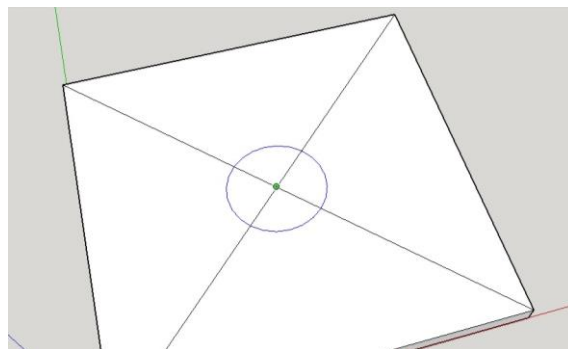
Door hierna de push pull tool te gebruiken kunnen we deze platte rechthoek veranderen in een balk. Door het intikken van 5 en het drukken op enter krijgt deze rechthoek een hoogte van 5mm.

Daarna gebruiken we het potlood om de twee diagonalen te tekenen, deze methode gebruikt men bij een vierkant regelmatig om het exacte middelpunt te kunnen bepalen. De figuur komt er dan als volgt uit te zien.



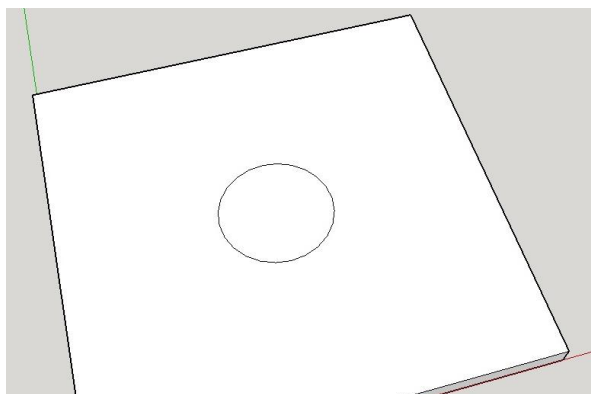
*Figuur 4 : Middelpunt van rechthoek bepalen*

We willen in het midden een opening voor de sensor, de sensor heeft een diameter van 15mm daarom nemen we de cirkel tool en kiezen we het snijpunt van de diagonalen als middelpunt, daarna tikken we met het nummerklavier 8 in en drukken op enter. Op deze manier krijgen we een cirkel met een straal van 8mm dus met een diameter van 16mm.



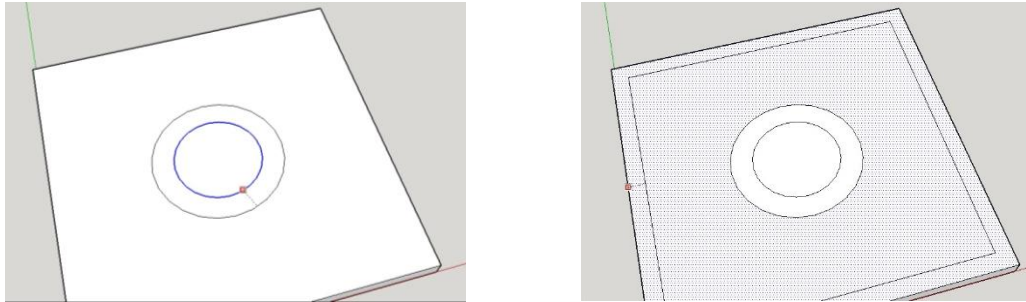
*Figuur 5 : Cirkel = opening voor sensor*

De sensor moet in een buis terecht komen, nu heeft de buis geen dikte dus moeten we een nieuwe cirkel tekenen die iets groter is dan de eerste cirkel. We willen hierbij graag gebruik maken van offset maar dit is momenteel niet mogelijk omdat de cirkel in stukken verdeeld is door de diagonalen. Dit lossen we nu op door met de gom alle lijnen die de diagonalen gevormd hebben aan te klikken. Door dit te doen zullen deze lijnen verdwijnen zodat enkel de getekende cirkel op de balk overblijft.



*Figuur 6 : diagonalen verwijderd met gom*

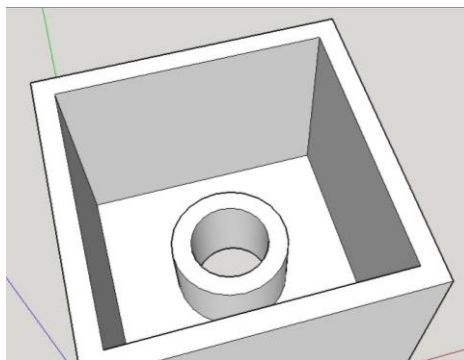
Nu kunnen we eenvoudig gebruik maken van de offset tool. We maken met deze tool een cirkel die 4mm groter is dan de eerst getekende cirkel. Dit doe je door de offset tool te kiezen, dan de cirkel aan te klikken en dan de muis gebruiken om een grotere cirkel te tekenen. In plaats van op enter te klikken duwen we eerst 4 in en dan klikken we pas op enter. Door deze methode toe te passen is je cirkel exact 4mm groter en is het geen giswerk. Hetzelfde doen we met het vierkant maar hier maken we een nieuw vierkant dat 4mm kleiner is dan de buitenste rand van de balk. Als we beide gerealiseerd hebben ziet onze tekening er als volgt uit.



*Figuur 7 : gebruik maken van offset voor dikte in te stellen.*

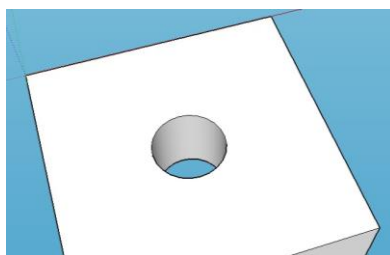
Onze kamer heeft nu nog geen hoogte en onze cilinder die de cirkel vast moet houden ook nog niet. Dit doen we nu opnieuw door gebruik te maken van de push pull tool. We selecteren de buitenste rand en kiezen voor 40mm, op deze manier krijgen we een donkere kamer die 4cm hoog is.

Voor de cilinder doen we het zelfde met de buitenste rand maar houden we het op een hoogte van 15mm. Daarnaast kiezen we ook de binnenste cirkel en die duwen we naar beneden zodanig dat er een gat ontstaat door de balk die 5mm dik is. Als we deze drie stappen uitgevoerd hebben krijgen we het volgende resultaat.



*Figuur 8 : sensorhouder binnenkant*

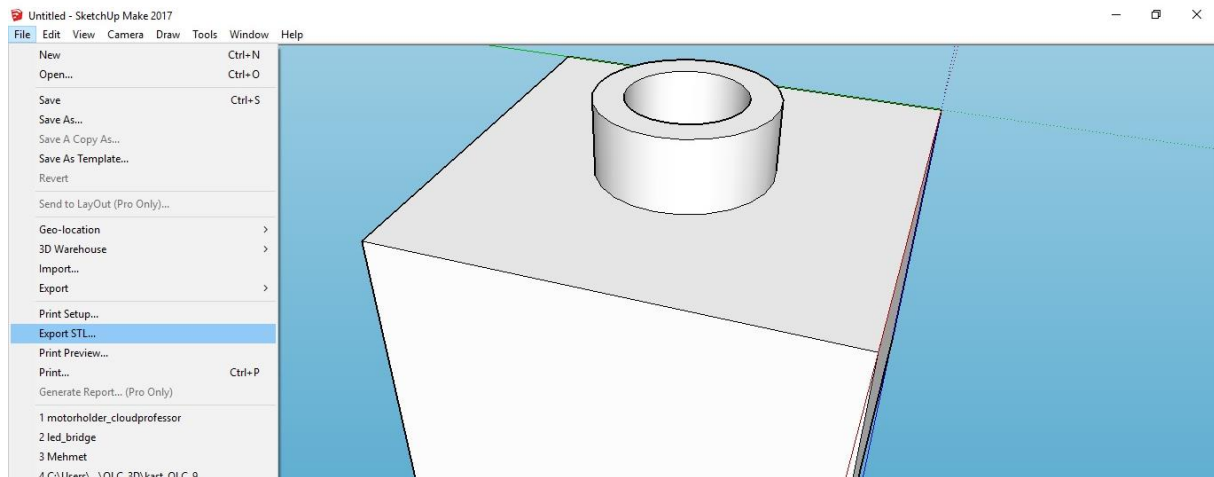
We gebruiken dan de tool met de groene en rode pijl om het camerastandpunt te verplaatsen zodanig dat we nu de andere kant van de balk te zien krijgen. Hier zit nu een gat in, door gebruik te maken van offset kunnen we terug een cirkel tekenen die 4mm groter is.



*Figuur 9: rotatie om bovenkant te bekijken.*

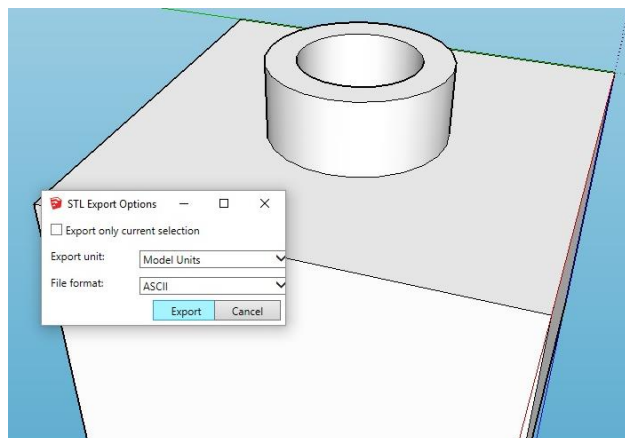
Deze cirkel geven we met push pull terug een hoogte, deze keer 10mm. Onze tekening is nu klaar en kunnen we als sketchup bestand opslaan maar daar zijn we niets mee bij het 3D printen. Het opslaan als sketchup bestand is enkel handig om later nog aanpassingen te kunnen doen als blijkt dat er nog bijsturing nodig is.

Daarom kiezen we na het opslaan als sketchup bestand ook nog voor het exporteren als .stl. Dit standaardformaat wordt het vaak gebruikt bij 3D printen. Hoe je exporteert kan je in onderstaande afbeelding zien alsook hoe het uiteindelijke eindresultaat eruit komt te zien.



*Figuur 10: exporteren van het bestand*

Als je kiest voor exporteren heb je enkele instellingen die je kan aanpassen. De instellingen zet je het best zoals te zien is in onderstaande figuur.



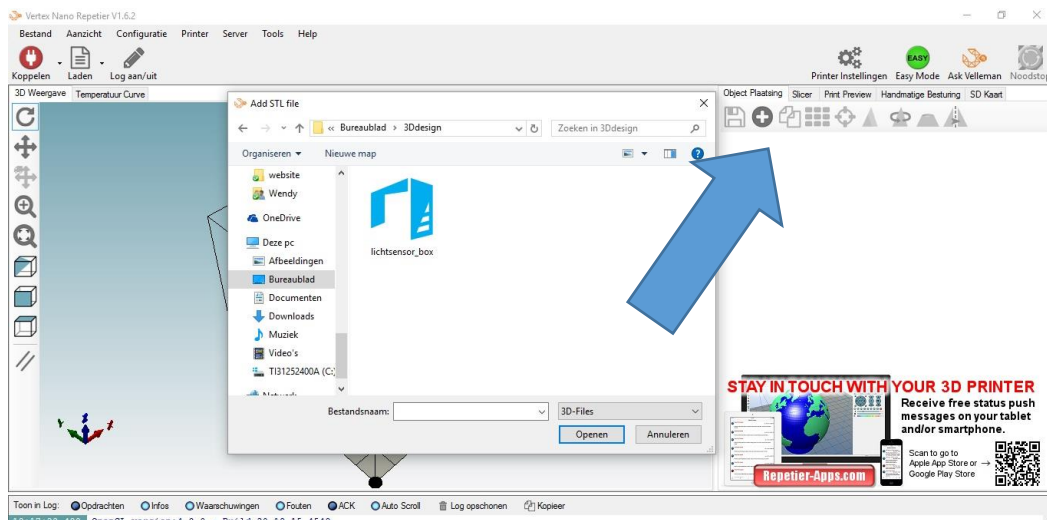
*Figuur 11: instellingen voor het exporteren*

Nu het bestand geëxporteerd is naar .stl kunnen we met sketchup verder niets meer doen voor het 3D printen. We moeten dus overschakelen naar het programma van de 3D printer.

## Vertex Nano Repetier

Aangezien we printen met de K8600 ofwel Vertex Nano hebben we het programma Vertex Nano Repetier nodig. Indien we met de K8400 zouden werken hebben we uiteraard een ander programma nodig, dit programma noemt dan Vertex 3D printer repetier host. De programma's zijn gelijkaardig, het verschil is dat de parameters ingesteld zijn om voor de specifieke printer het best mogelijke resultaat te behalen.

Eerst en vooral klik je op de ronde plus zodat je het bestand kan openen en zo het object kan zien op je printbed. Je ziet deze stap in onderstaande figuur.

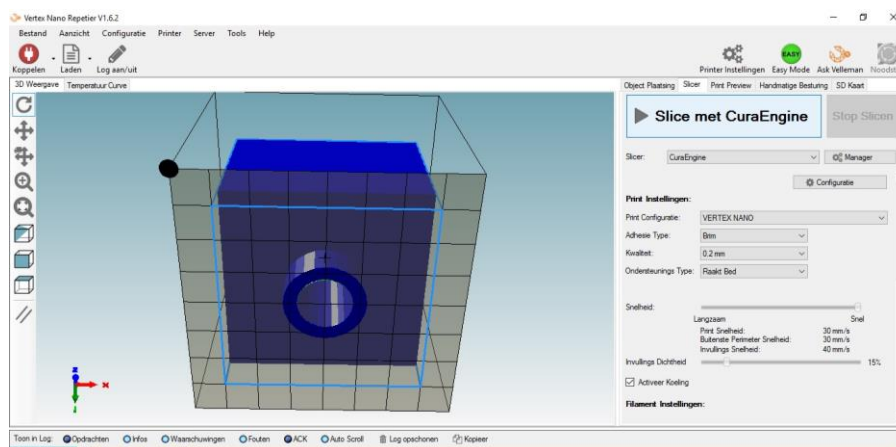


Figuur 12 : Toevoegen van object in software

Naast het toevoegen van een object heb je verschillende instellingen. Zo kan je bijvoorbeeld je object schalen zodat het vergroot of verkleind, wij hebben nu op schaal 1:1 getekend zodat we deze functie niet nodig hebben.

Je hebt ook de mogelijkheid om je object te verplaatsen, aangezien het object automatisch in het midden van het printbed komt gaan we daar nu ook geen gebruik van maken.

Iets waar we wel gebruik van maken is van de rotatie optie, je kan je object draaien zodat het in een richting komt te staan zodat er zo min mogelijk ondersteuning nodig is voor de holten. Voor ons betekent dit dat de binnenkant van de balk naar boven moet gericht zijn. Je krijgt dan volgende figuur.



Figuur 13 : orientatie figuur en slicer



Daarna kan je het tablad slicer gebruiken om het bestand dat de printer nodig heeft te genereren.

De instellingen die we hiervoor gebruiken zijn de volgende

Configuratie : VERTEX NANO

Adhesie : Brim (een eerste laag die voor betere hechting aan het printbed zorgt)

Kwaliteit : 0,2mm (de laagdikte, 0,1mm is ook mogelijk maar dan duurt het printen langer uiteraard)

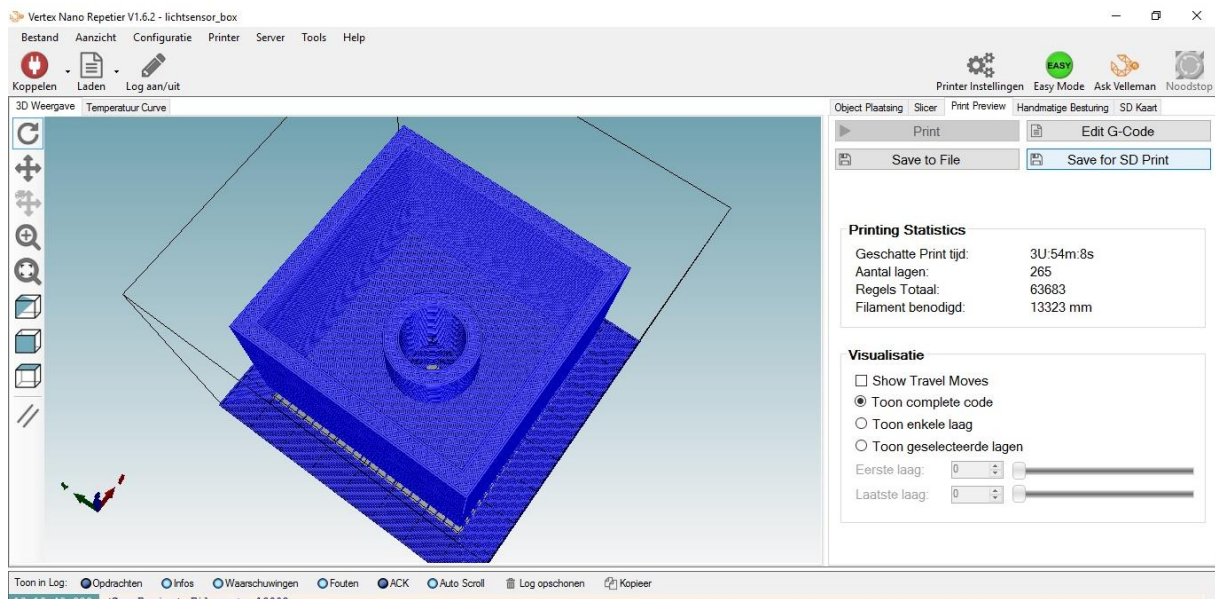
Ondersteuningstype : raakt bed (voor de overhangende delen te ondersteunen)

Snelheid : snel

Invullingsdichtheid : 15% (hoeveel van de dikte dient opgevuld te worden met plastic)

Als je dan op de knop slicen met cura engine drukt dan begint de computer de code te genereren.

Je krijgt dan een nieuw venster met de tekening in laagjes.



*Figuur 14 : geslicete figuur*

Duw nu op de knop Save for SD print om het bestand op te slaan.

Dit bestand kan je het beste opslaan op een SD kaart.

Hierna steek je de SD kaart in de printer en volg je de instructies van de printer om te starten met het printen van dit ontwerp.

Het eindresultaat na het printen en inclusief de sensor ziet er als volgt uit.



