

STEAM4ALL

2020-1-DE03-KA201-077538

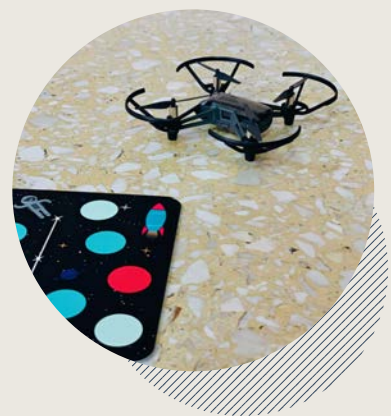
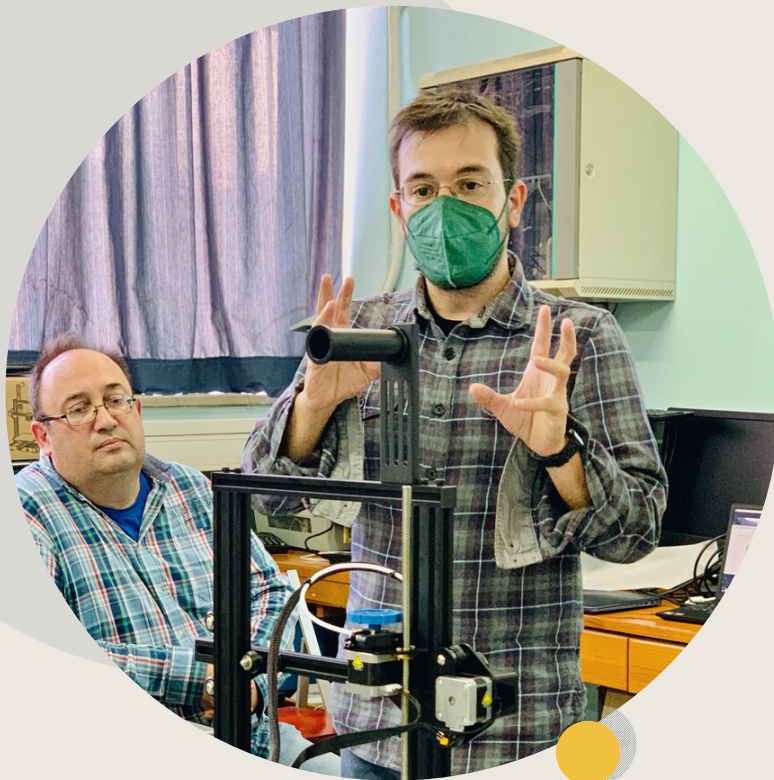
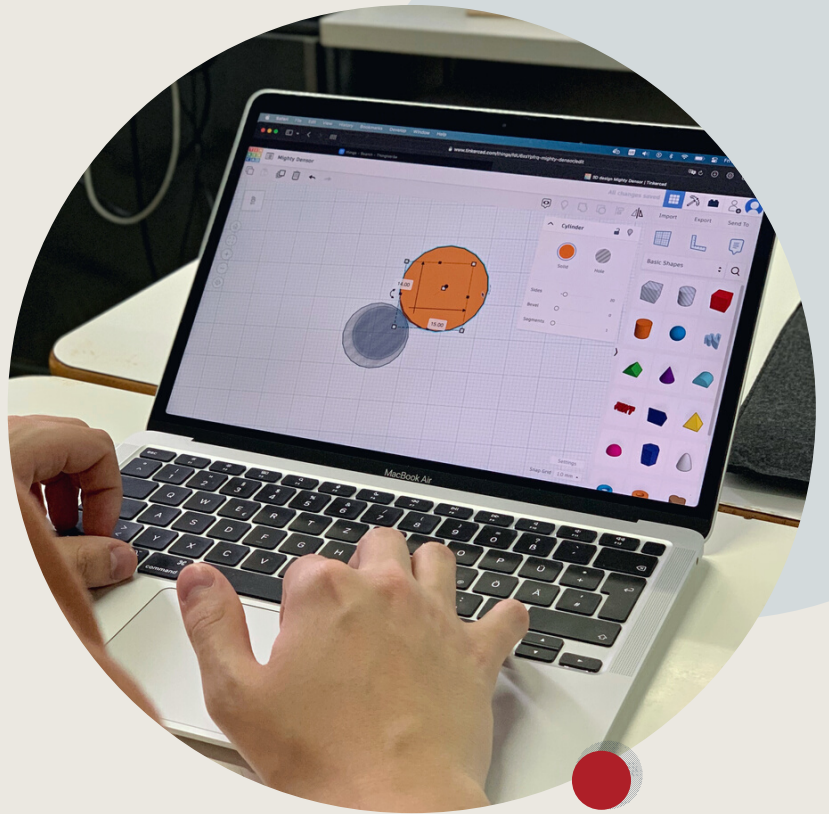
IO2-A2: STEAM4ALL INTERDISCIPLINAIRE EDUCATIEVE TOOLKIT: ONDERWIJS- EN LEERMATERIAAL

Module: 3D ontwerpen en printen



Co-funded by
the European Union





**STEAM4ALL: ondersteuning van de digitale inclusie van alle studenten
via een interdisciplinair programma voor een duurzame toekomst**



**IO2-A2: STEAM4ALL INTERDISCIPLINAIRE EDUCATIEVE TOOLKIT:
ONDERWIJS- EN LEERMATERIAAL**

Hoofdstuk 1: Inleiding tot 3D-printen
Hoofdstuk 2: Inleiding tot 3D-modellering

Organisatie: Stichting Amsterdam European Mobility

Inhoud

Hoofdstuk 1. Inleiding tot 3D-printen	3
1.1. Hoe 3D-printen werkt	8
1.2. 3D-printtoepassingen	8
1.3. 3D printen in de klas	13
1.4. Welk materiaal gebruikt een 3D-printer?	19
Quiz (Hoofdstuk 1)	23
Hoofdstuk 2. 3D-modellen	4
2.1. CAD-software	6
2.2. 3D scannen	7
2.3. 3D-printgemeenschappen	12
Quiz (Hoofdstuk 2)	16

Hoofdstuk 1. Inleiding tot 3D-printen

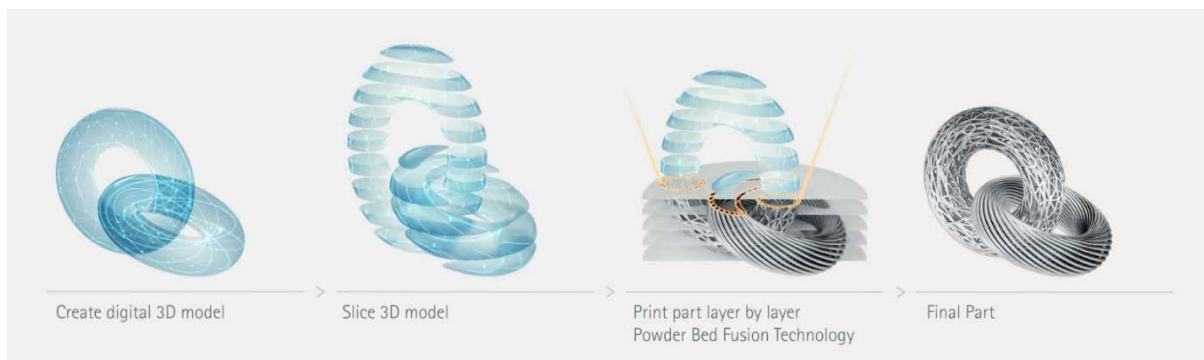
ADDITIEVE PRODUCTIE

Wat is "additieve fabricage?"

Additive manufacturing (AM) wordt door de ASTM-samenleving gedefinieerd als “een proces waarbij materialen worden samengevoegd om objecten te maken van 3D-modelgegevens, meestal laag op laag, in tegenstelling tot subtractieve productiemethoden. “

Hoewel 3D-printen vaak een nieuwe technologie wordt genoemd, bestaat het eigenlijk al meer dan 30 jaar.

Ongeveer 8 jaar geleden begonnen patenten rond 3D-printen af te lopen en werd 3D-printen toegankelijk voor een groot publiek. Het mijlpaalpunt voor de commerciële acceptatie kwam van het open source RepRap-project - een initiatief voor 3D-printen met als doel goedkope, zelfreplikerende 3D-printers te creëren. Omdat het open source was, waren alle bestanden gratis online beschikbaar en in de daaropvolgende jaren zagen we een groot aantal startups hun eigen 3D-printers maken, geïnspireerd door het RepRap-project. Laten we eens kijken naar de stappen die nodig zijn in het typische 3D-printproces:



1. Modelbestand Het begint allemaal met een digitaal 3D model van een ontwerp. Er zijn honderden softwareprogramma's waarmee u in 3D kunt ontwerpen.

Sommige gratis apps die geweldig zijn voor docenten zijn SketchUp, TinkerCad en Fusion 360.

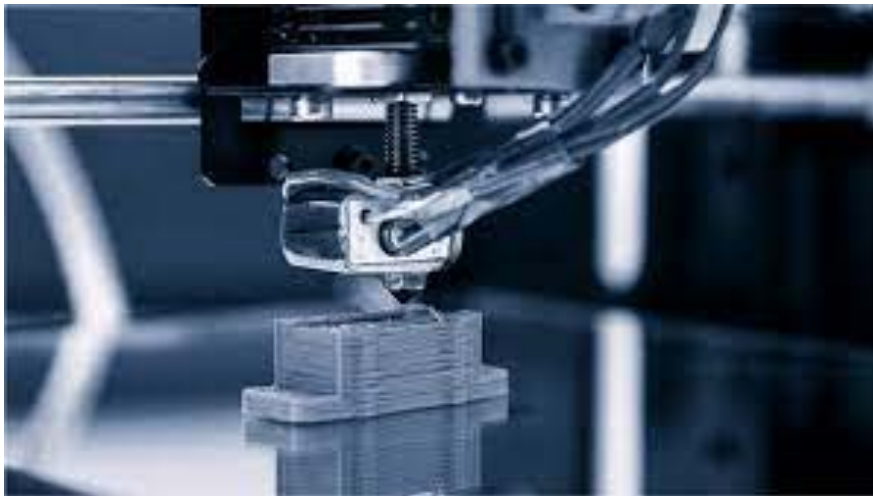
2. **Slicing Het 3D-modelbestand** (meestal een STL-bestand) wordt vervolgens opgesplitst in zeer fijne lagen in een softwareprogramma dat een "slicer" wordt genoemd. De output van de slicer is een code, welke vertelt de 3D-printer hoe hij moet bewegen en waar hij materiaal moet neerleggen.

3. **3D-printen** Zodra de code in de 3D-printer is geladen, begint het productieproces.

Er wordt één laag tegelijk gemaakt totdat het model compleet is. Dit kan minuten duren

of uren afhankelijk van de grootte van het model.

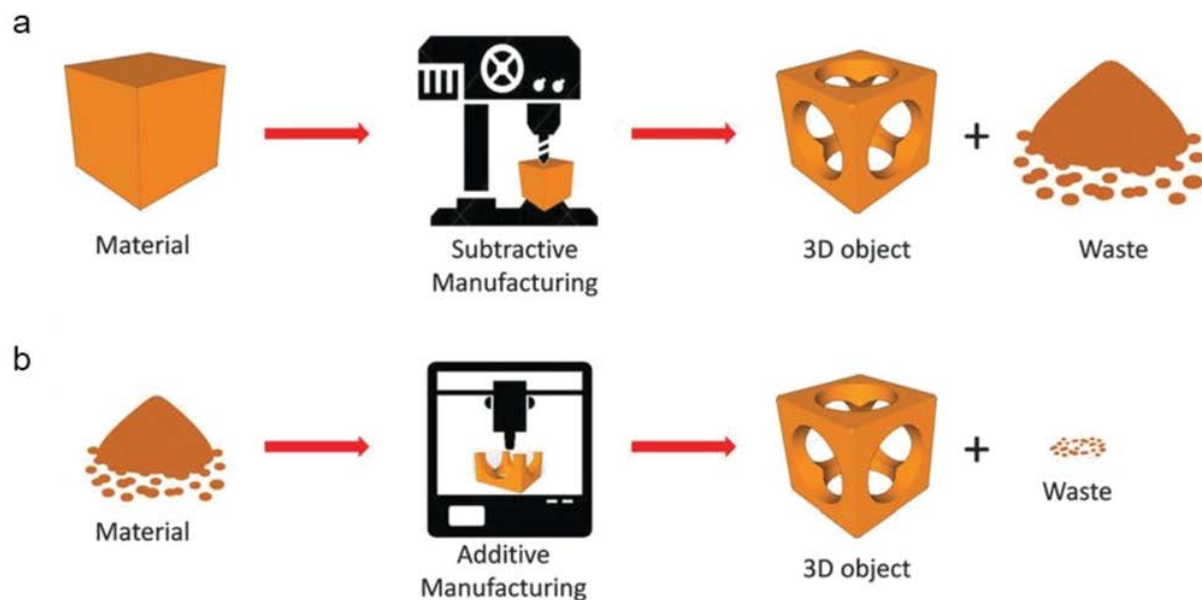
4. **Nabewerking** afhankelijk van het type 3D-printer en het modelbestand dat u afdrukt, kan dat een vereiste zijn voor enige nabewerking. Voorbeelden hiervan zijn het verwijderen van ondersteuning materiaal, schoonmaken en schuren.



Hier zien we een 3D-machine in werking. om de stratificatiefunctie aan te wijzen die de optelfunctie onderscheidt van de onderafdeling.

Additieve versus subtractieve fabricage Vanwege het laag-voor-laagproces van 3D-printers produceren ze over het algemeen heel weinig afvalmateriaal.

Subtractieve productiemethoden (CNC-bewerking, lasersnijden enz.) snijden een blok materiaal weg om het gewenste onderdeel te creëren. Bekijk dan onderstaande modellen. Met 3D-printen kan het gewenste onderdeel worden gemaakt door alleen het materiaal te gebruiken dat nodig is voor de piramide. Als het model zou worden gemaakt met behulp van subtractieve methoden, zou er een aanzienlijke hoeveelheid afvalmateriaal worden gecreëerd (zoals aangegeven in het 'afval'-model) hieronder.

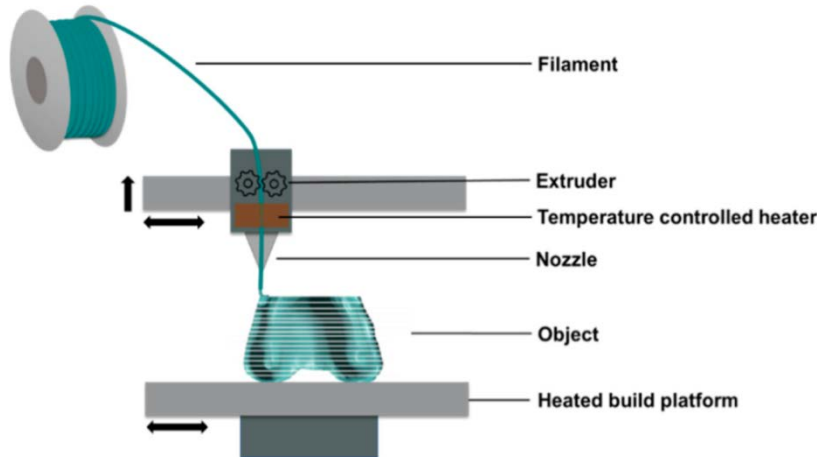


Er zijn gevallen waarin subtractieve fabricage tot 90% afval kan veroorzaken! Een van de factoren die de hoeveelheid afval beïnvloeden, is de vorm van het gewenste onderdeel. Probeer een reeks objecten te schetsen die een grote hoeveelheid afval zouden veroorzaken als ze met subtractieve methoden zouden worden vervaardigd.

FFF/SLA/DLP (stereolithografie/digitale lichtverwerking)

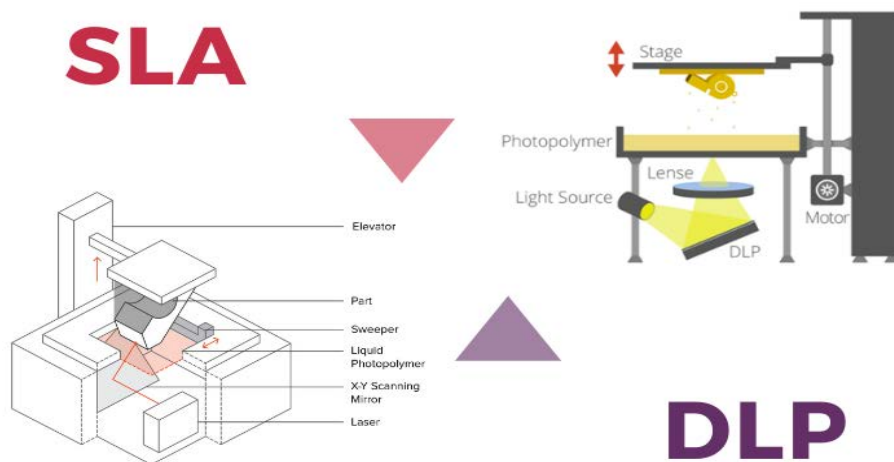
3D PRINTING PIPELINE TYPOLOGIEËN

Er zijn verschillende soorten 3D-printers die werken met verschillende technologieën en materialen. Alle 3D-printers hebben echter iets gemeen: ze bouwen allemaal op een object laag voor laag. Laten we eens kijken naar 4 populaire 3D-printmethoden:



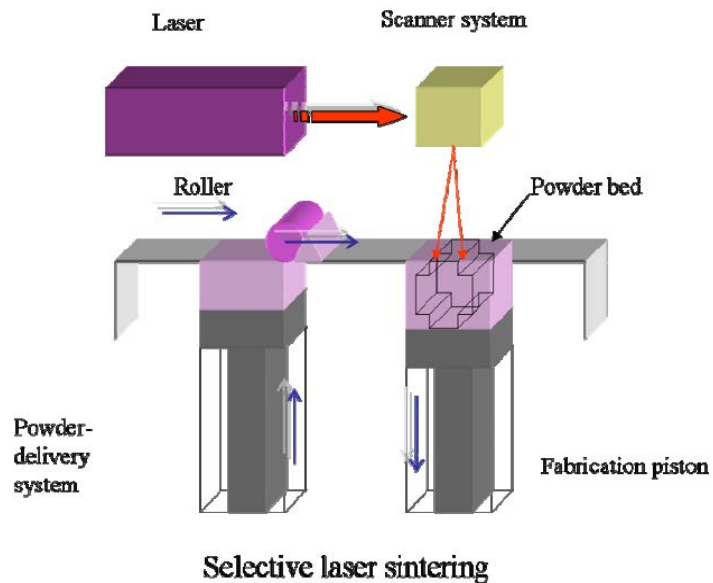
1. FFF (Fused Filament Fabrication)

Dit is het meest populaire type 3D-printer voor onderwijzers en ze werken er volgens plastic filament smelten en op een printbed plaatsen, waar het stolt. Extra lagen worden op elkaar gedrukt totdat het model compleet is. Soorten kunststof zijn onder meer PLA, ABS en composieten die kunststof combineren hout, koper, brons en diverse anderen.



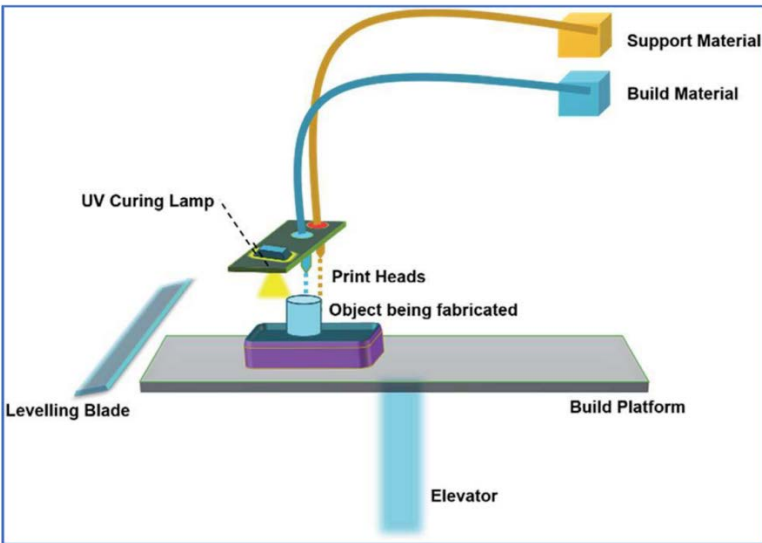
2. SLA/DLP (stereolithografie/digitale lichtverwerking)

SLA/DLP-machines gebruiken lichtbronnen om een vloeibaar fotopolymeer uit te harden. Een print bed wordt ondergedompeld in hars en het licht wordt gebruikt om bepaalde gebieden te verstevigen. Eenmaal een laag is gestold, het printbed zal bewegen, waardoor het licht de volgende kan uitharden Laag.



3. SLS (selectieve lasersintering)

Selectieve lasersintering werkt op een vergelijkbare manier als SLA/DLP-technologieën maar de lichtbron (laser) wordt gebruikt om poedervormig materiaal samen te smelten. De meest gebruikelijk materiaal voor SLS-printers is nylon.



4. Materiaalstralen

Material jetting maakt gebruik van een vergelijkbare technologie als een standaard inkjetprinter. De verschil is dat het gebruikte materiaal een vloeibaar fotopolymeer is dat wordt uitgehard door een UV-lichtbron zodra het het printbed raakt.

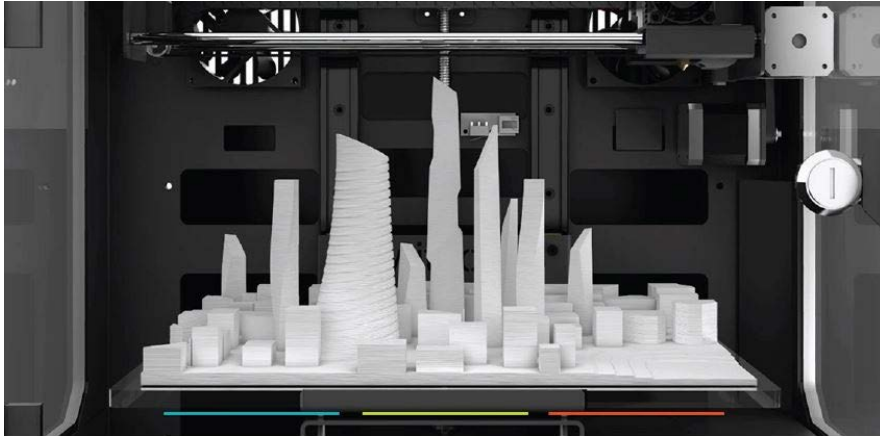
Er zijn verschillende andere 3D-printtechnologieën beschikbaar, maar met het doel van In deze inleidende gids richten we ons op FFF 3D-printen en de FDM 3D-printers.

1.1. Hoe 3D-printen werkt

1.2. Toepassingen voor 3D-printen

Er zijn veel verschillende soorten toepassingen, afhankelijk van het eindgebruik van onze 3D-machine. kan worden gebruikt van handwerk tot openbare instructie. Laten we samen enkele voorbeelden bekijken:

-Laten we eens kijken hoe 3D-printen in verschillende industrieën wordt gebruikt.



Architectuur

Doorgaans zijn architecten dagen bezig met het maken van fysieke modellen om hun problemen uit te leggen ontwerpen aan klanten. Met behulp van moderne technologie kunnen ze hun bestaande CAD gebruikte tekeningen om snel een 3D-model te maken en in 3D af te drukken. Ze sparen niet alleen tijd, maar complexe geometrieën die niet met de hand kunnen worden gemodelleerd, kunnen worden geproduceerd efficiënt en tegen lage kosten.



Protheses

Dit project is gefinancierd met steun van de Europese Commissie. Deze mededeling geeft alleen de mening van de auteur weer en de Commissie kan niet verantwoordelijk worden gehouden voor enig gebruik dat kan worden gemaakt van de hierin opgenomen informatie. Indieningsnummer: **2020-1-DE03-KA201-077538**

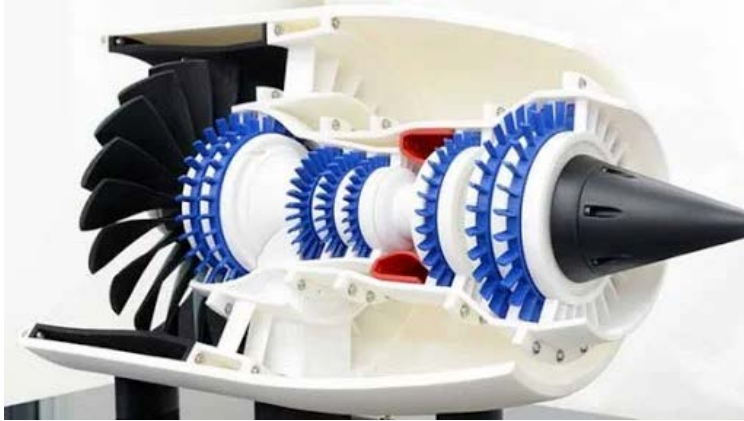
Het geweldige e-NABLE-project gebruikt desktop 3D-printers om op maat te maken protheses voor kinderen tegen productiekosten vanaf \$ 50. Omdat het zo'n lage prijs is optie komt vooral kinderen ten goede omdat ze uit hun prothese groeien snel. Bovendien stelt 3D-printen kinderen in staat om aangepaste opties voor te kiezen hun protheses zoals superheldenontwerpen!



Medisch

Een van de belangrijkste voordelen van 3D-printen is de mogelijkheid om objecten op geen enkele manier aan te passen extra kosten. De medische sector speelt daar op verschillende manieren op in prominent gebied is dat van hoortoestellen. Het proces begint met het maken van een 3D-scan van het oor van de patiënt, waardoor een nauwkeurige 3D-afdruk kan worden gemaakt met een perfecte pasvorm voor die specifieke patiënt.

kosten als je kijkt naar de benodigde gereedschappen processen zoals spuitgieten. Met 3D-printen kunnen prototypes worden gerealiseerd tegen een fractie van de kosten.



Ruimtevaart

Met 3D-printen voor ruimtevaartdoeleinden kunnen complexe geometrieën worden gemaakt geen afvalmateriaal en geen gereedschap nodig. Dit resulteert in innovatief functioneel onderdelen en miljoenen dollars worden bespaard. GE Aviation is zelfs begonnen met het testen van de grootste straalmotor ooit gebouwd. De motor zou efficiënter en geavanceerder zijn en krachtig dankzij de 3D-geprinte componenten.



Dit project is gefinancierd met steun van de Europese Commissie. Deze mededeling geeft alleen de mening van de auteur weer en de Commissie kan niet verantwoordelijk worden gehouden voor enig gebruik dat kan worden gemaakt van de hierin opgenomen informatie. Indieningsnummer: **2020-1-DE03-KA201-077538**

Hobbyisten

Desktop 3D-printers kunnen nu worden gekocht voor minder dan \$ 500, wat is gewonnen de interesse van veel hobbyisten. Van 3D-printen van speelgoedkarakters tot functioneel items voor in huis, we zien dat iedereen en iedereen deel gaat uitmaken van de "makersbeweging". Veel experts uit de industrie hebben dat in de komende tien voorspeld jaren zullen de meeste huishoudens een 3D-printer hebben.

1.3. 3D printen in de klas

De 3D-printindustrie zal groeien van 7,3 miljard dollar in 2016 naar 21 miljard dollar in 2020, en de uitgaven voor 3D-printen in het onderwijs zullen naar verwachting groeien van \$ 200 miljoen in 2015 tot \$500 miljoen in 2019. Maar wat is de relevantie van de macroschaal voor jij als leraar? Deze feiten zijn belangrijk omdat ze een direct effect zullen hebben op de studenten die je lesgeeft. Zoals je op de vorige pagina zag, is 3D-printen dat wel enorme golven maken in zoveel verschillende sectoren. De innovatieve technologie is het ontwerpproces en de toeleveringsketen die we vandaag zien, zal verstoren.

Daarom is het essentieel dat we studenten voorbereiden op de uitdagingen van morgen. In de komende 5-10 jaar zullen we verdere vooruitgang gaan zien, vooral met materialen, software en printsnelheid. Deze vorderingen zullen komen maar op met wat is beschreven als de volgende "industriële revolutie" en de mensen die deze revolutie leiden, zullen degenen zijn die momenteel onderwijs volgen.

Naast het voorbereiden van studenten op hun toekomstige loopbaan, zorgt 3D-printen voor een revolutie de manier waarop leerlingen in de klas bezig zijn.

Laten we eens kijken naar de toepassing van de 3D-machine binnen de verschillende onderwerpen:

Wiskunde

Modellen van vergelijkingen en volumes kunnen 3D-geprint worden om studenten te helpen wiskunde te begrijpen voor toepassingen in het echte leven. Stel je voor dat je een Fibonacci afgedrukt spiraal die leerlingen kunnen observeren en vasthouden!

Geschiedenis

Help leerlingen te begrijpen hoe het was om in verschillende tijdperken te leven door middel van 3D-printen replica artefacten en standbeelden. Er zijn honderden gratis beschikbaar via websites zoals Thingiverse en YouMagine .

Geografie

Topografie begrijpen kan moeilijk zijn door 2D-kaarten te lezen, dus waarom niet maak ze opnieuw in 3D. De onderstaande afbeelding toont een lesproject waarbij leerlingen ontwerp en 3D print een contourmodel op schaal 1:50.000 van de Mount Everest.

Wetenschap

Ontdek dichtheid, massa, projectielen en nog veel meer door leerlingen te laten ontwerpen objecten zoals door ballonnen aangedreven boten, raketten en auto's met rubberen banden. Het is een zekere manier om hen grondig te betrekken bij het ontwerp en het oplossen van problemen.

Ontwerp technologie

Combineer traditionele houtbewerking met 3D-printen en creëer een frisse en moderne uitstraling manier van ontwerpen. De bovenstaande afbeelding toont een les waarin leerlingen een werkplaatskruk met 3D-geprinte connectoren.

Engineering

Prototyping is een groot onderdeel van elk technisch proces. Met 3D-printstudenten kunnen hun ideeën tot leven brengen en verschillende iteraties van hun ontwerpen creëren de beste functionele resultaten te behalen.

Kunst

3D-printen stelt ons in staat ingewikkelde artistieke vormen te creëren die niet kunnen worden geproduceerd door gebruik te maken van traditionele methodes. Dit opent nieuwe innovatieve kansen voor studenten te verkennen.

Voedsel technologie

Voedselvormen en uitsteekvormen voor koekjes zijn een geweldige manier om studenten erbij te betrekken hen nieuwe ontwerpvaardigheden leren. We beginnen ook een scala aan voedsel te zien specifieke printers zoals chocolade 3D-printers!

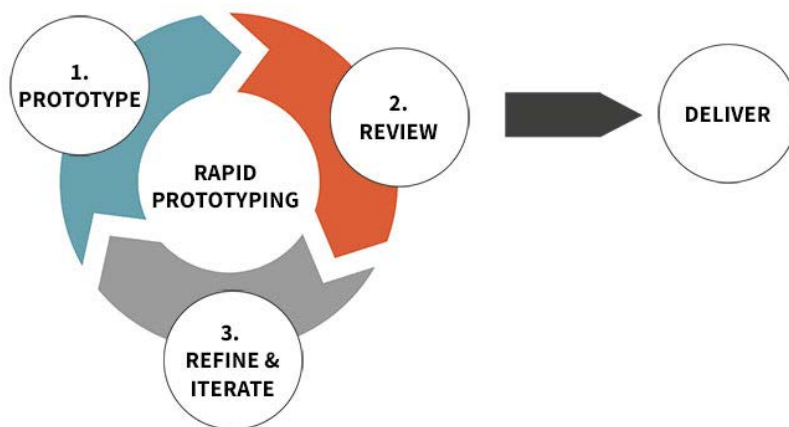
Snelle prototyping

Met 3D-printen kunnen particulieren en bedrijven binnen enkele uren prototypemodellen maken. Dit kan de time-to-market en kwaliteit van elk product aanzienlijk verkorten.

Om een product te maken, moet een ontwerpproces worden doorlopen, dat er meestal uitziet als het diagram hiernaast. Prototypes zijn voorlopige versies van een product die worden gebruikt voor testdoeleinden voordat het eindproduct wordt vervaardigd. Eenmaal getest, worden ontwerpen meestal verfijnd en aangepast.

De cyclus kan vele malen doorgaan om ervoor te zorgen dat het best mogelijke ontwerp wordt bereikt. Bij traditionele productiemethoden kan het weken of zelfs maanden duren om een prototype te produceren, grotendeels vanwege de instellingsprocedures voor eenmalige ontwerpen. Bovendien kan het duizenden dollars kosten voor een enkel prototype, waardoor het hele proces erg moeilijk wordt voor startups en kleine bedrijven.

Met 3D-printers kunnen mensen binnen enkele uren een prototype ontwerpen, vervaardigen en vasthouden! Dit bespaart bedrijven niet alleen tijd, maar ze kunnen ook veel meer iteraties doorlopen om tot betere ontwerp oplossingen te komen.



1.4 . Welk materiaal gebruikt een 3D-printer?

Wat is het meest gebruikte materiaal voor 3D-printen?

Plastic voert nog steeds de boventoon in 3D-printen. Volgens een rapport van Grand View Research werd de marktomvang voor 3D-printkunststoffen wereldwijd geschat op \$ 638,7 miljoen in 2020 en zou deze naar verwachting groeien tot \$ 2,83 miljard in 2027 .

Dit materiaal is niet alleen je "dagelijkse" plastic. Twee soorten plastic worden het meest gebruikt bij 3D-printen:

- PLA: Poly Lactic Acid (PLA) is het populairste materiaal voor 3D-printen. Het is een biologisch afbreekbaar plastic gemaakt van hernieuwbare bronnen zoals maïszetmeel . Het lage smeltpunt maakt het gemakkelijk thuis te gebruiken.
- ABS: Acrylonitrilbutadiëenstyreen (ABS) is het meest geschikt voor onderdelen die sterkte en flexibiliteit vereisen, zoals auto-onderdelen of huishoudelijke apparaten. Zijn Ook bekend voor zijn laag kost .

Andere materialen die een 3D-printer kan gebruiken

Metaal

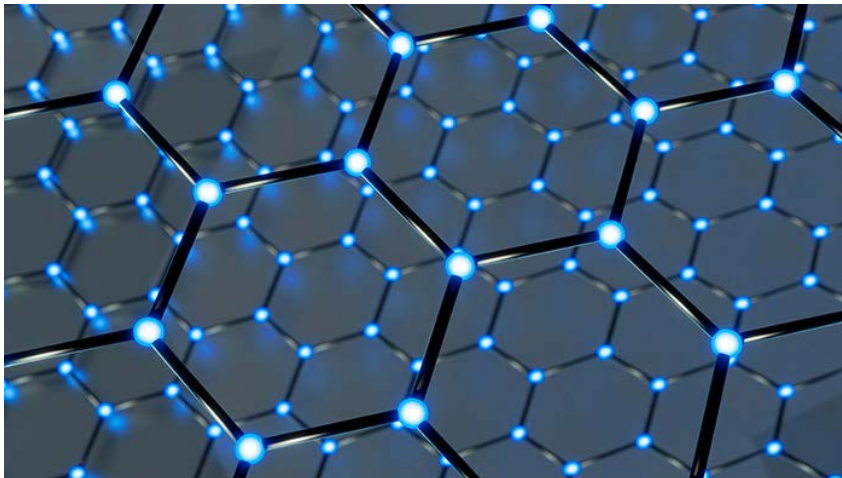
Gebruikt voor: Kant-en-klare onderdelen, afgewerkte producten, prototypes
Als er een runner-up is voor plastic, zou het metaal zijn. Directe metaallasersintering (DMLS) is de techniek en kan, in tegenstelling tot het printen van kunststoffen, worden gebruikt om een afgewerkt industrieel product of een prototype te maken.

De luchtvaartindustrie is al een vroege voorstander en consument van DMLS-afdrukken om operaties te stroomlijnen en kant-en-klare onderdelen te produceren. Er zijn zelfs al DMLS-printers op de massamarkt voor het maken van 3D-geprinte sieraden .

De groei en populariteit van 3D-printen van metalen heeft het potentieel om effectievere machineonderdelen te vervaardigen en te creëren die momenteel ter plaatse niet in massa kunnen worden geproduceerd.

Dit zou kunnen leiden tot betere geleiders, treksterkte en andere eigenschappen van laboratoriummetalen dan "ontgonnen en geraffineerde" metalen zoals staal en koper.

In de lucht- en ruimtevaartindustrie is de vraag naar materialen grotendeels beantwoord en is het creëren van volume van onderdelen de heilige graal. GE Aviation begon in 2016 met het printen van brandstofspuitmonden voor zijn LEAP-straalmotor, in minder dan drie jaar tijd tot 30.000 onderdelen en in 2021 de 100.000ste spuitmond. De opvolger van de LEAP, de RISE, zal ook 3D-geprinte onderdelen bevatten.



De illustratie van de moleculaire structuur van grafeen. Sterk en flexibel, grafeen wordt gebruikt in 3D-printelektronica.

Grafiet en grafeen

Gebruikt voor: elektronica, verlichting

De in Australië genoteerde grafiet- en nikkelmijnbouwer Kibaran Resources werkt samen met 3D-printbedrijf 3D Group om de ontwikkelingskosten te delen van een onderzoeks- en ontwikkelingsonderneming genaamd 3D Graphtech Industries. Het partnerschap streeft naar patenten om 3D-printen van grafiet en grafeen te onderzoeken, een zuivere vorm van koolstof die in 2004 voor het eerst in een laboratorium werd gemaakt. Grafeen geleidt elektriciteit beter en is sterker, gemakkelijker te isoleren en lichter dan andere geleiders die momenteel op de

markt zijn. Het overtreft zelfs de beste dirigenten meerdere malen. Omdat het in een laboratorium moet worden gemaakt, is het een goede casestudy voor wat voor soort massaproductie van metalen additive manufacturing kan bereiken.

Materialen voor onderzoek en ontwikkeling zijn afkomstig uit Kibaran's Tanzaniaanse mijnen, waar grafiet met een hoge kristalliniteit en een zuiverheid van 99,9% koolstof is gevonden. Dit is ongelooflijk geschikt voor de productie van grafeen.

Ook de halfgeleiderindustrie is geïnteresseerd in de productie van grote hoeveelheden grafeen. Zo vond IBM in 2014 een manier om het te gebruiken voor LED-verlichting. De mogelijkheid om vellen materiaal voor gebruik in LED's in 3D af te drukken, zou de productiekosten van verlichting aanzienlijk kunnen verlagen.

Koolstofvezel _

Gebruikt voor: lagers, onderdelen, installatie van elektrische kabels

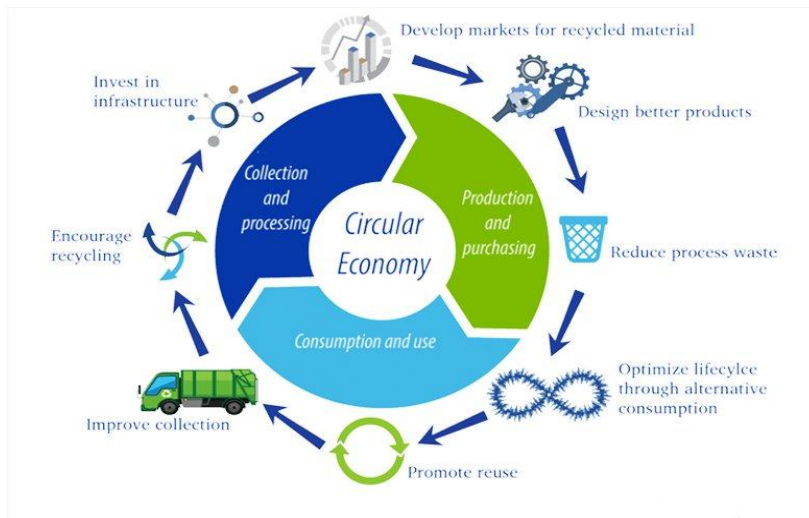
Gerelateerd aan grafiet, kan koolstofvezel (dat een oxidatieproces ondergaat dat het polymeer uitrekt) worden toegevoegd aan het meer traditionele plastic om een composiet te creëren dat zo sterk kan zijn als staal, maar minder intensief in gebruik dan aluminium , zegt Markforged . De grootformaat 3D-printers van het bedrijf zijn ontworpen om sterkere onderdelen sneller en tegen aanzienlijk lagere kosten te printen.

koolstofvezel onderzocht , evenals glas, Kevlar en glasvezel. De printer van het bedrijf kan ook werken met PEEK (polyetheretherketon) thermoplastische polymeren, die meestal worden gebruikt voor lagers, zuigeronderdelen en installatie van elektrische kabels .

Wist je dat 3D-printen onderdeel is van een circulaire economie?

Wat is de circulaire economie?

3D-printen is de afgelopen jaren effectief gebleken om bedrijven in staat te stellen gedistribueerde productie te omarmen, en dit brengt op zichzelf voordelen voor het milieu met zich mee, zoals verbeterde procesefficiëntie, minder afval en verminderde uitstoot door transport.



Ondanks deze efficiëntievoordelen is er echter een groeiende consensus in de sector dat er veel meer moet worden gedaan om de duurzaamheid van de technologie te verbeteren dan momenteel wordt gedaan. Een begrip dat steeds meer aandacht krijgt, is dat van de circulaire economie en de rol die 3D-printen kan spelen bij het bereiken van circulariteit binnen de productie.



Quiz (Chapter 1)

1. Leg in een korte zin uit waar additive manufacturing uit bestaat.

.....
.....

2. Zet de verschillende stappen van het typische afdrukproces in numerieke volgorde.

Print deel laag voor laag poederbedfusietechnologie. - Maak een digitaal 3D-model. -ondersteunend materiaal verwijderen, schoonmaken en schuren. - Snijd 3D-model.

1

2

3

4

3. Wat is subtractief fabricage ?

a. Is een productiemethode voor het wegsnijden van een blok materiaal om het gewenste onderdeel te maken.

b. Is het proces van het samenvoegen van materialen om onderdelen te maken van 3D-modelgegevens die een reeks processen converteren die verschillen per grondstof en energiebron.

4. Welke van de volgende 3D-printers gebruikt lichtbronnen om te printen?

een-FFF.

c-SLS.

b-SLA/DPL.

d-Materiaal spuiten.

5. Wat voor soort bouwmaterialen gebruiken de FDM 3D-printer? (Meerdere antwoorden geaccepteerd)

.....
.....
.....

6. Noem 4 soorten 3D-printtoepassingen.

.....
.....
.....

7. Leg uit waarom 3D-printen in de klas belangrijk is voor de leerlingen van nu.

.....
.....
.....
.....

8. Kortom, 3D-printers gebruiken meestal plastic. noem andere materialen die worden gebruikt voor 3D-printen.

.....
.....
.....
.....

Hoofdstuk 2 . Inleiding tot 3D - modellering

Gratis opslagplaatsen

Hoewel het nog in de kinderschoenen staat, kan de 3D-printindustrie iedereen toegang tot deze technologie bieden via een goedkoop ecosysteem. Laten we enkele voorbeelden bekijken ...

3D-PRINTERS

Enkele jaren geleden was het moeilijk om een betrouwbare 3D-printer te kopen onder de \$5000. Naarmate de technologie zich ontwikkelt en meer spelers de industrie betreden, kunnen 3D-printers nu worden gekocht onder \$ 500.

MATERIALEN

PLA-filament kan worden gekocht voor slechts \$ 15- \$ 20 per kg. Niet alleen is de prijs laagdrempelig, maar de markt voor 3D-printmaterialen groeit snel en er verschijnen elke maand nieuwe opties

SOFTWARE

Professionele ontwerpsoftware is nu beschikbaar tegen weinig tot geen kosten! Het meest opvallende is dat het bedrijf Autodesk een reeks innovatieve softwarepakketten volledig gratis aanbiedt aan studenten, docenten en startende bedrijven.

zoals bijvoorbeeld via applicaties of het downloaden van modellen.

De eenvoudigste manier om een 3D-afdrukbaar bestand te verkrijgen, is door vooraf ontworpen bestanden te downloaden . Ga gewoon naar een van de onderstaande websites en er zullen honderden gratis modellen beschikbaar zijn om te downloaden. Het meest voorkomende bestandstype voor 3D-printen staat bekend als een STL. Na het downloaden kunt u de STL's openen in de software van uw 3D-printer, waar u verschillende parameters selecteert voordat u het model 'slicet' en naar de 3D-printer stuurt.



Thingiverse - www.thingiverse.com Thingiverse is een online community voor het ontdekken, maken en delen van 3D-afdrukbare dingen. Als 's werelds grootste 3D-printcommunity vinden ze dat iedereen moet worden aangemoedigd om 3D-dingen te maken en te remixen, ongeacht hun technische expertise of eerdere ervaring.

Dit project is gefinancierd met steun van de Europese Commissie. Deze mededeling geeft alleen de mening van de auteur weer en de Commissie kan niet verantwoordelijk worden gehouden voor enig gebruik dat kan worden gemaakt van de hierin opgenomen informatie. Indieningsnummer: 2020-1-DE03-KA201-077538



YouImagine - www.youmagine.com YouImagine is een online community van liefhebbers van 3D-printen die willen samenwerken om betere 3D-geprinte dingen te delen, te remixen en te maken. YouImagine faciliteert deze community, empowert en geeft je de tools die je nodig hebt om te verbeteren, uit te vinden & te maken.



MyMini Factory - www.myminifactory.com MyMiniFactory , gelanceerd in 2013, is een van 's werelds toonaangevende samengestelde sociale platforms voor 3D-afdrukbare objecten. Op MyMiniFactory vindt u tienduizenden 3D-ontwerpen die u gratis kunt downloaden. Deze werken met elke desktop 3D-printer en ze hebben ze allemaal getest, zodat ze gegarandeerd printen!

Tips downloaden

Met de hoeveelheid vrij beschikbare modellen op internet, kan het zijn dat u moeite heeft om het gewenste model te vinden.

Bovendien staat iedereen op de meeste sites toe om ontwerpen te uploaden, dus u wilt er zeker van zijn dat ze 3D-afdrukbaar zijn.

Hier zijn **enkele tips** om het juiste model te vinden en ervoor te zorgen dat het bedrukbaar is:

Controleer de Path Viewer in uw slicingsoftware

De meeste slicing-softwarepakketten hebben een 'path viewer' of 'layer viewer' waarmee u een schuifregelaar kunt slepen om het daadwerkelijke pad te zien dat de printer tijdens het afdrukken zal volgen. Zorg ervoor dat u dit controleert voordat u een 3D-afdruk start om er zeker van te zijn dat alles er correct uitziet.

Bekijk de secties Onderwijs

De meeste van de op de vorige pagina genoemde websites hebben een specifiek gedeelte voor onderwijs. Er zijn veel docenten over de hele wereld die actief zijn in het delen van hun ontwerpen. U kunt mogelijk ook contact opnemen met de ontwerper via de informatie op de website om advies en tips te vragen!

Kijk naar populaire modellen en lees de opmerkingen

Naast elk beschikbaar model ziet u hoeveel weergaven en downloads elk model heeft. Populaire modellen zijn waarschijnlijk goed ontworpen en 3D-printbaar. Bovendien laten veel gebruikers opmerkingen achter op de ontwerpen - door deze te lezen, kunt u meer te weten komen over de beste instellingen voor dat specifieke model.

Gebruik de zoekfunctie

Alle sites die op de vorige pagina worden vermeld, hebben een zoekbalk waarin u trefwoorden kunt typen om modellen te vinden. Dit kan u veel tijd besparen als u weet welk type model u wilt afdrucken. U kunt zelfs vakgebieden als 'Wiskunde' of 'Natuurkunde' intypen.

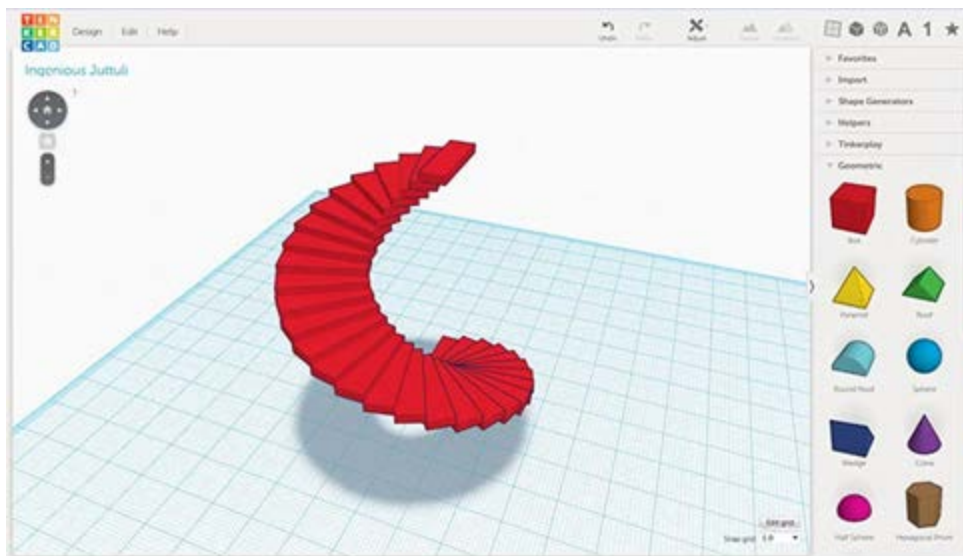
2.1. CAD-software

CAD staat voor Computer-Aided Design Software en verwijst naar computerprogramma's die bedoeld zijn voor ontwerpdoeleinden. Ze kunnen 2D, 3D of beide zijn en de meeste 3D-afdrukbare bestanden worden gemaakt met CAD-software. CAD is uitgevonden in de jaren 1960 en heeft in de loop der jaren handmatige tekenmethoden vervangen vanwege de snelheid, nauwkeurigheid en het vermogen om gemakkelijk wijzigingen aan te brengen.

CAD wordt gebruikt in een hele reeks industrieën, zoals architectuur, techniek, animatie, medisch en onderwijs enz. De afgelopen jaren is CAD-software extreem toegankelijk geworden en er zijn nu veel gratis

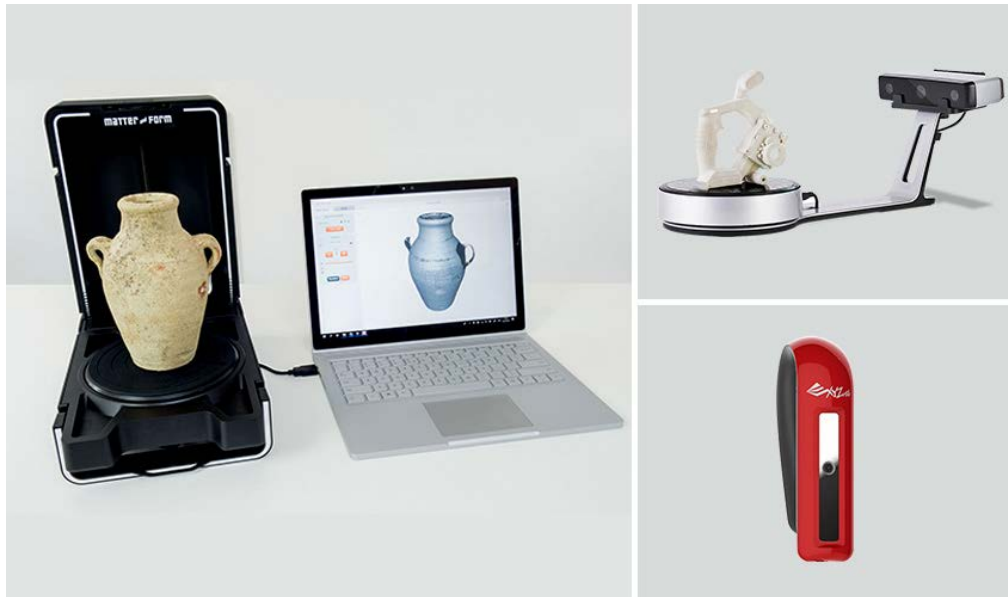
programma's beschikbaar om te downloaden. Behalve dat ze gratis zijn, is er een toename in de beschikbaarheid van softwarepakketten die geschikt zijn voor mensen zonder ervaring.

We raden u aan om een aantal van de op de volgende pagina genoemde opties uit te proberen. U zult er hoogstwaarschijnlijk een vinden waarvan u denkt dat die het meest geschikt is voor uw studenten, maar het is ook vermeldenswaard dat verschillende softwarepakketten beter zijn voor bepaalde soorten modellen. Er zijn bijvoorbeeld sommige programma's die uitblinken in digitaal beeldhouwen en andere die beter presteren in het schetsen en extruderen van oppervlakken. Daarom raden we aan om open te blijven en studenten aan te moedigen om te experimenteren met verschillende software-opties.



2.2. 3D scannen

3D-scannen is het proces van het verzamelen van 3D-gegevens over de vorm en het uiterlijk van een object. Een 3D-scanner kan fysieke objecten omzetten in digitale 3D-modellen!



3D-scannen opent een wereld van mogelijkheden, waaronder :

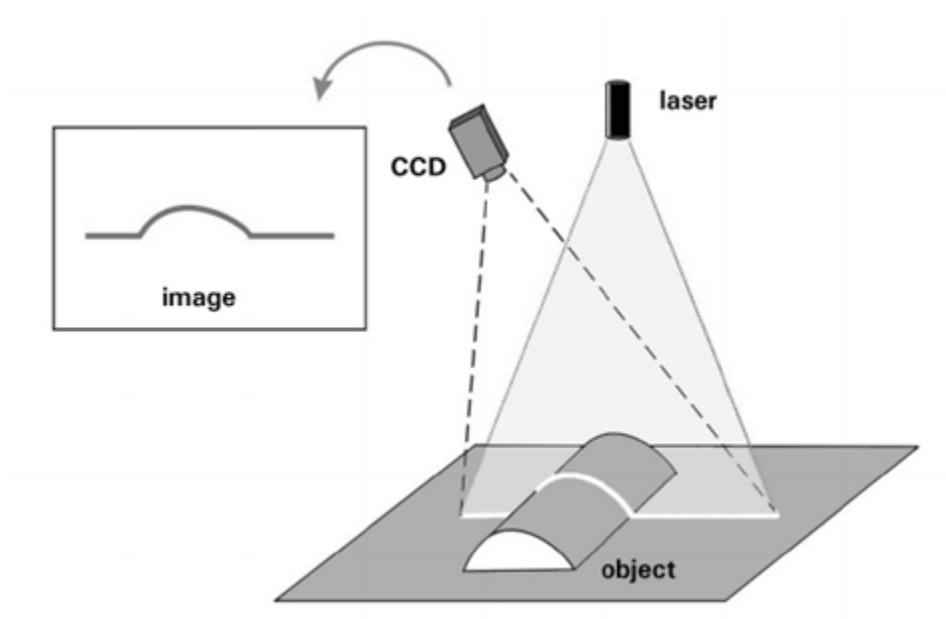
- Behoud van artefacten
- Mogelijkheid om producten te reverse-engineeren
- Mogelijkheid om modellen na te maken in een breed scala aan materialen
- Nauwkeurige inspectie van objecten (bijv. nauwkeurige metingen van afstanden en oppervlakken)
- Ontwerpen van op maat gemaakte producten (bijv. protheses die perfect passen bij een patiënt)

Door leerlingen in zo'n vroeg stadium kennis te laten maken met 3D-scannen, kun je gemakkelijk 3D-bestanden verkrijgen en kun je later lessen ontwikkelen over het bewerken van 3D-scans voor functionele toepassingen.

Hoe 3D-scannen werkt

Er zijn verschillende soorten 3D-scanners - sommige gebruiken lasertechnologie, andere maken foto's rond een object - maar in deze gids gaan we kijken naar Structured Light 3D Scanning. Wij zijn van mening dat gestructureerd licht 3D-scannen het meest geschikt is voor het klaslokaal omdat het een volkomen veilige lichtbron is, in tegenstelling tot lasertechnologie die schadelijk kan zijn voor de ogen.

1. Structured Light Scanners projecteren een patroon op een object. Ingebouwde camera's meten de randen van het patroon en door triangulatie kunnen ze de hoek en afstand van het object tot de 3D-scanner bepalen.
2. Dit resulteert in iets dat een puntenwolk wordt genoemd. Een puntenwolk is een set van 3D-gegevenspunten gemaakt door een 3D-scanner. Het kan niet 3D-geprint worden omdat er geen oppervlakken zijn, alleen kleine puntjes in een 3-dimensionale ruimte.
3. Modellen moeten waterdicht zijn om 3D-geprint te kunnen worden. De meeste softwarepakketten voor 3D-scannen kunnen met één klik op de knop eenvoudig een puntenwolk omzetten in een 3D-afdrukbaar STL-bestand! De software zal in wezen alle stippen in de puntenwolk samenvoegen om een stevig oppervlak te creëren.



3D-scantoeepassingen

Musea

3D-scanning wordt veel gebruikt in musea. Perfect identieke, rijk gedetailleerde, natuurgetrouwe kopieën van een oud artefact of een sculptuur bieden ook een kans, niet alleen om te behouden, maar ook om te leren en geïnteresseerden in staat te stellen hands-on te krijgen zonder het risico te lopen een kostbaar item te beschadigen.

Geneeskunde/Gezondheid

3D-scanning maakt het ontwerp en de productie mogelijk van een prothetische ledemaat die met een opmerkelijke nauwkeurigheid wordt gemeten, wat zorgt voor maximaal comfort, mobiliteit en pijnvermindering. In combinatie met 3D-printen is dit proces een fractie van de tijd en kosten van traditioneel gebruikte methoden.

Engineering

Een ander gebied met een enorm potentieel voor 3D-scannen is engineering. De mogelijkheid om elk object te scannen en vervolgens CAD te gebruiken

Dit project is gefinancierd met steun van de Europese Commissie. Deze mededeling geeft alleen de mening van de auteur weer en de Commissie kan niet verantwoordelijk worden gehouden voor enig gebruik dat kan worden gemaakt van de hierin opgenomen informatie. Indieningsnummer: 2020-1-DE03-KA201-077538

voor aanpassingen, maakt zowel reverse engineering als rapid prototyping tot een uiterst gestroomlijnd proces. Gedetailleerde metingen kunnen worden uitgevoerd en onderzoek naar mechanische eigenschappen wordt vereenvoudigd.

Wetenschap/Onderzoek

Onderzoekers van Drexel University zijn onlangs begonnen met het 3D-scannen en printen van dinosaurusfossielen en het bouwen van hun eigen verkleinde robotreplica's. Het doel is om te zien hoe de dinosaurusbotten met elkaar interageerden om beweging te creëren en te reageren op omgevingsstress.

Architectuur

De mogelijkheid om gebouwen tot in detail te scannen en te analyseren, maakt 3D-scannen een enorm aantrekkelijk voorstel bij het uitvoeren van architectuuronderzoeken. 3D-scannen biedt de gebruiker uiterst nauwkeurige metingen en de mogelijkheid om gegevens volledig te gebruiken, te visualiseren en aan te passen met CAD.

Ontwerp

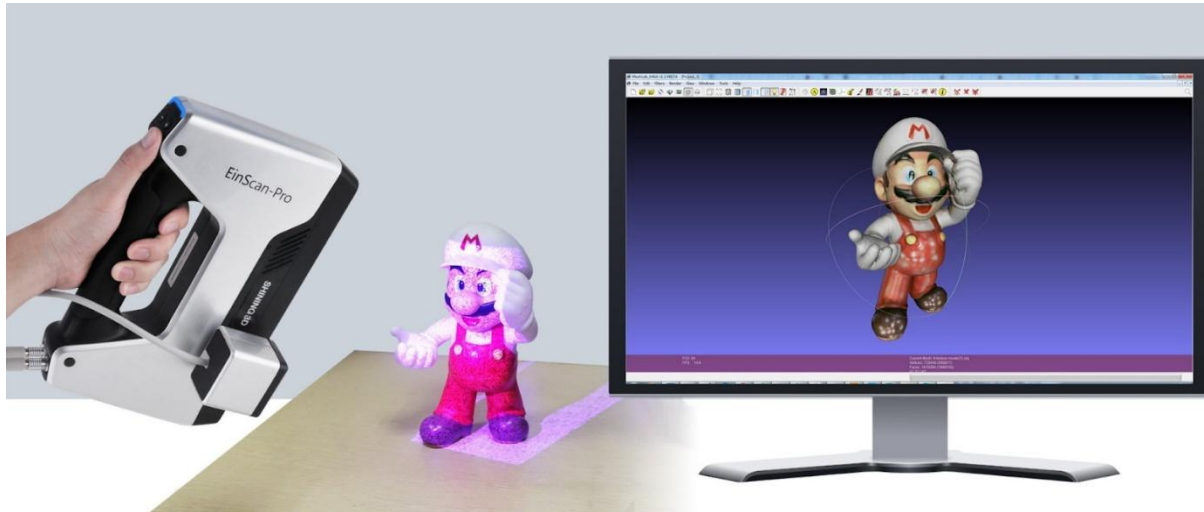
Terwijl we doorgaan met het ontwerpen en ontwikkelen van effectievere materialen voor een reeks doeleinden, proberen we gewoonlijk natuurlijke materialen na te bootsen vanwege hun superieure eigenschappen, of het nu gaat om plantstructuren of zelfs fossielen. Er is geen betere manier om deze complexe arrangementen te bestuderen en een nieuw ontwerp te maken dan door ze in hoge resolutie te scannen en te bestuderen.

Scannen van het hele lichaam

Aangezien geen twee menselijke lichamen exact hetzelfde zijn, wat is een beter onderwerp om te gebruiken bij het maken van een uniek 3D-model. Er worden wereldwijd tal van services geopend waarmee de gebruiker 3D-gescand kan worden en zijn eigen 3D-geprinte replicamodel van zichzelf mee naar huis kan nemen.

Virtuele Realiteit/Animatie

Grote game-ontwikkelaars maken al geruime tijd gamekarakters met 3D-scannen, maar naarmate het gebruiksgemak en de betaalbaarheid verbeteren, kunnen meer kleine tot middelgrote game- en app-ontwikkelaars 3D-scannen gebruiken om gamers een betere gebruikerservaring te bieden.



2.3. 3D-printgemeenschappen

Wat zijn 3D-printgemeenschappen?

3D-printgemeenschappen zijn voor 3D-printkunstenaars die een nieuwe toekomst willen ontwerpen. Chat met anderen, deel ontwerpen en pas machines aan in sommige van deze gemeenschappen.

SOLIFORUM Soliforum

3d Printing Community

soliforum.com

[Ga naar gemeenschap](#)



Over de Soliforum- gemeenschap

Soliforum is een online community voor 3D-printers met ongeveer 26.000 leden.

In hun eigen woorden

SoliForum is een onafhankelijke community die is opgericht om ideeën en creaties te delen die anderen kunnen reproduceren en verbeteren. Het is ook een plek om anderen te helpen en hulp te krijgen bij 3D-printers en andere nauw verwante onderwerpen. U mag ook fysieke dingen kopen, verkopen of verhandelen met andere leden van de gemeenschap, zoals, maar niet beperkt tot, printeronderdelen, filament, software, kits en complete eenheden, maar weet dat u alle risico's op u neemt die hieraan verbonden zijn. met transacties met andere leden.



r/3Dprintmything

reddit.com/r/3Dprintmything/

[Ga naar gemeenschap](#)



Over de r/3Dprintmything-community

r/3Dprintmything is een subreddit voor artiesten en 3D-printers met ongeveer 17.000 leden.

In hun eigen woorden

Wilt u iets laten afdrukken, maar kunt u zich geen printer veroorloven? Heb je een printer die alleen maar stof verzamelt? Probeer je je modellenvaardigheden aan te scherpen? Help elkaar! Deze subreddit is voor mensen met printers die bereid zijn dingen voor anderen te ontwerpen en af te drukken en naar hen op te sturen, en voor mensen die geen printer kunnen bemachtigen en iets geprint willen hebben!



r/FixMyPrint

reddit.com/r/FixMyPrint/

[Ga naar gemeenschap](#)



Over de r/ FixMyPrint -community

r/ FixMyPrint is een subreddit voor artiesten en 3D-printers met ongeveer 89.000 leden.

In hun eigen woorden

De gemeenschap van r/ FixMyPrint helpt u bij het corrigeren van uw 3D-printerinstellingen voor de meest optimale afdrukken.

Gebruikersgroep 3D Scannen



facebook.com/groups/3dsug/discussion/preview

[Ga naar gemeenschap](#)



Over de 3D Scanning Users Group-community

3D Scanning Users Group is een Facebook-groep voor 3D-printers met ongeveer 29.000 leden.

In hun eigen woorden

Een gemeenschapsgroep voor scanprofessionals in de entertainment- en civiele industrie. Deel uw laatste werk, links naar onderzoek en tutorials, vacatures, nieuwe technologie en beoordelingen van software en hardwareapparatuur.

Additive Manufacturing, Rapid Prototyping, Tooling en Direct Manufacture



[linkedin.com/groups/2861019/](https://www.linkedin.com/groups/2861019/)

[Ga naar gemeenschap](https://www.linkedin.com/groups/2861019/) →

Over de community Additive Manufacturing, Rapid Prototyping, Tooling en Direct Manufacturing

Additive Manufacturing, Rapid Prototyping, Tooling en Direct Manufacturing is een LinkedIn Group voor 3D-printers met ongeveer 25.000 leden.

In hun eigen woorden

Mensen die geïnteresseerd zijn in technologie, toepassingen en markt van Additive Manufacturing (AM), ook wel 3D-printen, Rapid Prototyping, Solid Freeform Fabrication, Rapid Manufacturing, Desktop Manufacturing, Direct Manufacturing of Layered Manufacturing, Generative Manufacturing, Layered Manufacturing, Solid Freeform Fabrication, Rapid Prototype, Tool-less Model Making, Metal casting, 3D Metal Printing, Metal Additive Manufacturing enz. Deze technologieën hebben cruciale voordelen voor de medische sector, professionele toepassingen, engineering, architectuur en modellering, enz. , gebruikt voor 3D-printen (materialen, ontwerp en engineering, nabewerking, elektronica en fabrieksintegratie), 4D-printen en metamaterialen , enz .

YouTube- kanalen / interactieve video:

[TOP 5: Best 3D Printers 2022](#)

[Transforming Healthcare Education with 3D printing and virtual reality](#)

[RoMA: Interactive Fabrication with Augmented Reality and a Robotic 3D Printer](#)



Quiz (hoofdstuk 2)

1. Lage kosten in de 3D-printindustrie-

Wat zijn de geschatte kosten van PLA-filament per kg?

.....
.....

2. Wat is de gemakkelijkste manier om een 3D-afdrukbaar bestand te verkrijgen?

.....
.....
.....
.....

3. Online communities worden gebruikt voor zowel printen als downloaden. Maar wat is het echte doel van lid worden van een gemeenschap?

.....
.....
.....
.....

4. Waar verwijst de afkorting CAD naar?

.....
.....
.....

5. Wat is het verschil tussen "Structured light 3D scanning" en "Laser Technology"?

.....
.....
.....
.....

STEAM4ALL: ondersteuning van de digitale inclusie van alle studenten
via een interdisciplinair programma voor een duurzame toekomst

STEAM ALL

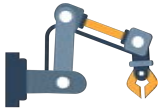
IO2-A2: STEAM4ALL INTERDISCIPLINAIRE EDUCATIEVE TOOLKIT:
ONDERWIJS- EN LEERMATERIAAL

Hoofdstuk 3: Eerste druk

Organisatie: 2 EK Peiraia

Inhoud

Inleiding	19
Hoe werkt de Cura Software?	25
Profielen printen	25
Modeloriëntatie en steunen	26
Vorbereiding voor de eerste afdruk	29
Bednivellering	Error! Bookmark not defined.
Print- en bedtemperaturen aanpassen	35
De juiste afdruktemperatuur instellen	35
Verwarmd bed	36
Menu's	38
Referenties – Bronnen	38

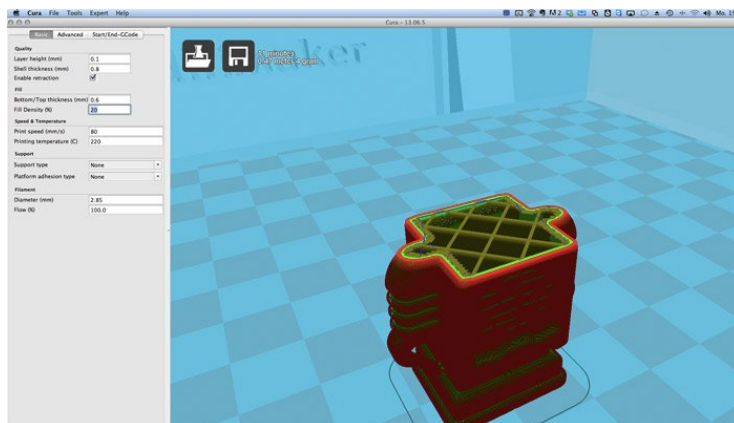


Invoering

snijsoftware nodig om een stuk 3D-geprint te krijgen, beter bekend als een **slicer**. De slicer converteert een **3D-modelbestand** (STL, OBJ, 3MF, enz.) naar een **G-codebestand** dat kan worden geïnterpreteerd door de firmware van de 3D-printer en zal uw machine voorzien van alle benodigde instructies voor het afdrucken. Enkele van de meest gebruikte snijsoftware zijn:

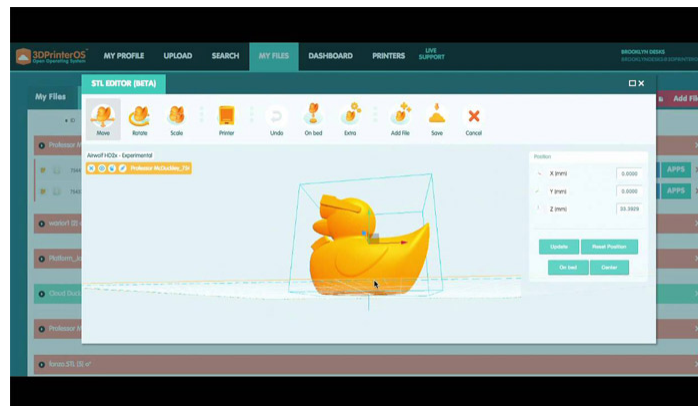
1. Kura

Het is ontwikkeld door de 3D-printergigant Ultimaker en wordt gebruikt door de gebruikersgemeenschap van het bedrijf. Deze slicer-software is open-source en gratis. Het is compatibel met de meeste desktop 3D-printers en kan werken met de meeste bestanden in de meest gangbare 3D-indelingen zoals .STL, .OBJ, .X3D, .3MF (evenals afbeeldingsbestandsindelingen zoals BMP, GIF, JPG en PNG). Het is geschikt voor zowel beginners als professionals.



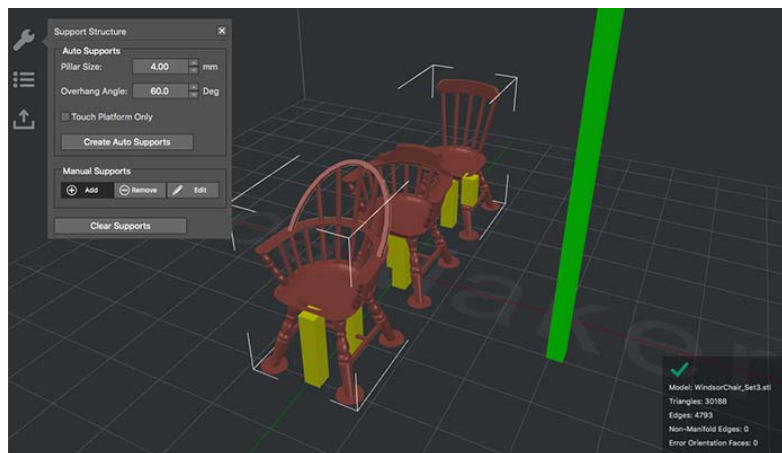
2. 3DPrinterOS

3DPrinterOS is een cloudgebaseerd platform dat een slicing-app integreert, maar ook andere functies die essentieel zijn voor 3D-printen, zoals een reparatie-app. Het platform is daarom een gemakkelijke manier om bestandsmachines en gebruikers in een bedrijf te beheren. Er zijn drie slicing-apps binnen 3DPrinterOS: de 'Cloud Slicer', de 'Slicer 2' en een speciale 'Makerbot Slicer'. Het aanbod aan printers dat door dit platform wordt ondersteund is erg groot.



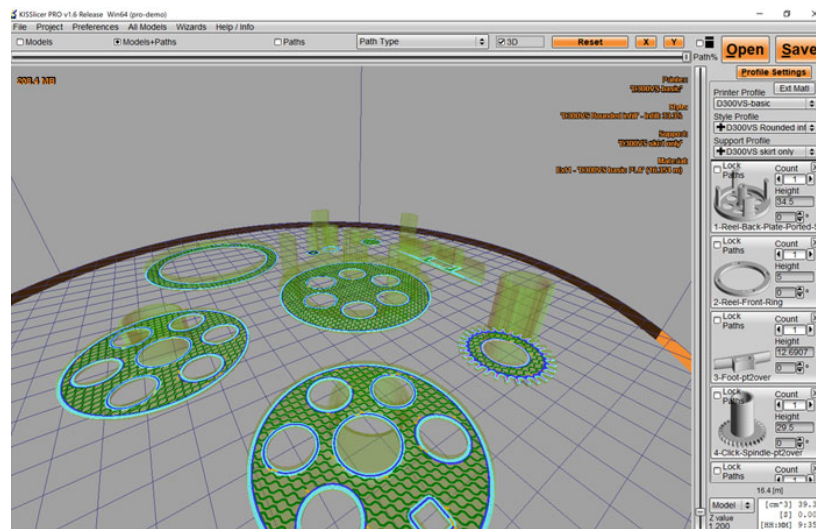
3. Ideeënmaker

IdeaMaker- slicingsoftware is ontwikkeld door de 3D-printerfabrikant Raise3D. Het is speciaal ontwikkeld voor Raise3D 3D-printers en is volledig gratis. De slicer richt zich op het bieden van een gebruiksvriendelijke service: in slechts 4 muisklikken maak je je .STL-, .OBJ- en .3MF-bestanden klaar om te worden afgedrukt. Aan de andere kant, als u wat meer geavanceerde functies wilt, biedt de software grenzeloze aanpassingen. IdeaMaker is nu compatibel met de meeste FDM-printers op de markt en kan ook worden gebruikt als beheerplatform voor 3D-printers. Zo kunt u bijvoorbeeld meerdere printprofielen bijhouden en naadloos schakelen tussen verschillende printinstellingen, maar ook de lopende printopdracht op afstand beheren.



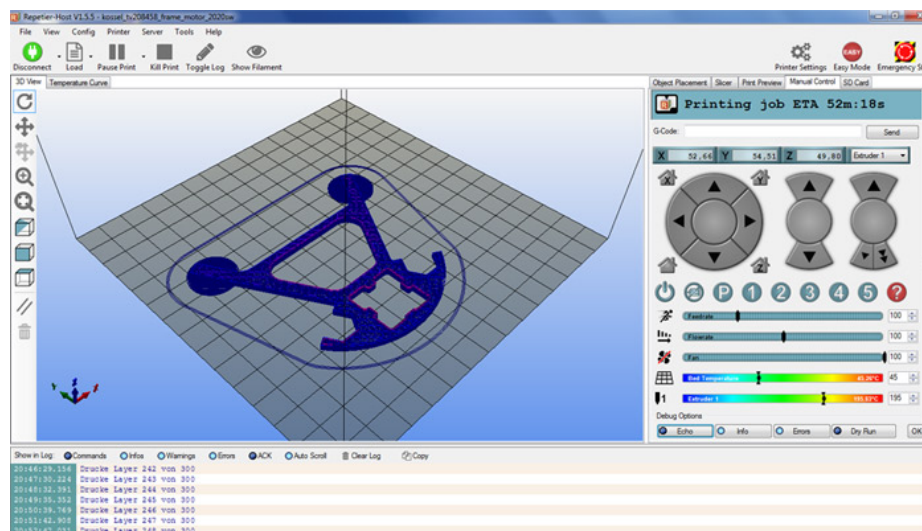
4. KISSlicer

Afkorting voor 'Keep it Simple Slicer', deze slicer is een snelle platformafhankelijke app die behoorlijk geavanceerd kan worden, afhankelijk van de versie die je kiest. Er is een gratis versie die geschikt is voor beginners; er is ook een pro-versie die u kunt kopen waarmee u meerdere koppen kunt afdrucken.



5. Repetier -Host

Repetier -Host is een slicer en besturingssoftware is erg populair binnen de RepRap-gemeenschap, het is ook open-source en gratis. Repetier -Host is een alles-in-één oplossing en biedt bijvoorbeeld ondersteuning voor meerdere extruders tot 16 extruders. Het kan tegelijkertijd verschillende filamenten en kleuren verwerken , zodat u het resultaat kunt visualiseren voordat u gaat printen.

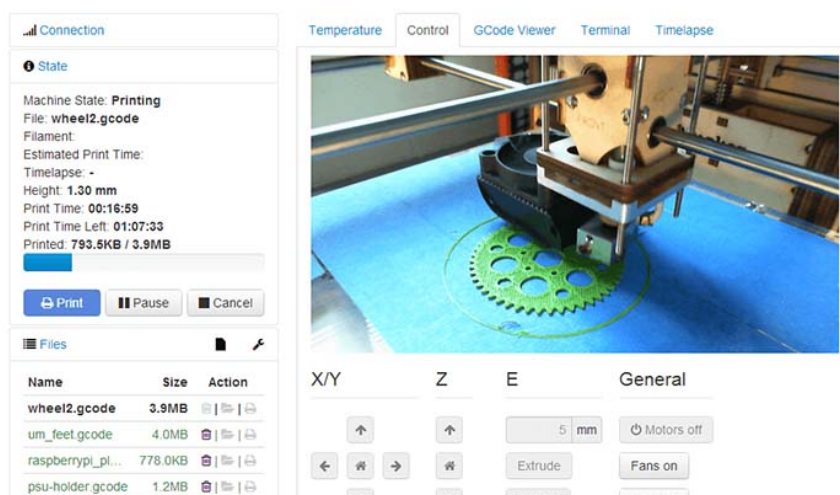


6. OctoPrint

OctoPrint is volledig gratis en open-source. Dit is niet alleen een slicer, maar ook een webinterface voor uw 3D-printer - u kunt al zijn activiteiten controleren en bewaken vanaf uw

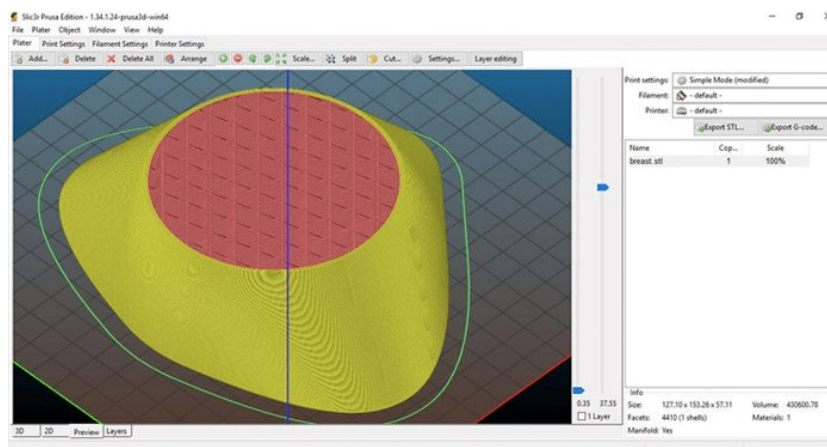
Dit project is gefinancierd met steun van de Europese Commissie. Deze mededeling geeft alleen de mening van de auteur weer en de Commissie kan niet verantwoordelijk worden gehouden voor enig gebruik dat kan worden gemaakt van de hierin opgenomen informatie. Indieningsnummer: **2020-1-DE03-KA201-077538**

webbrowser en handheld-apparaten. OctoPrint heeft een ingebouwde slicer op basis van de vertrouwde CuraEngine zodat u uw bestanden direct binnen OctoPrint kunt slicen .



7. Slic3r

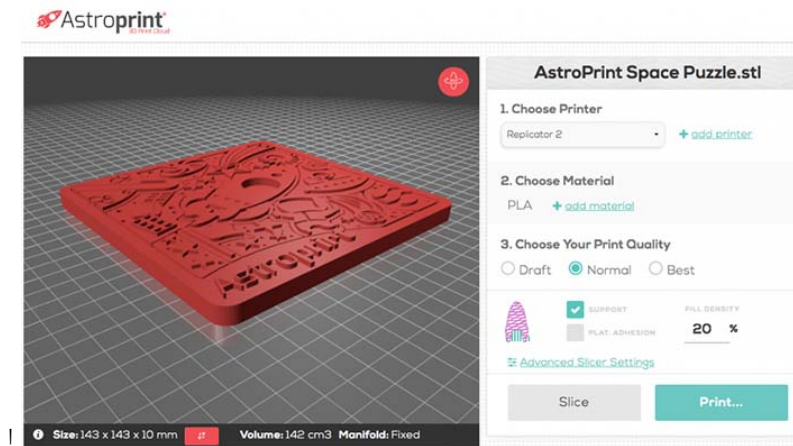
Slic3r is een gratis open-source slicer-software. Het werkt met 3D CAD-bestanden (.STL of .OBJ) om G-code voor de 3D-printer te genereren. Het werd in 2011 geboren binnen de RepRap-gemeenschap als een poging om de groeiende 3D-printtechnologie te voorzien van een open en flexibele toolchain. In vergelijking met andere slicers staat het bekend om het toevoegen van baanbrekende functies die door de community zijn besproken en getest. Een van de bekende functies is de integratie van OctoPrint – bestanden worden in plakjes gesneden op het bureaublad van de gebruiker en kunnen met één druk op de knop direct worden geüpload naar OctoPrint om te worden afgedrukt.



8. AstroPrint

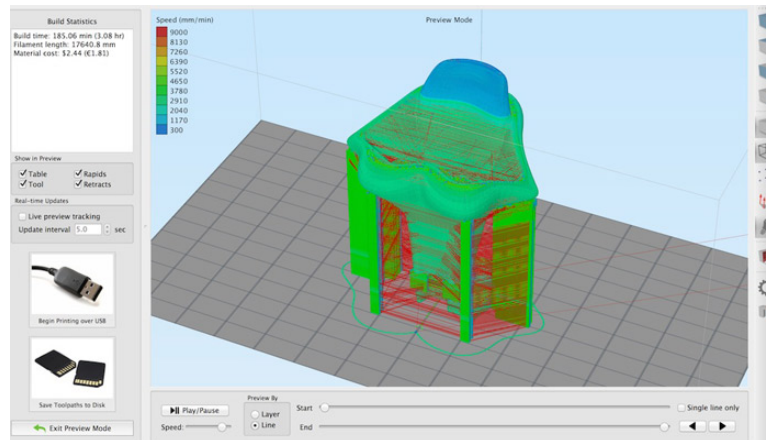
Dit project is gefinancierd met steun van de Europese Commissie. Deze mededeling geeft alleen de mening van de auteur weer en de Commissie kan niet verantwoordelijk worden gehouden voor enig gebruik dat kan worden gemaakt van de hierin opgenomen informatie. Indieningsnummer: **2020-1-DE03-KA201-077538**

Astroprint is een cloudgebaseerd platform dat is gebouwd rond hetzelfde concept als 3DPrinterOS en OctoPrint. Het platform bevat een slicer, maar stelt u ook in staat uw 3D-printer te bewaken en te bedienen vanaf elk apparaat dat toegang heeft tot internet - het wordt gebruikt door meer dan 85.000 mensen in meer dan 130 landen. De 3D-slicer zelf is heel eenvoudig omdat je twee modi hebt. In de eenvoudige modus kunt u alleen het materiaal en de gewenste kwaliteit kiezen voordat u het naar de 3D-printer stuurt. In de geavanceerde modus kunt u tweakken om betere resultaten te bereiken. Onlangs heeft AstroPrint aangekondigd dat gebruikers de Cura-slicing-engine kunnen kiezen als hun basisslicer voor al hun prints



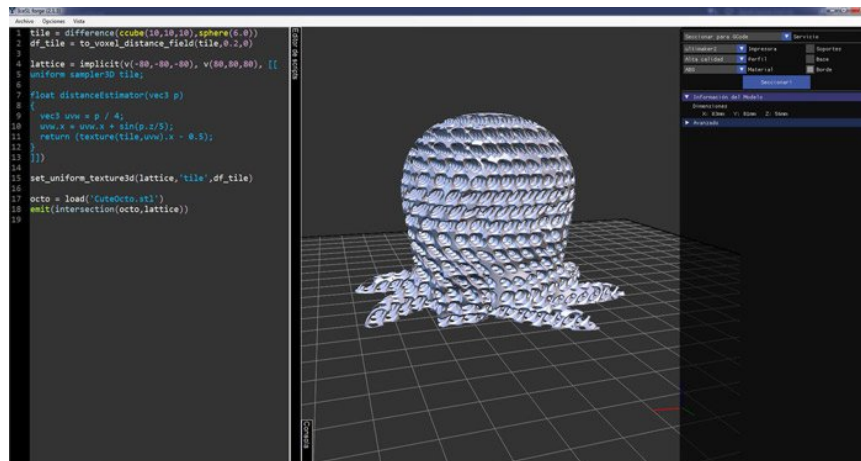
9. Vereenvoudig3D

Deze slicer-software is ontwikkeld voor professionele gebruikers. Het ondersteunt bijna alle 3D-printers - Simplify3D werkt samen met 3D-printbedrijven in meer dan 30 landen om meer dan 100 3D-printerprofielen te ondersteunen. En als uw model niet in de lijst staat, is het vrij eenvoudig om het toe te voegen, wat betekent dat u niet telkens van slicerprogramma hoeft te wisselen wanneer u met een nieuwe printer afdrukt. U kunt uw afdrukken van tevoren simuleren met een zeer realistische pre-printsimulatie om problemen te identificeren. De software suggereert automatisch waar ondersteuningsmateriaal moet worden toegevoegd, de ondersteuning breken gemakkelijk los zonder speciaal gereedschap of nabewerking. Het is \$ 150 voor een licentie voor maximaal 2 computers.



10. IceSL

IceSL -forge is niet alleen een eenvoudige slicing-software, maar bevat ook een 3D-modelleringsstool die wordt uitgevoerd door middel van scripting met een op Lua gebaseerde taal. Dezelfde technologie maakt het efficiënt snijden en genereren van 3D-printer instructies mogelijk (via G-code), waardoor de dure stap van het maken van een mesh wordt vermeden. U heeft ook de mogelijkheid om de IceSL -slicer te downloaden die zich uitsluitend richt op het snijden. Van hetzelfde bedrijf is SliceCrafter een online versie van IceSL -slicer maar minder krachtig. Ze hebben een reeks functies die in detail op hun website worden uitgelegd.



We zullen ons concentreren op **Cura** . Cura is hiervoor in 2014 door David Braam ontwikkelde slicingsoftware – later overgenomen door Ultimaker . Het is een open-source software, waarschijnlijk de meest gebruikte in de wereldwijde additive manufacturing-markt. In 2019 had Cura 600.000 gebruikers en wordt het naar schatting gebruikt voor meer dan 2 miljoen printopdrachten per week. Maar wat maakt Cura zo populair?

Een van de belangrijkste voordelen van Cura is het gebruiksgemak, de ondersteuning voor verschillende bestandsindelingen en de compatibiliteit met veel 3D-printers. Ondersteunde bestandsindelingen zijn STL, OBJ, X3D en 3MF. Hoewel Cura deel uitmaakt van het Ultimaker-ecosysteem, kunnen printers van andere fabrikanten er ook gebruik van maken. De software is niet alleen 100% gratis, maar is ook beschikbaar in 15 talen zodat gebruikers wereldwijd deze zo gemakkelijk mogelijk kunnen gebruiken. Een ander kenmerk dat bijdraagt aan zijn populariteit is het feit dat het compatibel is met de meest voorkomende besturingssystemen, Windows, Mac en Linux. Merk op dat Cura is gecertificeerd voor Windows- en macOS-platforms, wat een aanzienlijke extra beveiliging garandeert.

Hoe werkt de Cura Software?

Cura is gratis te downloaden via de volgende link. Het is beschikbaar voor Windows, Mac OS en Linux.

<https://ultimaker.com/software/ultimaker-cura>

Cura heeft een eenvoudige interface waarmee je vanaf het begin kunt kiezen tussen twee instellingen: de aanbevolen modus en de aangepaste modus. De aanbevolen instelling is bijzonder geschikt om met een paar klikken het beste resultaat te bereiken – het is niet nodig om de instellingen handmatig te wijzigen. De software kan echter de optimale oriëntatie van het onderdeel kiezen om tijd te besparen voor de gebruiker, maar ook de vulsnelheid, het genereren van geoptimaliseerde ondersteuning om nabewerking te minimaliseren, laagdikte, enz. Een goede optie wanneer u Net begonnen!

Met de aangepaste instelling kan de gebruiker kiezen uit meer dan 400 verschillende instellingsopties. Naast de basisparameters zoals het toevoegen van draagstructuren of de benodigde hoeveelheid vulling, kunnen andere opties eenvoudig worden toegevoegd. Gebruikers kunnen ook een idee krijgen van hoe Cura het model gaat uitknippen met behulp van de preview-modus. Ergonomisch, het verbetert de gebruikerservaring.

Het is ook mogelijk om het gebruikte filament als profiel te selecteren voordat u gaat printen, zodat de parameters automatisch dienovereenkomstig worden gewijzigd. In de nieuwste versie heeft Cura bijvoorbeeld het profiel voor PETG bijgewerkt.

Profielen printen

Dit project is gefinancierd met steun van de Europese Commissie. Deze mededeling geeft alleen de mening van de auteur weer en de Commissie kan niet verantwoordelijk worden gehouden voor enig gebruik dat kan worden gemaakt van de hierin opgenomen informatie. Indieningsnummer: **2020-1-DE03-KA201-077538**

Een printprofiel bestaat uit de volledige lijst met printinstellingen en de ingestelde parameters, die de 3D-printstrategie vormt. Het printprofiel is de basis van uw 3D-printstrategie. Elk profiel, aangegeven door de beschikbare laaghoogtes, is ontworpen met de intentie van de gebruiker in gedachten. Profielen met dunne lagen printen langzaam en nauwkeurig en profielen met dikke lagen printen snel en ruw. Bedenk welk profiel past bij de huidige toepassing. Als alternatief voor geselecteerde printers bieden intentieprofielen een balans tussen kwaliteit en hun intentie.

De beschikbare parameters zijn (van boven naar beneden):

Invullen

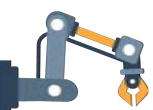
De infill van 3D-prints heeft twee primaire functies; zorg ervoor dat de bovenste delen van 3D-prints correct sluiten omdat ze worden ondersteund door de vulling en de algehele sterkte van de 3D-print bepalen. Als gulden middenweg wordt voor standaard toepassingen een infill percentage van minimaal 15% aanbevolen, verhoog de waarde om de 3D print te versterken.

Steun

Ondersteuningsconstructies zijn belangrijk voor 3D-modellen met scherpe overstekken en volledig zwevende delen. Zorg ervoor dat u de functie inschakelt en selecteer de juiste extruder om de ondersteuningsstructuur mee af te drukken.

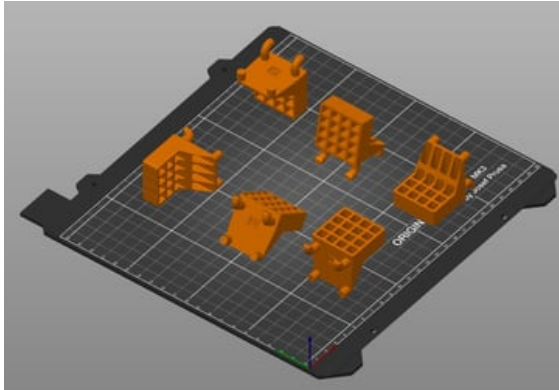
Hechting .

We raden aan om adhesie ingeschakeld te houden, tenzij er een duidelijke use-case is om zonder te printen. De extra adhesiedelen voegen over het algemeen niet veel extra materiaalkosten of printtijd toe, maar dragen wel bij aan de 3D-printbetrouwbaarheid.



Modeloriëntatie en steunen

Simpel gezegd, bouworientatie is de draairichting van het onderdeel, of de manier waarop het onderdeel in contact staat met de bouwplaat. Enkele voorbeelden van verschillende bouworientaties worden weergegeven in de onderstaande afbeelding.



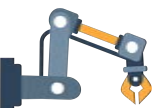
Laten we eens kijken naar enkele factoren waarmee rekening moet worden gehouden bij het bepalen van de bouworiëntatie:

1. **Vind het (de) beste vlak(ken) voor stabiliteit en hechting aan het bed.** Een goede plek om te beginnen is het identificeren van de vlakken van het onderdeel dat zorgt voor een goede hechting aan de bouwplaat. Ze moeten groot genoeg zijn om tijdens het hele drukproces stabiliteit te bieden. Hoewel het mogelijk is om vlotten en randen toe te voegen aan je snijmachine, moet je die optie alleen gebruiken als er een reden is om een klein gezicht als basis te kiezen, aangezien deze moeten worden verwijderd.
2. **Houd rekening met mechanische belasting(en).** Als uw onderdeel onder spanning komt te staan, moet het zo worden georiënteerd dat de richting van de minimale uitgeoefende spanning langs de bouwrichting van 3D-printen is (meestal verticaal). De reden hiervoor is dat de verticale bouwrichting over het algemeen de zwakste is, omdat deze afhankelijk is van de hechtsterkte tussen de lagen, in plaats van de inherente sterkte van het materiaal.
3. **Zorg ervoor dat u het bouwvolume van uw printer kent.** Wordt de bouworiëntatie beperkt door het bouwvolume van de machine? Een hoog onderdeel dat verticaal in de machine zou passen, past bijvoorbeeld mogelijk niet op de bouwplaat als het op zijn kant wordt gelegd. Als u meerdere onderdelen afdrukt, richt ze dan zo dat het grootste aantal onderdelen op de bouwplaat past.
4. **Minimaliseer afdruktijden.** Afdruktijden moeten tot een minimum worden beperkt om de productiviteit en het gebruik van de printer te maximaliseren.
5. **Minimaliseer steunen.** Welke bouwrichting minimaliseert of elimineert de behoefte aan ondersteunend materiaal? Ondersteunend materiaal kan nodig zijn, maar moet worden verwijderd, wat tijd (en mogelijk kosten) aan het afdrukproces toevoegt. Oriënteer het onderdeel zo dat uitsteeklengtes van minder dan 45° worden geminimaliseerd. Door het onderdeel zo te oriënteren dat het zwaartepunt zich het dichtst bij de bouwplaat bevindt,

ontstaat over het algemeen de minste hoeveelheid ondersteunend materiaal, maar dit hangt af van de vorm van het onderdeel.

6. **Hoeveel nabewerking wilt u doen?** Is er ondersteunend materiaal toegevoegd aan gebieden die glad moeten zijn om het onderdeel goed te laten functioneren? Ondersteunend materiaal heeft de neiging om "uitslag" te veroorzaken op het onderdeel dat nabewerking vereist om de oppervlakteafwerking te verbeteren.
7. **Maximaliseer maatnauwkeurigheid.** Kenmerken van het onderdeel die aan nauwe maattoleranties moeten voldoen, kunnen in sommige oriëntaties beter worden afgedrukt dan in andere. Cilindrische kenmerken worden bijvoorbeeld nauwkeuriger afgedrukt in verticale richting dan horizontaal. (Kenmerken met een nauwe tolerantie kunnen na het bouwproces worden bewerkt, maar dit voegt tijd en vaak extra kosten toe.)

Hier is een voorbeeld van hoeveel invloed de oriëntatie van onderdelen heeft op 3D-printen. In dit voorbeeld zien we de hoeveelheid ondersteunend materiaal die toegevoegd moest worden om het printen mogelijk te maken. Dit verhoogt natuurlijk de kosten van het gebruikte filament, de tijd om te printen en de kwaliteit van het model.



Vorbereiding voor de eerste druk

Voor de eerste print kunt u gebruik maken van een kant-en-klaar 3D-model. Meestal heeft de 3D-printer al een eenvoudig demo-3D-model in het geheugen geladen (op de geheugenkaart), zodat u kunt beginnen met afdrukken. Maar u kunt online zoeken naar een kant-en-klaar 3D-model, als dit model u niet uitkomt.

U kunt kant-en-klare gecategoriseerde 3D-modellen vinden in de volgende links:

- <https://www.thingiverse.com>
- <https://www.myminifactory.com>
- <https://thangs.com>

Van natuurlijk, daar zijn veel meer die u kunt verkennen. Probeer een Google-zoekopdracht uit te voeren met "gratis 3D-modellen afdrukken" en vind modellen die ideaal zijn voor uw werk.

Wanneer u beslist welk model u wilt afdrukken, voert u de volgende stappen uit:

Verwarm het mondstuk en het bed voor

Je selecteert in het menu van de printer een temperatuur boven het smeltpunt van het filament om de nozzle voor te verwarmen. Ook moet u het bed voorverwarmen. Standaard temperaturen voor voorverwarmen zijn meestal bij gebruik van PLA filament voor de nozzle 200 ° en voor het bed 60 ° of bij gebruik van ABS filament 240 ° voor de nozzle en 70 ° voor het bed.

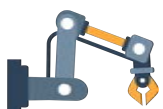
Laad het filament

Druk op de extrusieknop en steek het filament in totdat het de nozzle langs de extrusie bereikt. Wanneer de temperatuur de doeltemperatuur bereikt, zou het filament uit de nozzle moeten komen.

Begin met afdrukken

Selecteer de bewerking "Afdrukken" in het menu. Vervolgens moet u het te bedrukken model selecteren. Het is verstandig om de modellen de juiste naam te geven, om ze makkelijker terug te vinden. Het selecteren van uw model zou het afdrukproces moeten starten.

Als je print klaar is, is het verstandig om het filament te ontladen. Door op de extrusieknop te drukken, trek je het filament eruit. Indien nodig moet je de nozzle voorverwarmen om het filament eruit te kunnen trekken.



Bednivellering

3d printer Bed leveling is het op meerdere punten aanpassen van de afstand van de nozzle tot het printbed, zodat hun afstand overal gelijk is. Een goed genivelleerd printbed voorkomt een hele reeks drukfouten. Printbed leveling wordt gebruikt bij 3D-printen om een homogene eerste laag te garanderen. In principe wordt het printbed nivelleren opgedeeld in de helling van het printbed en het instellen van de afstand tussen nozzle en printbed. "Het bed waterpas zetten" is een beetje een verkeerde benaming. We "trammen" eigenlijk het printoppervlak: we zorgen ervoor dat de nozzle zich op dezelfde hoogte over het printbed bevindt op elk punt op de X- en Y-as.

Dus als u voor het eerst een geheel nieuwe 3D-printer gebruikt of merkt dat uw afdrukken ongelijkmatig uitkomen of, erger nog, niet blijven plakken in het 3D-printerbed, moet u het printbed waterpas zetten. Veel 3D-printers, zelfs instapmodellen en niet zo duur, hebben een automatische bednivellering. Dit maakt het ons gemakkelijker, u hoeft alleen maar deze optie te selecteren en de instructies te volgen. Maak je geen zorgen als je 3D-printer deze optie niet heeft, het is niet moeilijk om te leren hoe je een 3D-printerbed waterpas zet; het vergt gewoon een beetje oefening. Het grootste probleem bij het handmatig nivelleren van een 3D-printerbed is het vinden van de juiste afstand tussen de nozzle en het printoppervlak. Te ver en je afdrukken blijven niet plakken. Te dichtbij en je beschadigt het afdrukoppervlak. Gelukkig voor degenen die vastzitten aan handmatige nivellering van het 3D-printerbed, hoeven we niet lasernauwkeurig te zijn. We hebben te maken met fracties van een millimeter, dus het is gemakkelijk om de kwaliteit te krijgen die we zoeken.

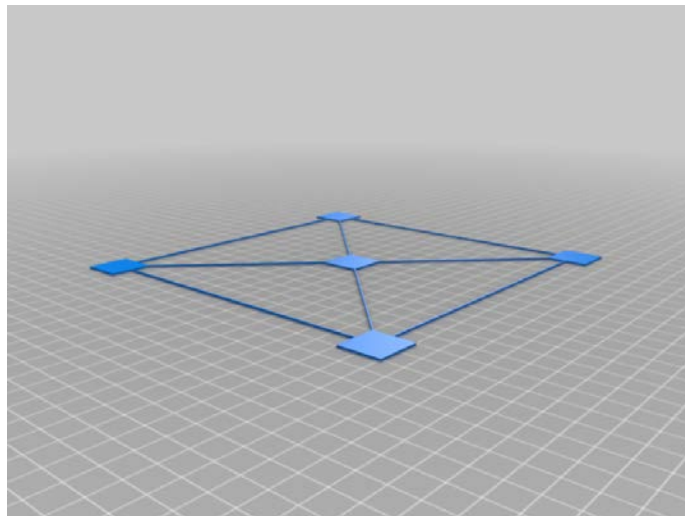
Wanneer moet u een 3D-printerbed waterpas zetten?

- Na montage en voor je eerste print.
- Na het vervangen van het mondstuk om ervoor te zorgen dat het mondstuk op de juiste afstand van het bed blijft.
- Een keer per week. Zelfs de beste printer kan bij gebruik buiten de kalibratie vallen, dus controleer af en toe uw niveau.
- Na een mislukte afdruk. Afdrukken blijven niet plakken? Je bent misschien niet op niveau.

Wat je nodig hebt om je 3D-printerbed waterpas te zetten

- Een stuk papier: dit wordt gebruikt om de afstand tussen uw spuitmond en het printbed te meten. Computerpapier is een goede keuze, maar een stuk ongewenste e-mail of een post-it-notitie werkt ook.
- Filament: Laad uw printer met PLA voor het uitvoeren van een testafdruk. PLA is een veelgebruikt filament en plakt goed zonder poespas.

- Isopropylalcohol: het is praktischer, omdat het vanzelf verdampt. Reinig het afdrukoppervlak voordat u het waterpas zet. Filament hecht nooit goed aan een vies bed.
- Papieren handdoek: Voor het schoonmaken van het bed.
- Slicer-app: u moet uw testafdruk in plakjes snijden - elke snijmachine is voldoende. We gebruiken Ultimaker Cura .
- Testafdruk op bedniveau: er zijn verschillende bestanden online, we gebruiken de onderstaande afbeelding van [Thingiverse](https://www.thingiverse.com/thing:458444). Het is op maat gemaakt voor een Ender 3. U kunt deze maat aanpassen aan het bed van uw printer of zoeken naar een test die is gemaakt voor uw specifieke machine.
- Uw 3D-printer.



Bereid uw printer voor

1. Maak het bed schoon. Schrob het afdrukoppervlak lichtjes met isopropylalcohol (indien beschikbaar) en een papieren handdoek om vingerafdrukken en eventuele stukjes filamentresten te verwijderen.
2. Verwarm uw printer en bed voor op de normale bedrijfstemperatuur. Voor PLA warmen we de printer op tot 200° op het mondstuk en 60° op het bed. Wacht minimaal 5 tot 10 minuten zodat de printer de warmte kan opnemen. Sommige experts zijn van mening dat het niet nodig is om het bed voor te verwarmen, omdat de kans op warmte-uitzetting erg klein is. Maar het is beter om het bed waterpas te zetten onder dezelfde omstandigheden als tijdens het printen.
3. Plaats het mondstuk van de printer. Dit brengt het naar de 0,0,0 positie.

4. Controleer uw printerbedieningen voor een optie genaamd Bed Leveling, Level Corners of Bed Trimming. Met deze optie beweegt de printer rond de vier hoeken van het bed terwijl u de veren eronder aanpast.

Als dit niet beschikbaar is, moet u zoeken en indien beschikbaar "Stappen uitschakelen" selecteren, waarmee de stappenmotoren worden uitgeschakeld en u de printkop met de hand kunt duwen.

5. Schuif de printkop (of laat de printer het doen) naar de eerste hoek, min of meer gecentreerd over de instelknop onder het bed. Schuif een stuk papier onder het mondstuk. Het stuk papier moet tussen het mondstuk en het bed passen.

6. Gebruik de instelknop onder het bed om het mondstuk omhoog of omlaag te brengen tot het nauwelijks het papier raakt. Doe dit voor alle vier de hoeken en het midden. Doe het dan nog een keer. Het bed waterpas zetten is een evenwichtsoefening waarbij het aanpassen van een hoek de tegenoverliggende hoek kan afwerpen.

Voer een proefafdruk uit

1. Laad een testafdruk op bedniveau in uw snijmachine naar keuze. U kunt de hierboven aangegeven gebruiken. Als uw printer een groter of kleiner afdrukkoppervlak heeft, past u de x- en y-coördinaten dienovereenkomstig aan.

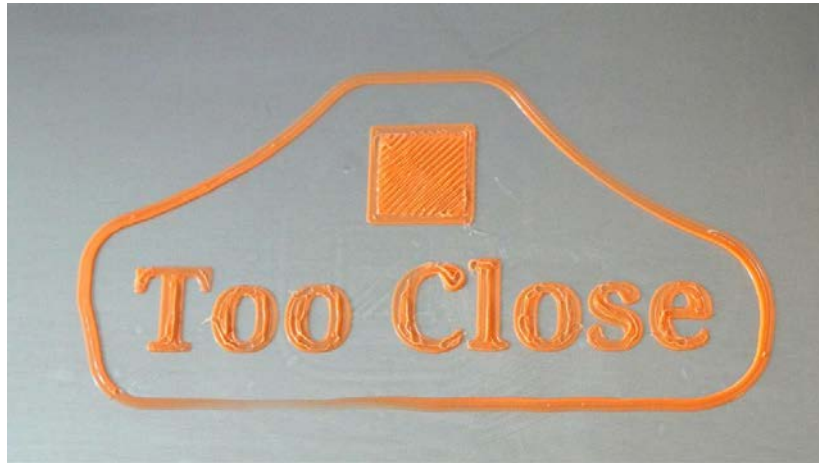
2. Verlaag de Z-hoogte tot 0,4 voor een testafdruk met één laag.

3. Reinig het bed met isopropylalcohol (indien beschikbaar) en een papieren handdoek.

4. Voer de afdruk uit.

Diagnose van de resultaten

Mondstuk is te dichtbij. Als je nozzle te dicht bij het bed staat, zal hij door het filament ploegen, waardoor een ruw, oneffen oppervlak ontstaat. Je zou dunne plekken kunnen hebben waar het plastic in het bedoppervlak wordt geduwd. Het kan moeilijk zijn om te verwijderen.



Sproeier is te ver. Als uw mondstuk te ver van het bed verwijderd is, ontstaan er openingen tussen de filamentlijnen. De lijnen van plastic lijken afgerond en plakken mogelijk helemaal niet aan het bed.



Sproeier is precies goed. Wanneer het mondstuk zich op een perfecte afstand van het bed bevindt, ziet het er enigszins geplet of licht afgeplat uit. Lijnen lopen in elkaar over met een uniforme uitstraling. Er zal heel weinig ruwheid zijn.



Als de vierkanten van de testafdruk te ver of te dicht bij de spuitmond lijken, voer dan de nodige aanpassingen uit en voer de testafdruk opnieuw uit.

Hulpmiddelen voor het nivelleren van 3D-printerbedden

Soms kan het moeilijk zijn om een perfecte eerste laag te bereiken met handmatige 3D-printerbednivellering. Hier zijn een paar dingen die u kunt proberen voordat u het opgeeft en een BL Touch Auto Sensor koopt, die kan worden gebruikt om automatische nivellering uit te voeren op een Ender 3-stijl 3D-printer.

- Maak het bed schoon. Een brandschoon bed is uitermate belangrijk voor bedhechting. Zelfs een paar vingerafdrukken kunnen genoeg vet toevoegen om ervoor te zorgen dat een afdruk niet blijft plakken.
- Gebruik een vlot. Uw snijmachine kan een stevige eerste laag aanbrengen die ervoor zorgt dat lange of delicate afdrukken blijven plakken. Het nadeel is dat je een ruw oppervlak aan de onderkant van je afdruk hebt. Vloten vind je onder Build Plate Adhesion in Cura . Andere snijmachines hebben hun vlotopties in andere menu's.
- Gebruik lijmstift. Een uitwasbare, verdwijnende lijmstift – de paarse soort – uit het kinderknutselpad is een perfect hechtingshulpmiddel. Het legt een kleverige laag neer die het filament helpt het oppervlak vast te houden. Smeer de lijm lichtjes over het hele bed, was na 3 of 4 prints af en breng opnieuw aan. Het merk maakt niet uit, dus sla gerust je voorraad in tijdens de volgende Back to School sale.
- Shim het bed. Kromgetrokken bedden komen helaas veel voor bij goedkope printers. Als je bed in het midden lager of hoger lijkt – en je hebt een verwijderbaar printoppervlak – kun je het bed opvullen met aluminiumfolie, afplakband of zelfs een Post-It Note.

Hier zijn enkele handige video's om u door deze procedure te helpen. Natuurlijk kun je video's over je 3D-printer zoeken en vinden.

<https://www.youtube.com/watch?v=Ze36SX1xzOE>

<https://www.youtube.com/watch?v=RZRY6kunAvs>

Pas print- en bedtemperaturen aan

Een van de belangrijkste factoren als het gaat om 3D-printen, is ervoor te zorgen dat uw temperaturen correct zijn, maar nog meer, om ze perfect te krijgen. In een ideale wereld zou er een perfecte temperatuur zijn waarop je je printer zou kunnen instellen en dan gewoon op afdrucken zou kunnen drukken. In werkelijkheid bestaat de perfecte temperatuur niet. Elke 3D-printer heeft zijn eigen set unieke kenmerken. Bovendien hangt de printtemperatuur af van het soort materiaal waarmee je items gaat printen. Voor het printen met PLA en een gewone 3D-printer is het meestal aan te raden om de temperatuur in te stellen op 200°C en de snelheid op ongeveer 60 mm/s, evenals te kijken naar de specificaties van de fabrikant voor dat specifieke filament. Het is vermeldenswaard dat, hoewel de meeste kunststoffen die bij 3D-printen worden gebruikt, thermoplasten zijn, ze allemaal hun eigen specifieke temperatuurbereik hebben. Een ander zeer populair filament, ABS, vereist veel hogere temperaturen dan PLA. Het is niet ongebruikelijk om de temperatuur van de print in te stellen op 245° C bij gebruik van dit plastic. Maar niet alleen heeft elk filamenttype zijn eigen specifieke temperatuur nodig, er zijn ook bijna oneindig veel filamentfabrikanten. De lijst zou niet alleen te lang zijn, maar ook onmogelijk bij te houden. Bovendien kan zelfs hetzelfde filament van hetzelfde vervaardigde filament een andere temperatuur vereisen, wanneer u een artikel uit een andere partij koopt. Het kost dus vallen en opstaan om deze "heilige" afdruktemperatuur te bereiken.

De juiste afdruktemperatuur instellen

Polymelkzuur oftewel PLA is de gouden standaard voor de meeste thermoplastische printtoepassingen. Dit niet-giftige, geurarme materiaal is samengesteld uit plantaardige materialen en polymeren en vereist geen verwarmd bed. PLA is vrij vergevingsgezind als het op temperatuur aankomt, en zolang je niet te ver in beide richtingen gaat, zouden afdrucken goed moeten zijn. Bovendien is PLA een geweldige manier om te beginnen met experimenteren, omdat het gemakkelijker te gebruiken is dan ABS- of PETG-filament. Het is echter ook belangrijk

om in gedachten te houden dat bepaalde kleuren en merken PLA bij verschillende temperaturen kunnen printen.

Het algemene bereik voor PLA is ongeveer 190 tot 220 °C. Als je printer het toelaat, begin dan met een printertemperatuur van 200°C en verander dit in stappen van 5° tijdens het printen:

- Als je merkt dat je lagen niet goed hechten aan de vorige lagen, probeer ze dan te vergroten.
- Als je filament te heet is, wordt het te zacht en neemt de printkwaliteit merkbaar af. Verlaag in dat geval de temperatuur met 5° en kijk of het beter wordt.
- Blijf binnen de 190-220°C voor het beste resultaat, tenzij anders aangegeven door de fabrikant.

Als je onder die temperaturen komt, vergroot je de kans op verstopping van het mondstuk. Er is geen betere leermeester dan ervaring: je weet pas hoe frustrerend een verstopte spuitmond kan zijn als deze van jezelf is. Aan de andere kant zal het boven de 220° C komen verschrikkelijke resultaten opleveren in de algehele kwaliteit. Er is geen echt veiligheidsprobleem bij het overschrijden van deze drempel, aangezien alle printers tegenwoordig in staat zouden moeten zijn om te extruderen in het bereik van 250°C om ook ABS te printen.

Een indicator dat de temperatuur te hoog is, is het onvermogen van een printer om te overbruggen (dwz materiaal horizontaal te printen om twee verhoogde delen van een model met elkaar te verbinden). Dit kan betekenen dat het plastic zo heet is dat het niet goed afkoelt. Het verlagen van de hotend-temperatuur kan hierbij helpen. Mogelijk moet u de temperatuur van uw hot-end verhogen als uw afdrucken niet aan het printbed blijven kleven. Een onvoldoende verwarmde hot-end kan het ook moeilijk maken om krappe hoeken in uw afdrucken te maken.



Dit is een rommelige top, omdat het hete filament door het hete uiteinde werd meegesleurd.

Verwarmd bed

Als uw 3D-printer wordt geleverd met een verwarmd bed, is het misschien een goed idee om deze in te schakelen. Verwarmde bedden zijn cruciaal voor 3D-printen. Een verwarmd bed zorgt voor een betere bedhechting, verbeterde afdrukkwaliteit, minimale kromtrekking en moeiteloos verwijderen van afdrukken. Tegenwoordig hebben de meeste 3D-printers ze en moeten ze altijd op een bepaalde temperatuur worden ingesteld. Hoewel de aanbevolen PLA-bedtemperatuur 60 °C is, werkt dit niet altijd. Het beste bereik ligt tussen 55 en 70 °C.

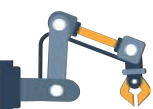
De meest voor de hand liggende indicatie dat de temperatuur van uw bed te laag is, is als uw afdrukken niet aan het bed hechten. Als ze niet goed plakken, kun je de temperatuur misschien wat verhogen. Een warmer bed helpt het plastic zachter te maken, waardoor het blijft plakken.



Pas op dat u uw bed niet te warm maakt, anders kunnen uw afdrukken eindigen met olifantenpoot (zoals te zien op de foto). Olifantenpoot treedt op wanneer het bed van de printer te heet is, waardoor de eerste paar lagen van de print smelten, maar het gewicht van de print drukt ze naar beneden.



Olifantspoot treedt vooral op als de afdruk erg zwaar is, omdat er meer kracht op de afdruk drukt. Deze lelijke bijwerking is eenvoudig te verhelpen door de bedtemperatuur te verlagen. Pas wel op dat je het bed niet te koud maakt.

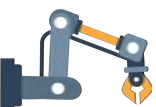


Menu's

3D-printers hebben specifieke instellingen nodig die bepalen hoe uw model wordt afgedrukt. Deze instellingen worden, zoals reeds vermeld, geleverd door slicers zoals Cura . Slicer-instellingen zijn belangrijk omdat elke 3D-printer anders is, elk materiaal anders is en elk 3D-model anders is. Printers en materialen zullen daarom altijd andere instellingen nodig hebben om tot een goede printkwaliteit te komen.

Slicer-instellingen dekken alle aspecten van het printen, van de temperatuur van de verwarmde elementen tot de dikte van elke wand en laag. Als u afdrucken van de hoogste kwaliteit wilt of gewoon iets zo snel mogelijk wilt afdrucken, moet u de primaire instellingen kennen die u op uw snijmachine kunt wijzigen. Maar er zijn momenten dat je je moet bemoeien met de instellingen, omdat je moet experimenteren of sommige instellingen moet corrigeren voor de specifieke printer, model of filament. In dit geval gebruikt u het 3D-printermenu. Het 3D-printermenu bevat ook andere bewerkingen. Natuurlijk hebben 3D-printers verschillende menu's, maar over het algemeen bevatten ze de volgende bewerkingen:

- Afdrucken: met deze selectie kunt u door de bestanden op het geheugen/de geheugenkaart bladeren om het model te selecteren dat u wilt afdrucken. Na de selectie start de afdrukprocedure met de G-code van het model
- Voorverwarmen: met deze selectie start je het voorverwarmen van de nozzle en het printbed. De temperatuur is ingesteld op de standaardwaarden, maar u kunt deze naar believen aanpassen.
- Verplaatsen: Met deze selectie kunt u de spuitdop of het bed in de X-, Y- en Z-as verplaatsen. Gewoonlijk beweegt het mondstuk naar de X-as en het bed naar de Y-as. De Z-as is de beweging om het mondstuk omhoog of omlaag te brengen.
- Home: Deze selectie brengt het mondstuk naar de 0,0,0 positie
- Instellingen: In deze selectie kunt u enkele basisinstellingen van de printer wijzigen, bijvoorbeeld de standaardwaarden van voorverwarmen, menutaal etc.
- Automatische bednivellering: Veel printers bevatten een automatische procedure voor bednivellering. Dit is een zeer belangrijke procedure voor kwaliteitsafdrucken.



Referenties – Bronnen

<https://support.ultimaker.com/hc/en-us/sections/360003548339-Ultimaker-Cura>

<https://all3dp.com/>

<https://www.3dnatives.com/en/top-10-slicer-software-200520194/>

<https://all3dp.com/2/3d-print-orientation-troubleshooting/>

<https://www.3dbeginners.com/how-does-part-orientation-affect-3d-printing/>

<https://www.tomshardware.com/how-to/level-3d-printer-bed>

<https://all3dp.com/2/ender-3-bed-leveling-all-you-need-to-know/>

<https://3dprinterly.com/how-to-get-the-perfect-printing-bed-temperature-settings/>

<https://3dsolved.com/3d-printing-speed-and-temperature-best-settings/>

<https://all3dp.com/2/the-best-pla-print-temperature-how-to-achieve-it/>

STEAM4ALL: ondersteuning van de digitale inclusie van alle studenten
via een interdisciplinair programma voor een duurzame toekomst

STEAM ALL

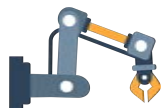
IO2-A2: STEAM4ALL INTERDISCIPLINAIRE EDUCATIEVE TOOLKIT:
ONDERWIJS- EN LEERMATERIAAL

Hoofdstuk 4: 3D-modellen ontwerpen

Organisatie: 2 EK Peiraia

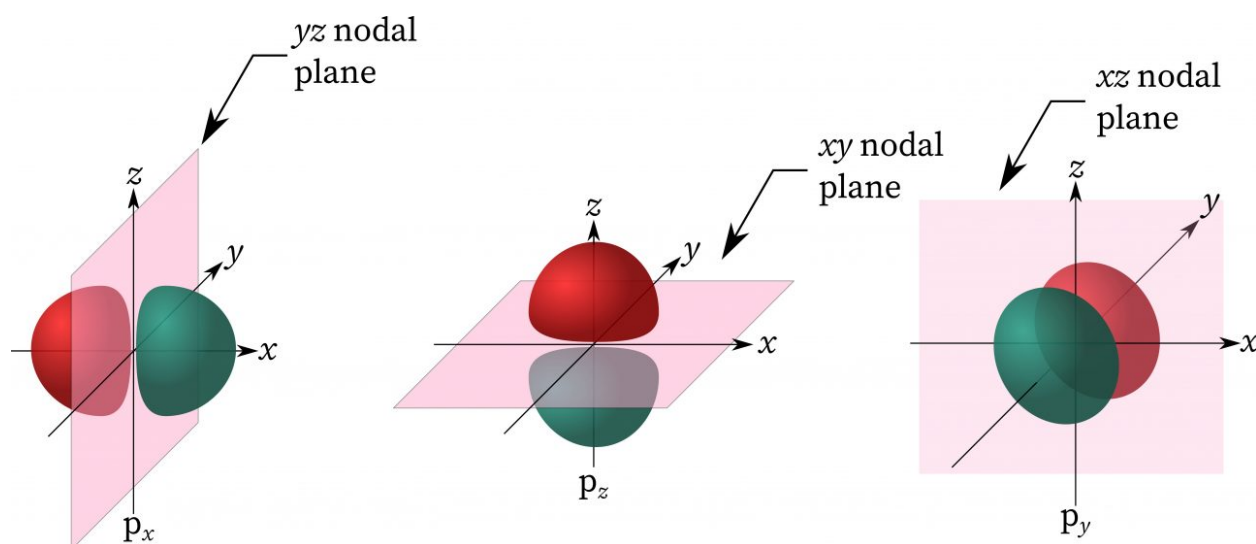
Inhoud

Opdrachtgevers 3D-ontwerpen	42
Tinkercad-zelfstudie	44
Inleiding	44
Stap 1 : Account aanmaken	44
Stap 2 : Maak een nieuw 3D-ontwerp	45
Stap 3 : Werkruimte en gereedschap	45
Stap 4 : Maak een vorm	44
Stap 5: Meerdere vormen toevoegen	46
Stap 6 : Maak kennis met een zeer nuttige tool	47
Stap 7: Objecten van de bouwplaat halen	48
Stap 8: Dak plaatsen	48
Stap 9: Voltooi uw ingebouwde	49
Stap 10: 3D printen van je ontwerp	49
Functionele Ontwerpen	50
Ontwerp een eenvoudig stuk gereedschap (een sleutel)	50
Ontwerp en bouw een raket voor verkenning van de ruimte	51
Referenties	51



Opdrachtgevers 3D ontwerpen

3D-ontwerp is het proces waarbij computermodellingssoftware wordt gebruikt om een object binnen een driedimensionale ruimte te creëren. Dit betekent dat aan het object zelf drie sleutelwaarden zijn toegewezen om te begrijpen waar het zich in de ruimte bevindt. Om dit concept beter te begrijpen, stellen we ons voor dat we in een deuropening staan en naar een lege en perfect vierkante kamer kijken. Laten we nu ergens in die kamer een bal plaatsen. Omdat de kamer niet vlak is, maar eerder een driedimensionale ruimte is, heeft de bal drie belangrijke waarden die bepalen waar hij zich in de kamer bevindt: de x-as, y-as en z-as.



Afbeelding tegoed Adobe Stock

Deze waarden worden niet alleen gebruikt om te bepalen waar onze bal in de driedimensionale ruimte zit, maar ook om de grootte en vorm over te brengen door de breedte, hoogte en diepte van de bal te definiëren.

Naast deze waarden is het ook nodig om de **basiselementen** van Driedimensionaal Werk te kennen:

Ruimte	Een aaneengesloten gebied of uitgestrektheid rondom of omsloten door massa (gaten en holtes)
Vorm Massa	/ Een ingesloten volume of driedimensionaal lichaam van materie dat het gebied van een object vormt
Lijn	Een lijn is het pad van een punt of de verbinding tussen twee punten. Lijnen kunnen op zichzelf worden gemaakt, of ze kunnen worden gemaakt waar twee

vormen samenkomen. Er is ook een 'impliciete lijn', waarbij een lijn niet echt bestaat, maar aanwezig lijkt te zijn.

Vliegtuig Een vlakke ondergrond

Textuur Textuur is de waargenomen look, feel of kwaliteit van een oppervlak. Textuur kan actueel (tastbaar) of geïmpliceerd zijn.

Kleur Menselijke perceptie van verschillende golflengten van zichtbaar licht; Componenten zijn tint (de naam van de kleur; bijvoorbeeld: blauw), verzadiging (zuiverheid of intensiteit van de kleur), waarde (relatieve lichtheid of donkerheid van de kleur).

Licht / Waarde De relatieve lichtheid of duisternis van een gebied. Licht en waarde helpen een gevoel van ruimte en diepte rond een object te geven.

Wanneer we met 3D-ontwerpsoftware werken, is het goed om de volgende **hoofdprincipes in gedachten te houden** om op een creatieve en efficiënte manier te ontwerpen:

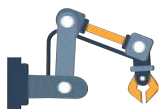
Evenwicht Balans is het egaliseren van het visuele gewicht van elementen. Er zijn drie soorten balans: symmetrisch (de ene helft spiegelt de andere), asymmetrisch (verschillende items balanceren elkaar uit) en radiaal (elementen worden cirkelvormig vanuit een centraal punt uitgespreid)

Herhaling / Ritme Herhaling is een zich herhalend visueel element (lijn, vorm, patroon, textuur, beweging) en ritme is het vloeiende en regelmatige voorkomen ervan. Zowel herhaling als ritme komen vaak voor in patronen.

Focus / nadruk De focus of nadruk is het object of element dat als eerste onze aandacht trekt. Contrast in elementen is een van de meest gebruikelijke manieren om focus te creëren.

Eenheid / Harmonie Eenheid of harmonie is het visueel bevredigende effect van het combineren van vergelijkbare, verwante elementen om een gevoel van eenheid, heilheid of orde in een kunstwerk te creëren.

Schaal / Proportie	Schaal is de totale grootte van iets. Proportie is de relatieve grootte van objecten binnen een werk. Zo overdrijft een karikatuur de proportie van één of meer gelaatstrekken, terwijl installaties in beeldentuinen vaak een zeer grote schaal hebben.
Contrast / verscheidenheid	Contrast is het relatieve verschil tussen twee of meer elementen. Variatie is de relatieve diversiteit en verandering gedurende een stuk.
Beweging / Hiërarchie	Beweging is het visuele pad dat ons oog volgt. Hiërarchie is een manipulatie van elementen om beweging door een werk te creëren.



Tinkercad zelfstudie

Invoering

Tinkercad is een gratis online verzameling softwaretools van Autodesk die mensen over de hele wereld helpt bij het denken, creëren, maken en waarmee complete beginners 3D-modellen kunnen maken. Het is CAD-software gebaseerd op Constructive Solid Geometry (CSG), waarmee gebruikers complexe modellen kunnen maken door eenvoudigere objecten met elkaar te combineren. Als gevolg hiervan is deze 3D-modelleringssoftware gebruiksvriendelijk en wordt er momenteel veel gebruik van gemaakt, met name leraren, kinderen, hobbyisten en ontwerpers. Het beste van alles is dat het gratis is en dat je alleen een internetverbinding nodig hebt om het te gebruiken. Met de software kunnen gebruikers modellen maken die compatibel zijn met 3D-printen, een geweldige optie voor beginners met de technologie. Het belangrijkste voordeel van de software is dat het gratis is, terwijl het toch meer modelleervrijheid biedt dan op het eerste gezicht lijkt! Het is momenteel beschikbaar in 16 talen.

De volgende stapsgewijze zelfstudie is bedoeld om iedereen te helpen de basisfunctie van Tinkercad 3D Design te leren door het ontwerpen van een eenvoudig 3D-afdrukbaar huis.

Stap 1 : Account aanmaken

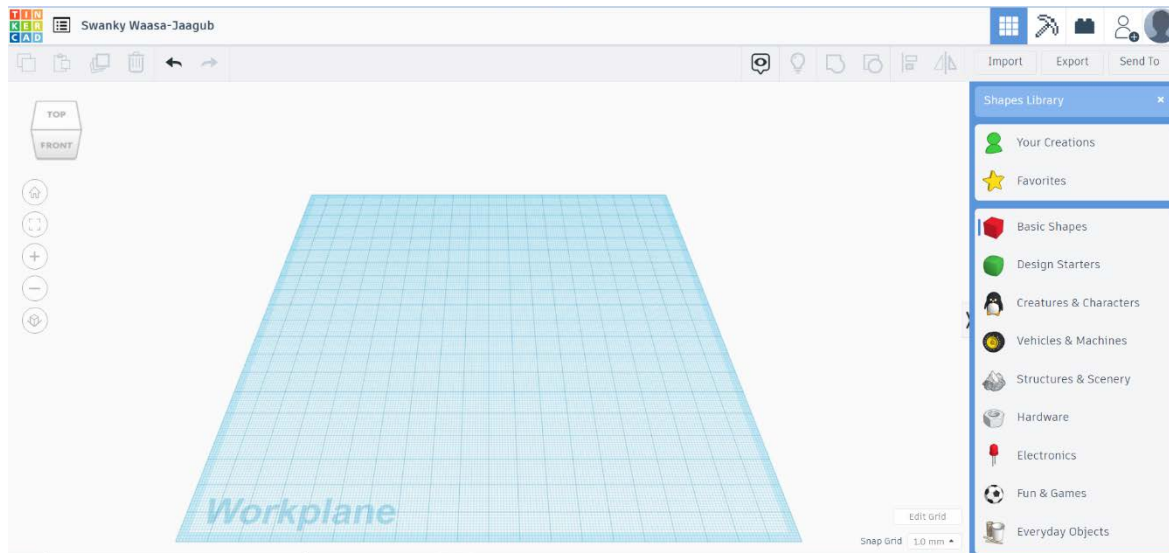
Het eerste dat u op Tinkercad hoeft te doen, is een gebruikersaccount maken. Hiermee kunt u uw ontwerpen opslaan in uw persoonlijke account. U moet wat basisinformatie verstrekken en een wachtwoord kiezen dat u gemakkelijk kunt onthouden.

Ga naar de pagina <https://www.tinkercad.com/join> en maak je account aan.

Stap 2 : Maak een nieuw 3D-ontwerp

Nu kunt u inloggen op uw account en ervoor kiezen om een nieuw 3D-ontwerp te maken.

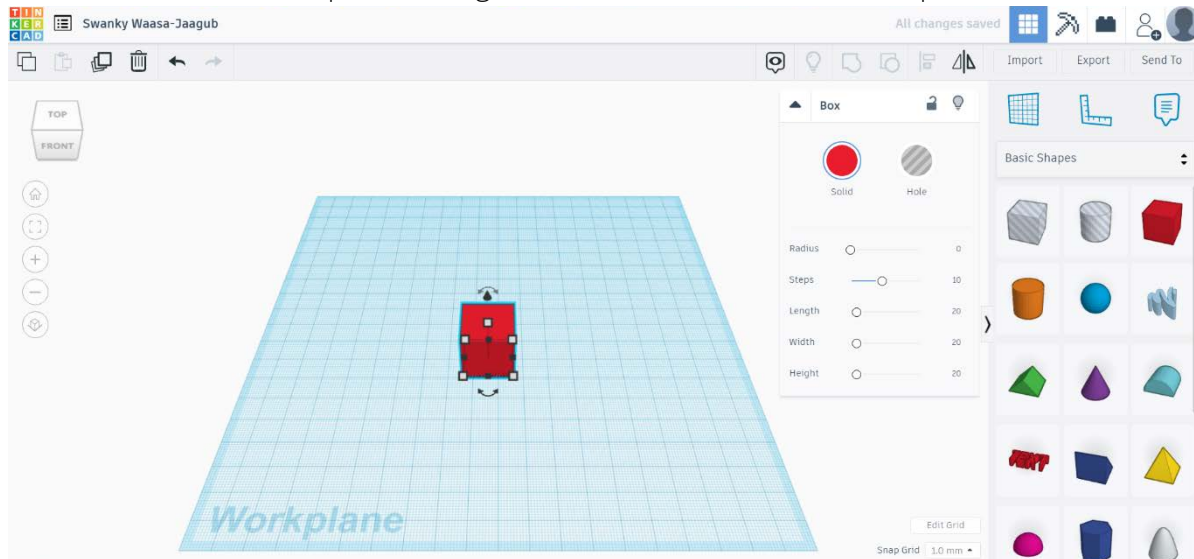
Stap 3 : Werkruimte en hulpmiddelen



Dit is je belangrijkste ontwerpruimte. Hier ga je het grootste deel van je werk op Tinkercad maken . Het blauwe gerasterde gebied vertegenwoordigt de bouwplaat die wordt gebruikt door 3D-printers. U zult uw werk op deze plaat willen creëren. Aan de rechterkant van uw scherm ziet u een vervolgkeuzemenu met de tools die voor u beschikbaar zijn op Tinkercad . We zullen vooral kijken naar de **basisvormen** voor dit project om ons ontwerp te maken.

Stap 4 : Maak een vorm

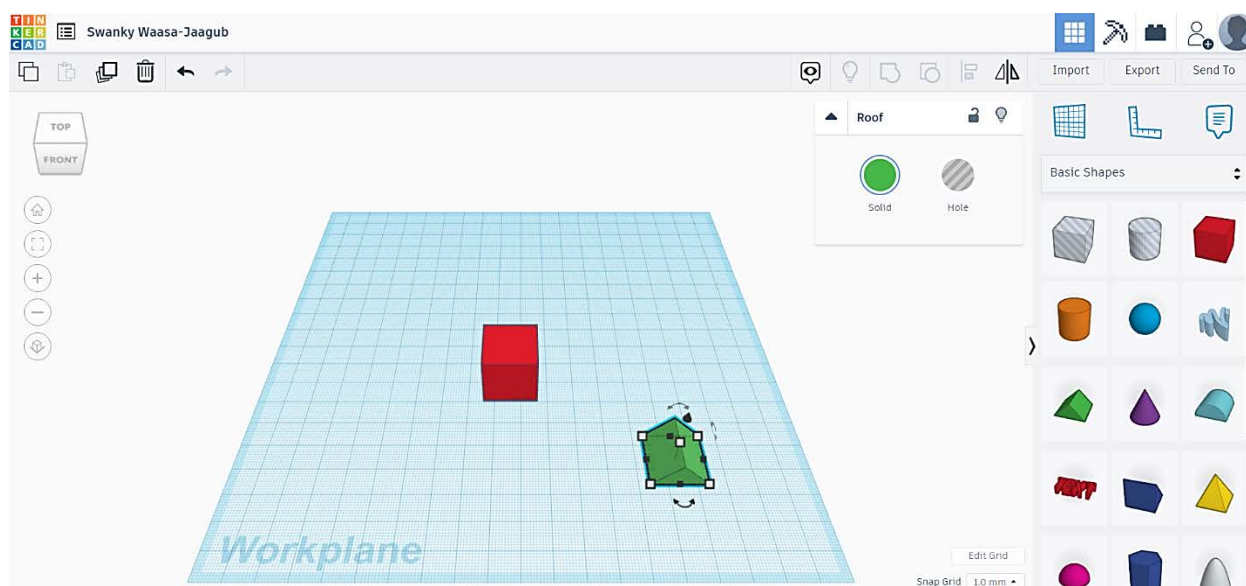
Laten we eerst beginnen met het kiezen van een van de basisvormen uit het vervolgkeuzemenu **Basisvormen** . Klik en sleep eenvoudig uw c hosen-vorm naar de bouwplaat en Tinkercad stelt



de vorm automatisch op de plaat in. Om de grootte van uw vorm te vergroten of te verkleinen, klikt u eenvoudig op de hoekmarkeringen (kleine witte vierkantjes) op de afbeelding en sleept u deze.

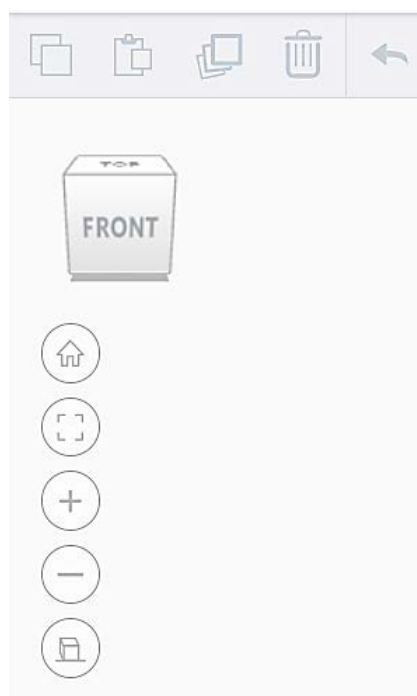
Stap 5: meerdere vormen toevoegen

Nu we hebben uitgezocht hoe we met één vorm kunnen werken, gaan we proberen om er nog een toe te voegen. Zoals we eerder deden, klik en sleep je gewoon de door jou gekozen vorm naar de bouwplaat.



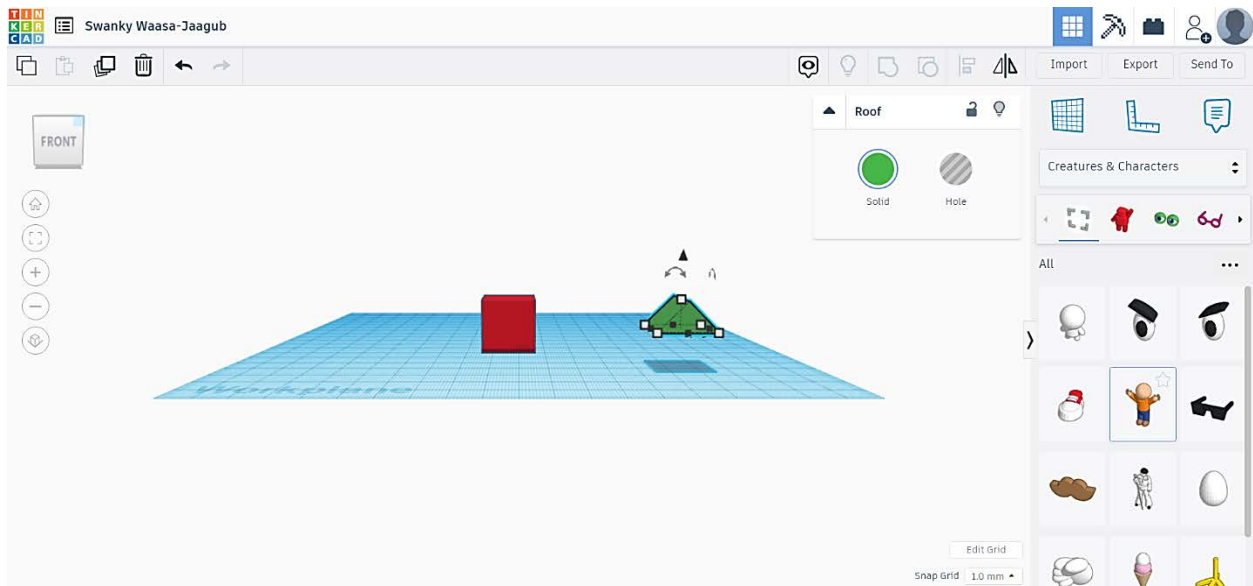
Stap 6 : Maak kennis met een zeer handige tool

Voordat we verder gaan, is het handig om hierop te wijzen, vooral wanneer u met meerdere vormen werkt. Linksboven in uw scherm zou u deze set knoppen moeten vinden, zoals weergegeven in de afbeelding. Hiermee kunt u uw kijk op de plaat veranderen. U kunt uw werkruimte vanuit verschillende hoeken bekijken door simpelweg op de kubus te klikken.



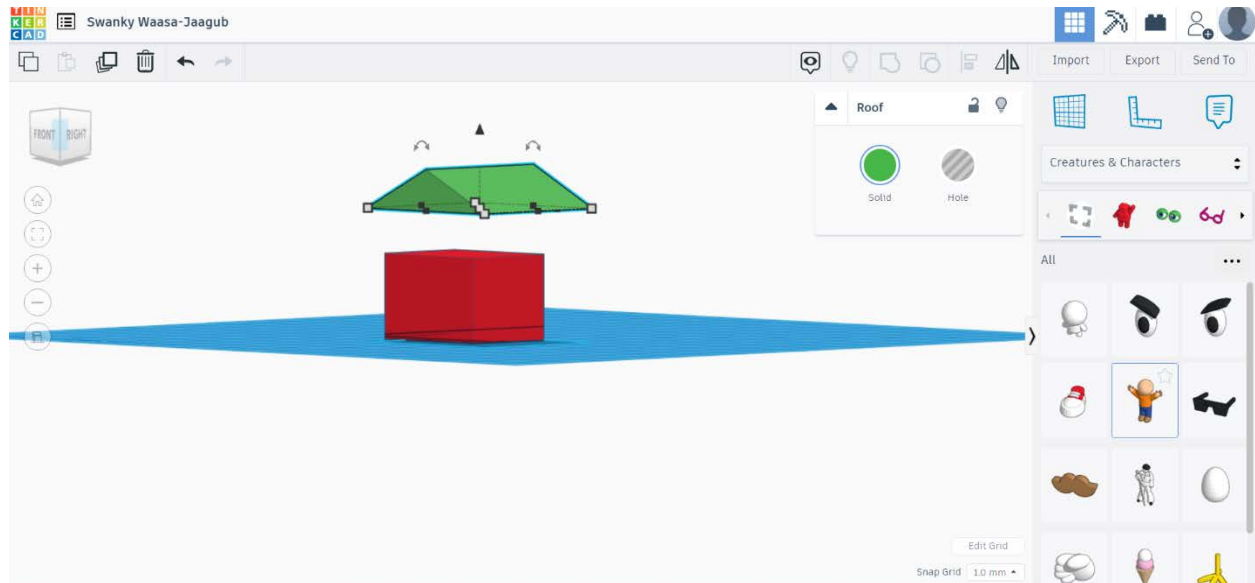
Stap 7: Objecten van de bouwplaat verwijderen

Voor ons ontwerp willen we het groendak bovenop de rode rechthoek plaatsen. Doe dit door simpelweg op de pijlknop te klikken die boven het groendak verschijnt. Hierdoor wordt de vorm van de plaat getild en kunt u de vorm op een andere vorm plaatsen.



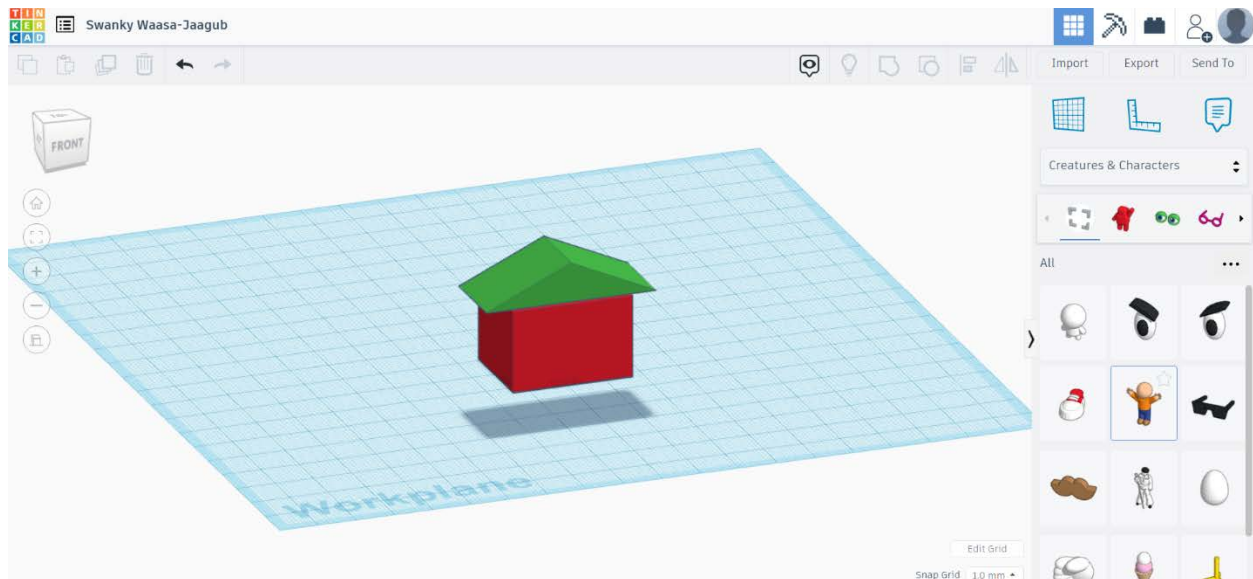
Stap 8 : Dak plaatsen

Kies nu eenvoudig welk formaat dak u wilt en plaats het over uw rechthoek door simpelweg op het dak te klikken en te slepen



Stap 9: Voltooi uw build

Verander nu eenvoudig uw kijkperspectief zodat u uw huis duidelijk vanaf de zijkant kunt zien. Laat het dak zakken door op de pijl naar beneden te klikken totdat het comfortabel bovenop de rechthoek zit. Het is belangrijk om te weten dat Tinkercad **slaat automatisch** al uw projecten

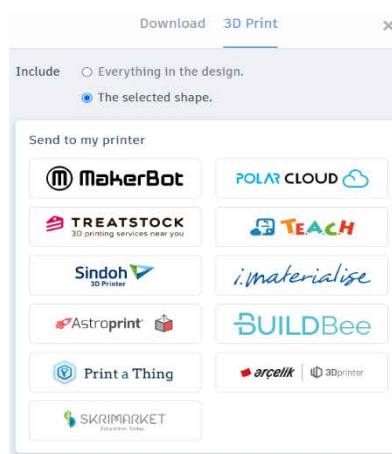
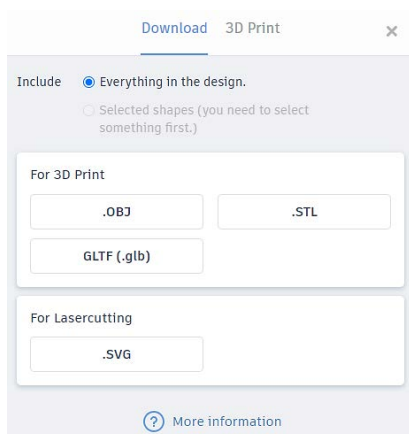


op en daar hoeft u zich geen zorgen over te maken.

Stap 10: 3D printen van je ontwerp

Dit project is gefinancierd met steun van de Europese Commissie. Deze mededeling geeft alleen de mening van de auteur weer en de Commissie kan niet verantwoordelijk worden gehouden voor enig gebruik dat kan worden gemaakt van de hierin opgenomen informatie. Indieningsnummer: 2020-1-DE03-KA201-077538

Tinkercad biedt twee opties voor 3D-printen. Rechtsboven in uw scherm vindt u de knop **Exporteren**. Door erop te klikken verschijnt het afdrukmenu. U kunt uw ontwerp downloaden in een **.STL-indeling** (afbeelding links) om het op te slaan en over te zetten op een draagbaar opslagapparaat of u kunt uw ontwerp onmiddellijk 3D printen door **een 3D-printer** in de lijst te selecteren (afbeelding bij de rechts). Wat u kiest, hangt af van de instellingen van uw computer, bijvoorbeeld of u op dat moment een 3D-printer op uw computer hebt aangesloten of dat u uw 3D-print later moet doen met behulp van andere apparaten.



Functionele ontwerpen

Ontwerp een eenvoudig stuk gereedschap (een sleutel)

Een sleutel is een eenvoudig stuk gereedschap dat wordt gebruikt voor het vastdraaien van moeren en bouten.



Gebruik je fantasie en probeer dit object te maken met Tinkercad 3D Design.

We geven een hint om te beginnen: splits het object in 3 delen, zoals weergegeven in de volgende afbeelding. Ontwerp elk onderdeel afzonderlijk en probeer vervolgens alle drie de onderdelen in elkaar te zetten en de sleutel te bouwen.



Als je hulp nodig hebt, bezoek dan de pagina <https://all3dp.com/2/tinkercad-tutorial-easy-beginners/> waar u een stapsgewijze zelfstudie kunt vinden voor het ontwerpen van de sleutel.

Ontwerp en bouw een raket voor verkenning van de ruimte

Om de dynamiek van 3D-ontwerp met Tinkercad verder te verkennen, bezoek de pagina van de **European Space Agency** in de link https://www.esa.int/Education/Moon_Camp/Tinkercad waar verschillende educatieve stapsgewijze projecten te vinden zijn.

We raden aan om te beginnen met het project "Airbus - Reizen naar de maan" <https://www.tinkercad.com/learn/overview/OFLVKYJJE95ORVV;collectionId=OER5NIAJE94W69M>. In dit project leer je hoe je Tinkercad gebruikt om een raket te ontwerpen en te bouwen die geschikt is voor ruimteverkenningssmissies.

Referenties

- <https://xd.adobe.com/ideas/principles/emerging-technology/3d-graphic-design-definition-and-principles/>
- <https://teaching.ellenmueller.com/3d-design/resources/elements-principles-of-design/>
- <https://www.instructables.com/Tinkercad-Tutorial/>
- <https://www.3dnatives.com/en/tinkercad-all-you-need-to-know-120320204/#!>

STEAM4ALL: ondersteuning van de digitale inclusie van alle studenten via een interdisciplinair programma voor een duurzame toekomst

STEAM ALL

IO2-A2: STEAM4ALL INTERDISCIPLINAIRE EDUCATIEVE TOOLKIT:
ONDERWIJS- EN LEERMATERIAAL

Hoofdstuk 5: Functionele Prints : Maatkubus

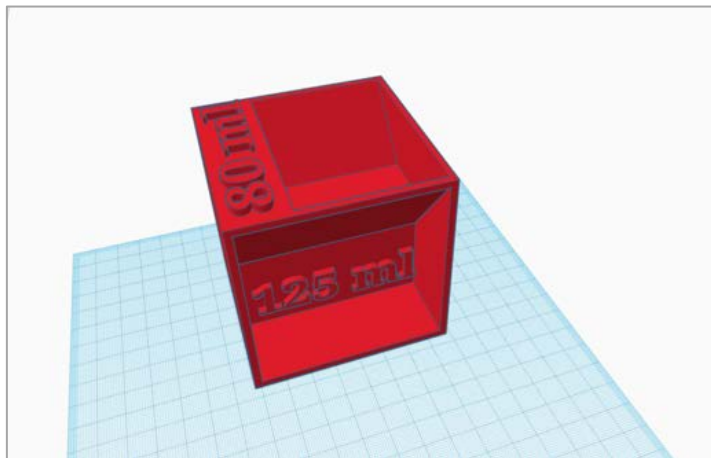
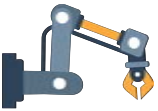
Organisatie: Nationaal Centrum voor Wetenschappelijk Onderzoek " Demokritos "

Inhoud

Inleiding	Error! Bookmark not defined.
Volume van verschillende vormen	54
Inhoud 125 ml	54
Inhoud 80ml	59
Inhoud 60 ml	64

Invoering

In deze tutorial ontwerp je een 3D-model van een **meetkubus**. De tutorial is bedoeld om u te begeleiden, maar we moedigen u aan om uw eigen unieke ontwerp te maken!



Volume van verschillende vormen

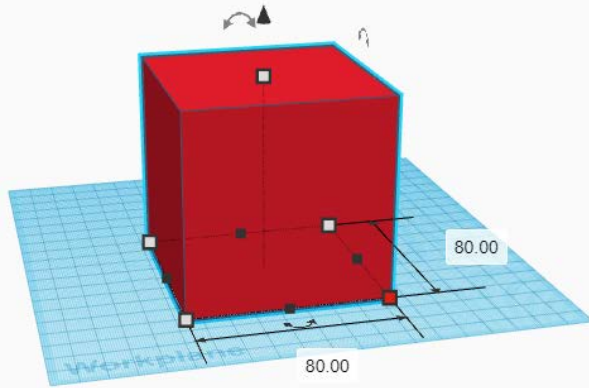
Om de volumes te creëren die nodig zijn voor onze maatkubus, zullen we verschillende vormen gebruiken. We moeten eerst het volume van die vormen bepalen. De vormen en hun equivalente vergelijkingen staan in de onderstaande tabel.

Vorm	Volume
Rechthoek	Lengte x hoogte x breedte
Driehoek	0,5 x basis x hoogte x lengte
Piramide	1/3 x lengte x hoogte x breedte

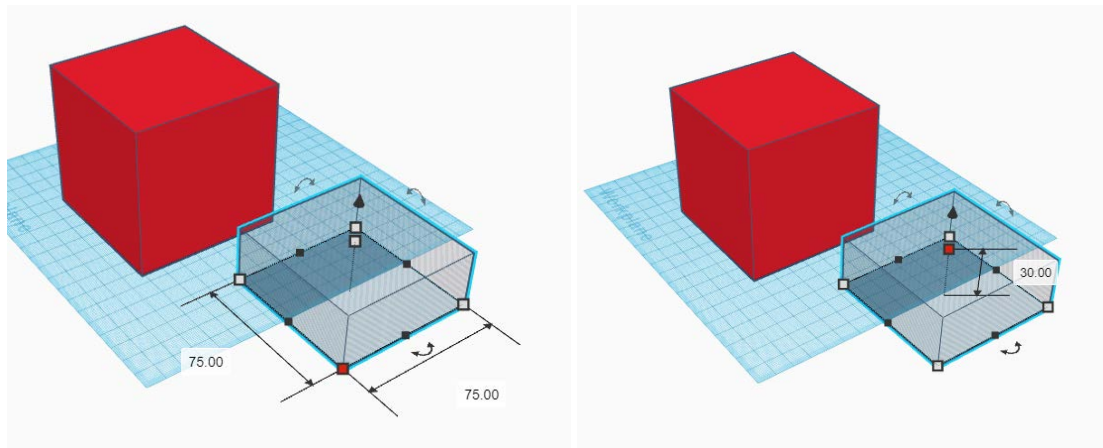
Inhoud 125ml

Sleep een kubus, met de volgende afmetingen, op het werkvlak.

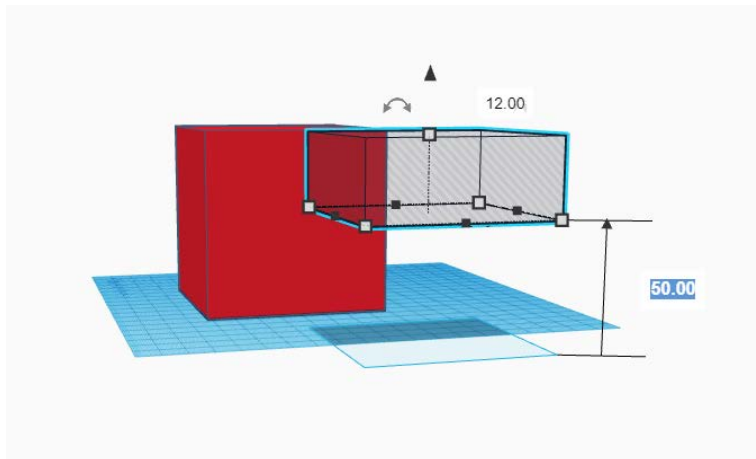
$$Cube = 8 \times 8 \times 8 = 512 \text{ cm}^3 = 512 \text{ ml}$$



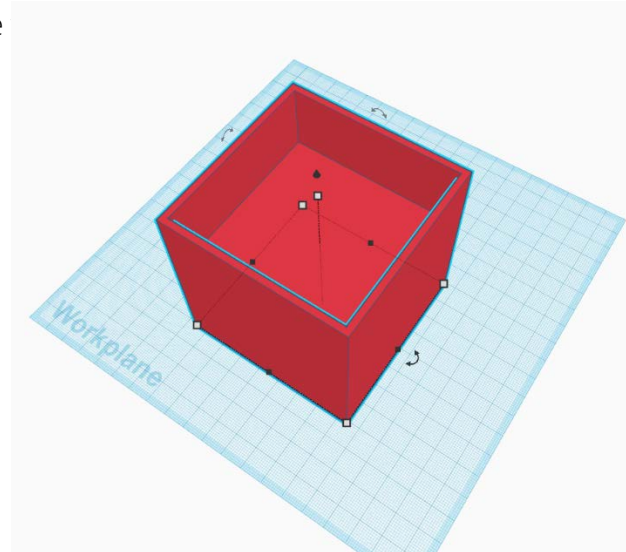
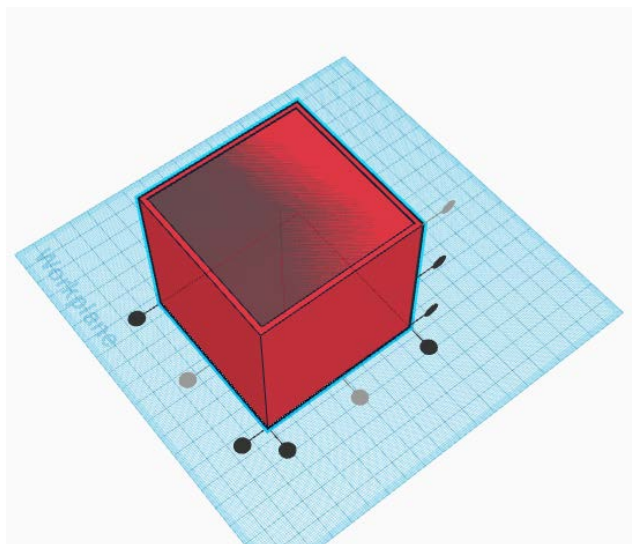
Maak vervolgens met een lege doos en een wigvorm de vorm van 125 ml. Stel de waarden voor het lege vak in op 75 x 75 x 30, zoals hieronder weergegeven.



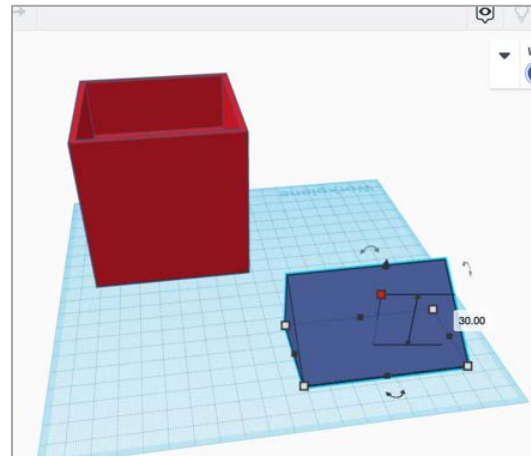
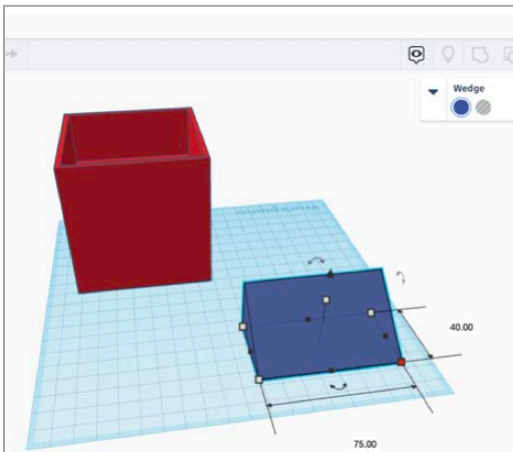
Breng vervolgens de lege doos 50 mm omhoog.



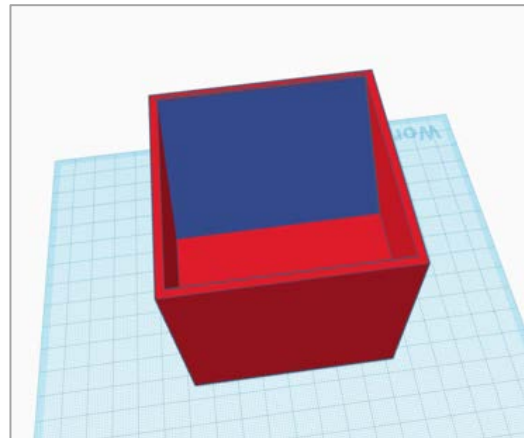
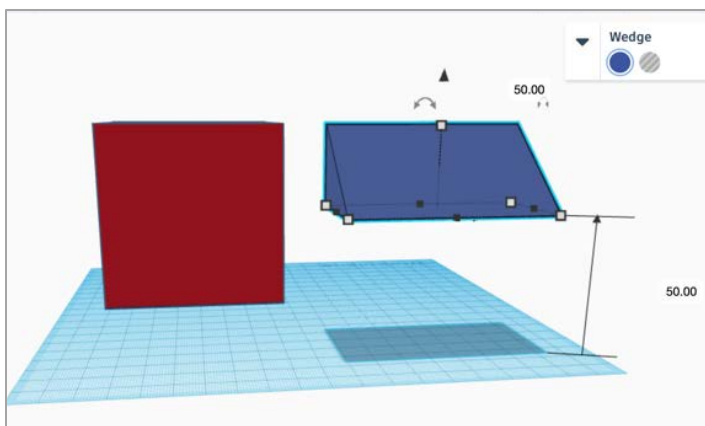
De volgende stap is om de knoppen Uitlijnen en Groeperen te gebruiken om de twee vakken uit te lijnen (midden, midden en boven) en te groeperen. Deze knoppen, evenals het resultaat van de samenvoeging, worden weergegeven in de



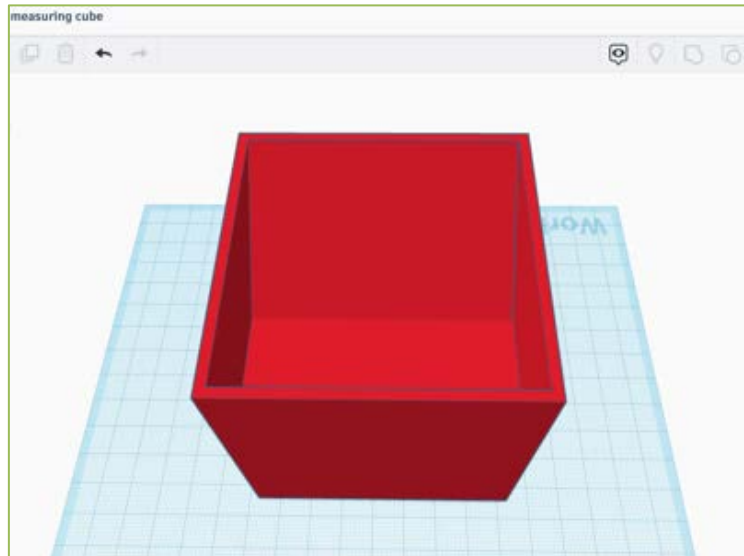
vervolgens op het werkvlak een wigvorm. De waarden moeten 75 x 40 x 30 zijn.



Til het 50 mm op vanaf de grond en steek het vervolgens in het gat zoals afgebeeld.



Gropeer vervolgens de twee objecten.



Nu hebben we een totaal volume van 125ml zoals hieronder uitgelegd.

$$1/2 \text{ kop} = 125 \text{ cm}^3 = 125 \text{ ml}$$

$$\textit{Rectangle volume: } 7.5 \times 7.5 \times 3 = 170\text{cm}^3 = 170\text{ml}$$

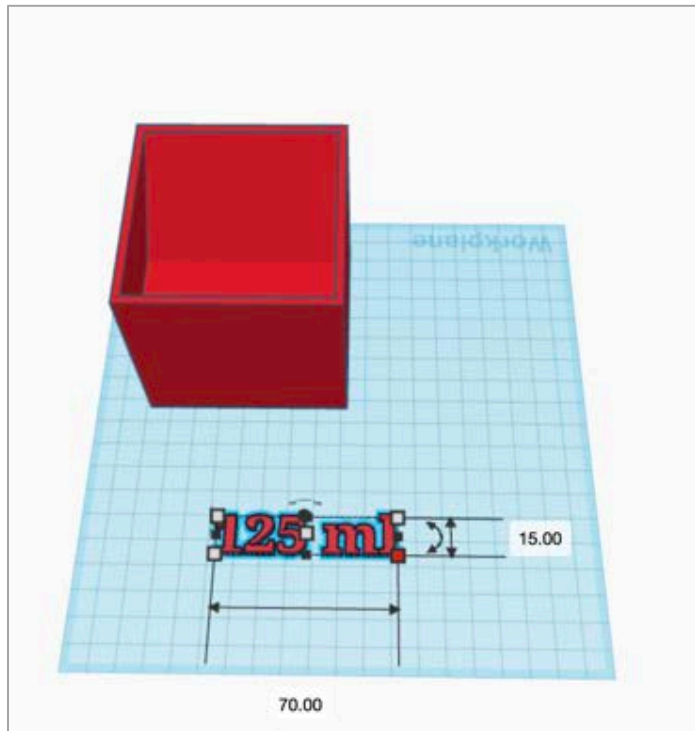
$$\textit{Triangle volume: } 0.5 \times 7.5 \times 3 \times 4 = 45\text{cm}^3 = 45\text{ml}$$

We moeten het volume van de driehoek binnen de rechthoek aftrekken:

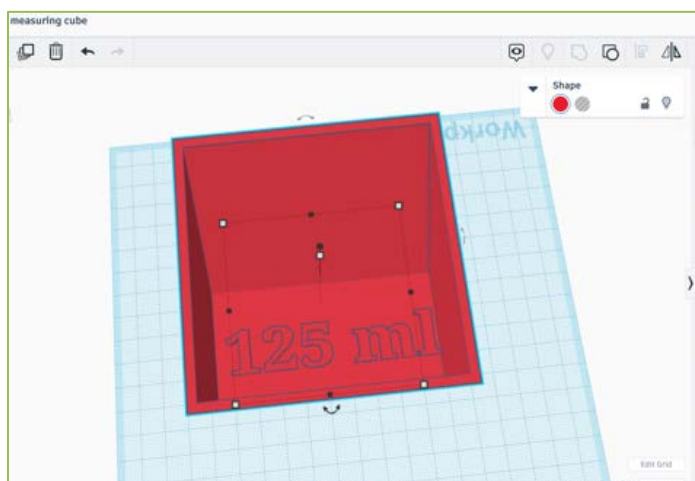
Totaal volume= Rechthoek – Driehoek

$$\text{Totaal volume} = 170 - 45 = 125 \text{ ml}$$

Het laatste wat we moeten doen is het volume aangeven met tekst. Selecteer hiervoor de tekstoptie in het basisvormenmenu. Vul de juiste waarde in het vak in zoals hieronder weergegeven. Deze beginvorm heeft in dit voorbeeld een waarde van 125 ml. De tekst moet 3 mm hoog zijn.



Plaats de tekst zoals op onderstaande afbeelding en onze eerste meetvorm is klaar.



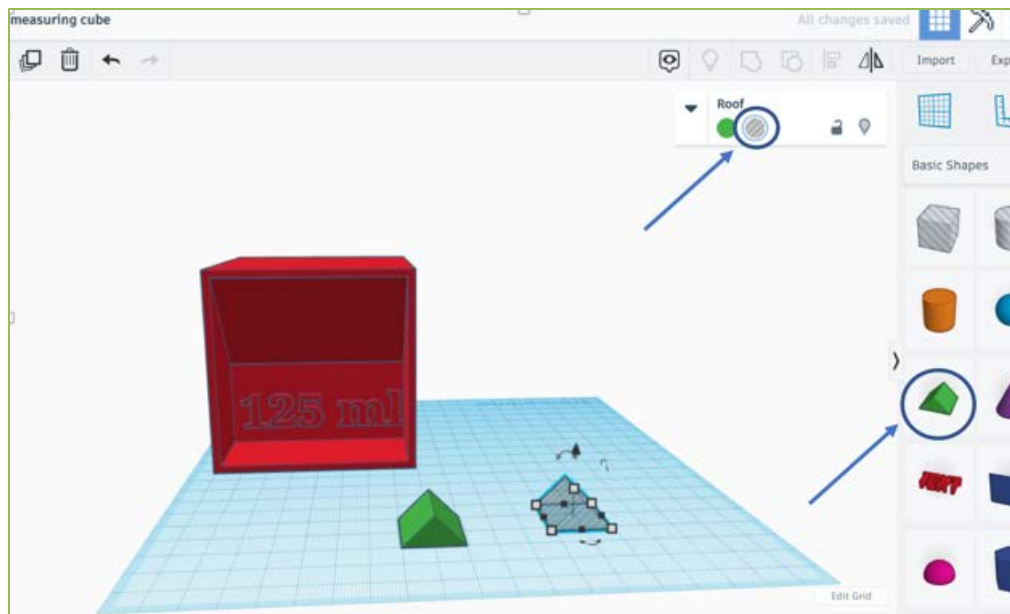
Draai tenslotte de kubus om verder te gaan met het volgende volume van 80 ml.

Inhoud 80ml

Dit project is gefinancierd met steun van de Europese Commissie. Deze mededeling geeft alleen de mening van de auteur weer en de Commissie kan niet verantwoordelijk worden gehouden voor enig gebruik dat kan worden gemaakt van de hierin opgenomen informatie. Indieningsnummer: 2020-1-DE03-KA201-077538

De hierboven geschetste procedure wordt op dit punt herhaald om de volgende meetvorm te maken.

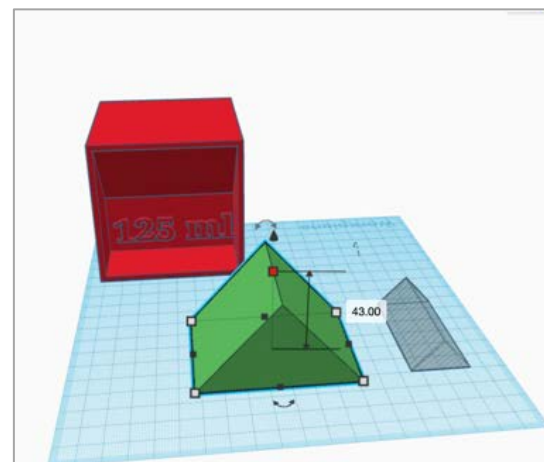
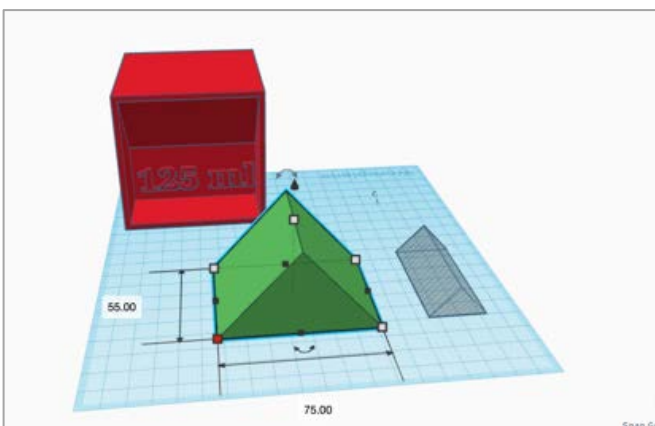
Kies twee dakvormen uit het gebied met basisvormen. Het ene dak moet een vaste vorm hebben, terwijl het andere een gat moet hebben.

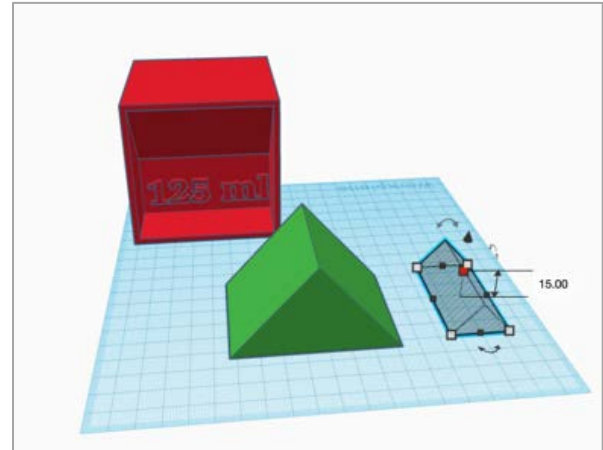
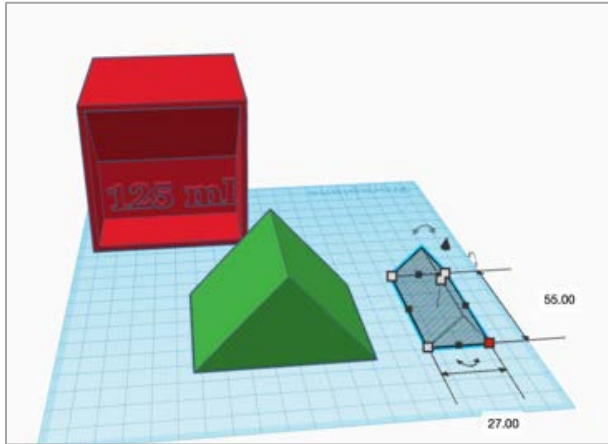


Wijzig de waarden van de twee vormen in de onderstaande waarden.

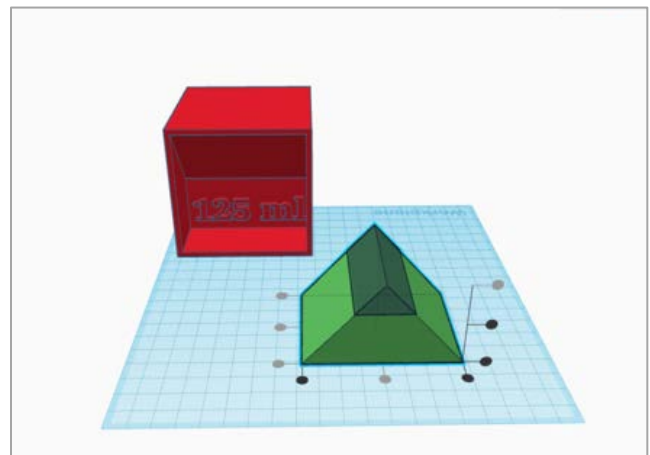
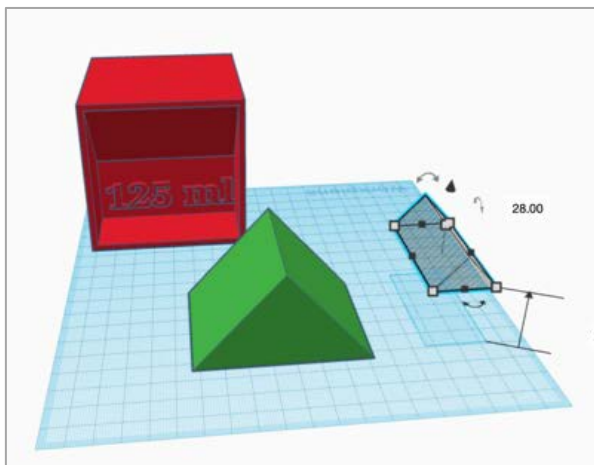
Afmetingen dak: 55 x 75 x 43

Afmetingen dakgat: 55 x 27 x 15

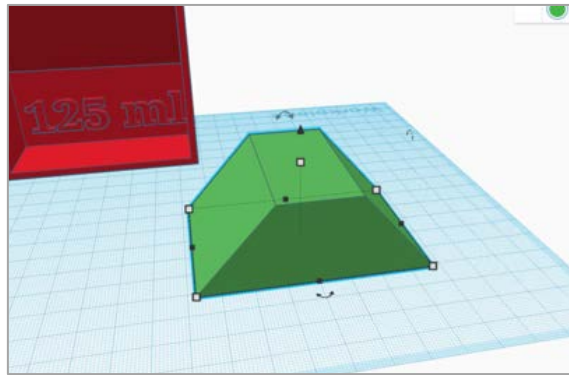




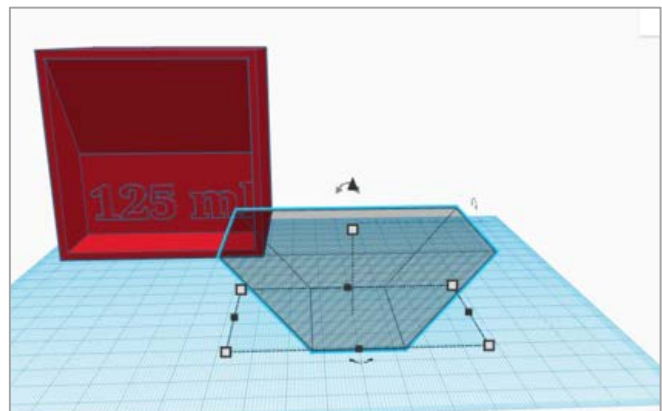
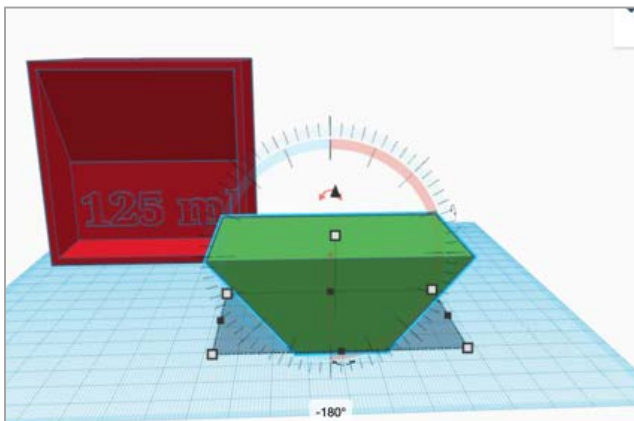
Vervolgens moet het dakgat met 28 mm worden verhoogd, zodat het boven op het massieve dak past.



Na de uitlijning en groepering van die twee vormen, wordt een trapeziumvorm gemaakt zoals weergegeven in de onderstaande afbeelding.



Deze nieuwe trapeziumvorm moet 180 graden worden gedraaid voordat hij in een gat verandert.



Nu hebben we een totaal volume van 80 ml, zoals hieronder uitgelegd.

$1/3 \text{ kopje} = 80 \text{ cm}^3 = 80 \text{ ml}$.

Triangle 1 volume: $0.5 \times 7.5 \times 4.3 \times 5.5 = 90 \text{ cm}^3 = 90 \text{ ml}$

Triangle 2 volume: $0.5 \times 1.5 \times 5.5 \times 2.7 = 10 \text{ cm}^3 = 10 \text{ ml}$

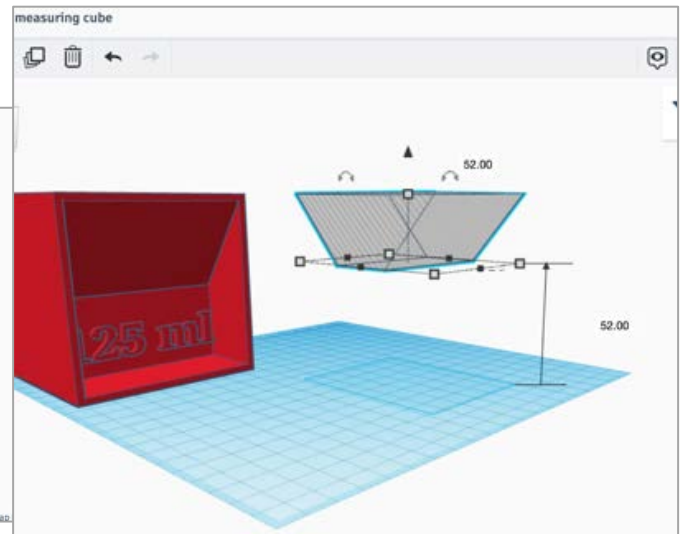
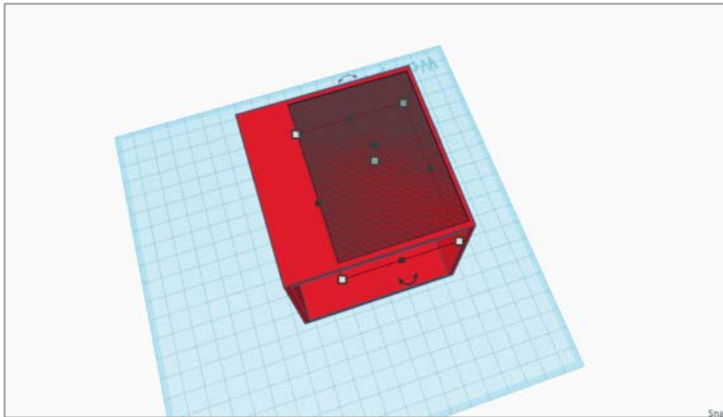
We moeten het volume van de driehoek1 binnen de driehoek2 aftrekken:

Totaal volume= Driehoek1 – Driehoek2

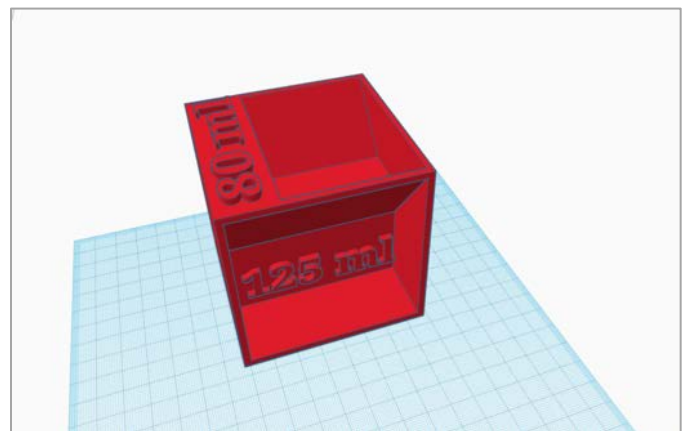
Totaal volume = $90 - 10 = 80 \text{ ml}$

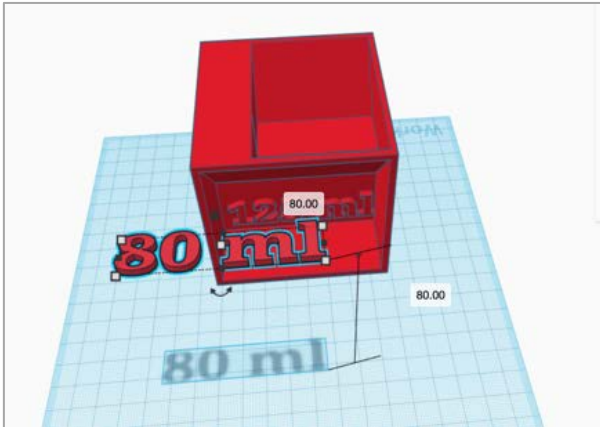
Vervolgens moet het worden gedraaid en verhoogd met 52 mm.

Dezelfde stappen als voorheen moeten worden gevolgd om de vormen uit te lijnen en samen te voegen.



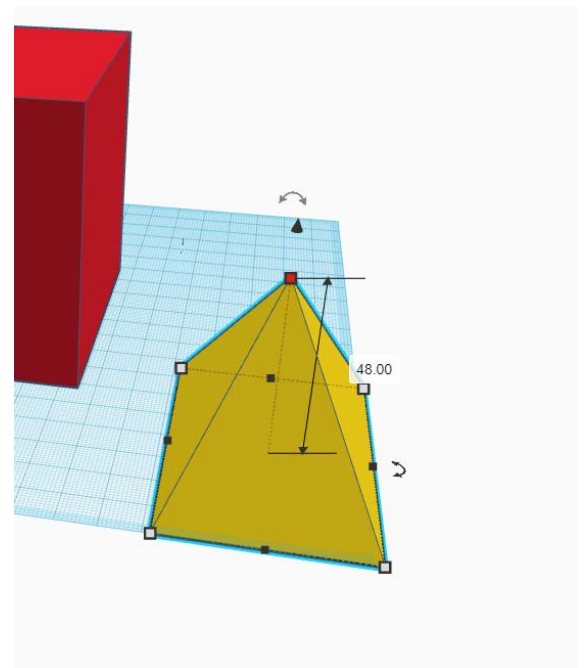
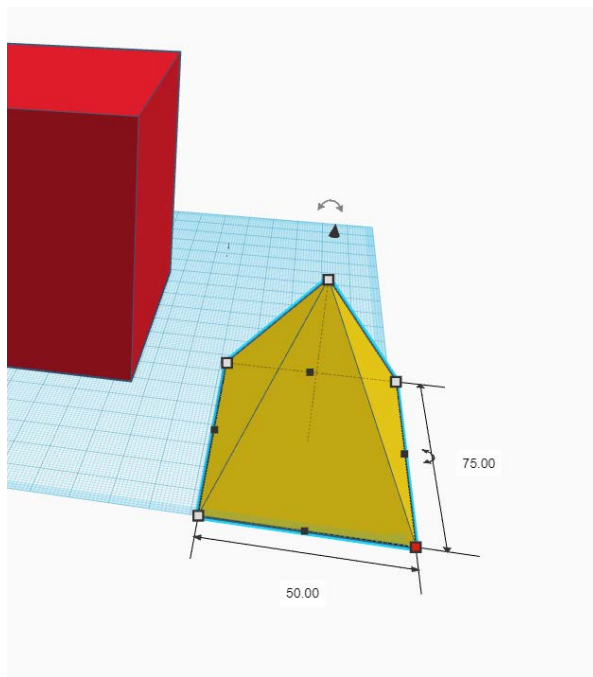
Afsluitend met het maken van dat gat, moet het overeenkomstige volume naast die vorm worden geschreven, volgens de bovengenoemde structuur.



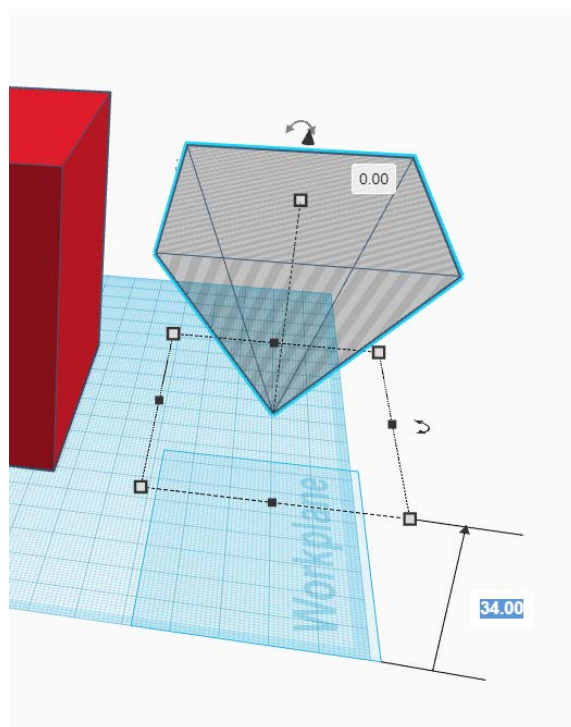


Inhoud 60ml

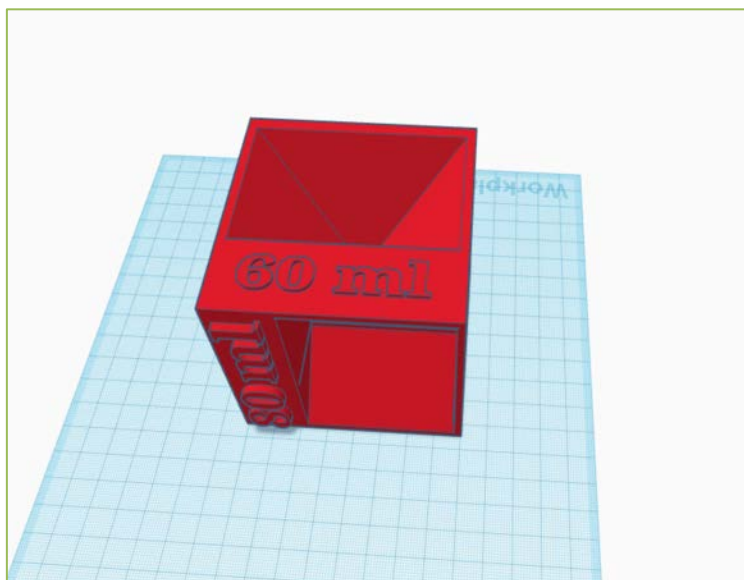
De piramide is de uiteindelijke vorm voor deze oefening. Eerst moet de piramide worden gekozen en vervolgens moeten de juiste waarden (75 x 50 x 48) worden toegevoegd.



Voordat de piramide in de vorm wordt opgenomen, moet deze worden veranderd van massief naar gat, geroteerd (met 180 graden) en verhoogd (met 34 mm).



De uiteindelijke vorm van de meetkubus moet er ongeveer zo uitzien als op onderstaande afbeelding.



STEAM4ALL: ondersteuning van de digitale inclusie van alle studenten
via een interdisciplinair programma voor een duurzame toekomst



IO2-A2: STEAM4ALL INTERDISCIPLINAIRE EDUCatieve TOOLKIT:
ONDERWIJS- EN LEERMATERIAAL

Hoofdstuk 6: Diepte-tutorial over Slicer-software

Organisatie: Nationaal Centrum voor Wetenschappelijk Onderzoek " Demokritos "

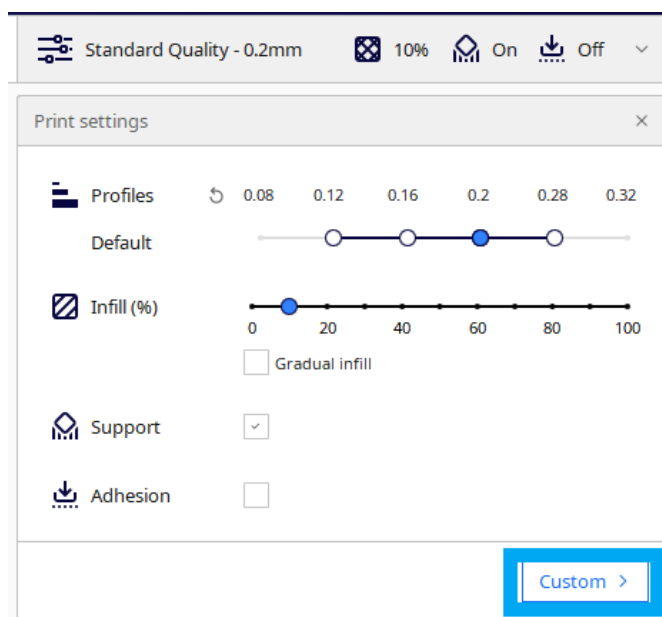
Inhoud

Inleiding tot Slicer-software in Diepte Tutorial	69
Kwaliteit	70
Muren	71
Wanddikte	71
Horizontale expansie	72
Vul gaten tussen muren	72
Invulpatroon	73
Hoe opvulpatronen kiezen?	73
Snelheid	75
Afdruksnelheid en -kwaliteit	75
Invulsnelheid	76
Muursnelheid	76
Koeling	77
Laag Tijd instelling	78
Bouwplaatadhesie	78
Referenties	81

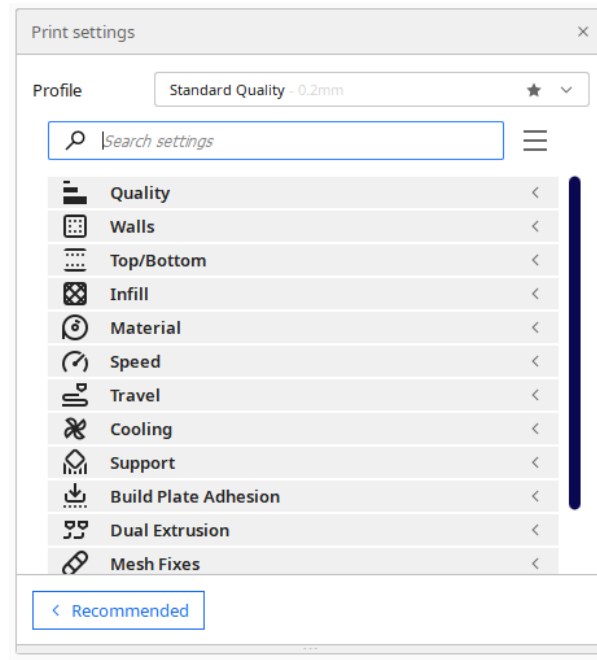
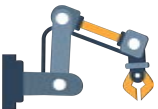
Inleiding tot Slicer-software in diepgaande zelfstudie

Gebruik de **voorgestelde** Cura- instellingen is **nog maar het begin** . De standaardinstellingen van Cura zorgen voor acceptabele afdrukken, maar u kunt enkele problemen tegenkomen. U kunt bijvoorbeeld een hekel hebben aan de afwerking van het oppervlak van de afdruk, of de afdruksnelheid is te laag, het product is niet stevig genoeg, de onderkant is vervormd, enzovoort.

Al deze problemen kunnen worden opgelost door **Cura's tabblad Aangepaste instellingen te gebruiken** . Daarom moet u bekend zijn met het paneel Aangepaste instellingen van Cura en hoe u dit kunt gebruiken om specifieke problemen op te lossen en de best mogelijke afdrukkwaliteit te bereiken.

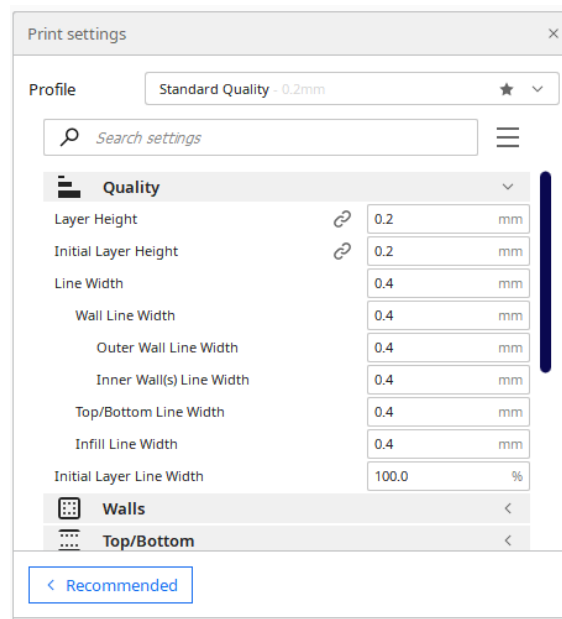


van Cura zijn toegankelijk door te klikken op het tabblad Aangepast in het paneel Instellingen. Hierdoor worden de aangepaste instellingen weergegeven, die zijn onderverdeeld in secties. Elke sectie bevat een paar instellingen eronder.

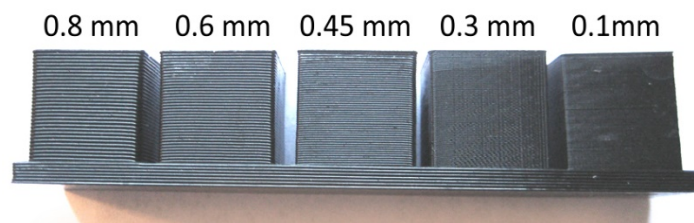
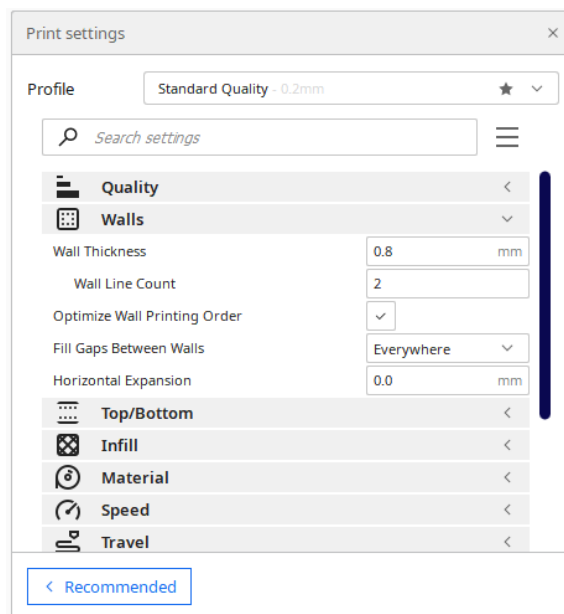
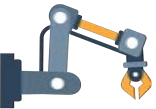


Kwaliteit

Deze instelling is eigenlijk een duplicaat van de schuifregelaar Laaghoogte in de aanbevolen instellingen. In de Cura- software regelt de **Layer Height-parameter** de hoogte van elke individuele bedrukte laag (in mm).



De vuistregel is dat hoe lager de laaghoogte, hoe hoger de afdrukkwaliteit, en vice versa . Als u daarentegen een bescheiden waarde instelt voor de laaghoogte, duurt het navenant langer om de afdruk te voltooien. U moet uw eigen 'sweet spot' kiezen door een balans te vinden tussen afdrukkwaliteit en afdruksnelheid .



Muren

Wanddikte

Wanddikte is de meest kritische optie op dit gebied. De Wanddikte (maar niet de boven- of ondermuren) past de gehele **dikte** van de buitenmuren aan. Deze waarde moet een geheel

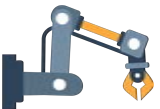
Dit project is gefinancierd met steun van de Europese Commissie. Deze mededeling geeft alleen de mening van de auteur weer en de Commissie kan niet verantwoordelijk worden gehouden voor enig gebruik dat kan worden gemaakt van de hierin opgenomen informatie. Indieningsnummer: 2020-1-DE03-KA201-077538

veelvoud zijn van de spuitopening van uw printer. Als de spuitopening van uw printer bijvoorbeeld 0,35 mm is en u de wanddikte instelt op drie keer dat (1,05 mm), produceert de printer drie wanden (elke wand is 0,35 mm dik).

een wanddikte van **2 of 3 keer de diameter van de spuitmond** voldoende. Een hogere waarde zal resulteren in een duurzamer product met minder lekken, maar een lagere waarde zal de printtijd en filamentkosten drastisch verminderen.

Horizontale uitbreiding

Als plastic afkoelt, krimpt het. Sommige kunststoffen, zoals PLA, krimpen slechts een klein beetje, terwijl andere, zoals nylon of ABS, aanzienlijk krimpen. Bij het werken met precieze maten kan krimp erg lastig zijn, omdat uw model bijna altijd kleiner zal zijn dan de afmetingen van het CAD-model. Met de instelling **Horizontal Expansion** kunt u **de grootte van uw 3D-print in de XY-dimensie variëren om de krimp te compenseren** die optreedt wanneer het plastic afkoelt.



Een **positieve waarde voor Horizontal Expansion** breidt de afmetingen van uw model uit. Wanneer uw geprinte model door krimp kleiner is dan u had verwacht, dient u een positieve waarde te gebruiken.

Vul gaten tussen muren

Bij het printen van dunne wanden met Cura 3D blijven de ruimtes tussen de binnen- en buitenkant van de wand soms leeg. Wanneer de breedte van uw muur een veelvoud is van de lijnbreedte van Cura, kan dit gebeuren (diameter printermondstuk). Cura laat de binnen- en buitenwanden van het object ongevuuld om te voorkomen dat er te veel plastic in dat gebied wordt gebruikt, maar dit betekent ook dat er gaten in de print kunnen ontstaan. Cura's Fill Gaps Between Walls instelling stelt je in staat om te bepalen hoe deze gaten worden behandeld.



Er zijn twee keuzes voor deze instelling: Overall en Nergens. Wanneer Nergens is geselecteerd, zal Cura geen gaten opvullen. Wanneer u Overall selecteert, vult Cura 3D elk gat in de muren van uw print en maakt het de buitenkant van uw model zo sterk mogelijk.

Invulpatroon

De Cura- slicer produceert standaard een rastervormige vulling, waarbij elke laag in één diagonale richting wordt afgedrukt. Dit geeft voldoende sterkte zonder overmatig materiaal te verbruiken. Qua afdruktijd is het ook een van de snelste patronen. Voor de meeste doeleinden zou het reguliere invulpatroon van Cura voldoende moeten zijn.

In sommige gevallen is het standaardpatroon echter niet de beste optie. Cura biedt in deze situaties een verscheidenheid aan invulpatronen om uit te kiezen.



Om het Cura- invulpatroon te wijzigen, schakelt u de instelling Invulpatroon verborgen in en deze verschijnt onder het gedeelte Invul. Je hebt keuze uit 13 verschillende patronen. Enkele belangrijke patronen zijn:

- **Raster** : een rastervormige vulling, met lijnen in beide diagonale richtingen op elke laag.

- **Lijnen** : Creëert een rastervormige vulling, die in één diagonale richting per laag wordt afgedrukt.
- **Driehoeken** : creëert een driehoekig opvulpatroon.
- **Kubisch** : een 3D-invulling van gekantelde kubussen.
- **Tetraëder** : een 3D-vulling van piramidevormen.
- **Concentrisch** : de vulling wordt van buitenaf naar het midden van het model afgedrukt. Op deze manier zijn opvullingen niet zichtbaar door de wanden van de print heen.
- **Concentrische 3D** : De infill print van buiten naar het midden van het model, met een helling over de gehele print.
- **Zig Zag** : een rastervormige vulling die continu in één diagonale richting wordt afgedrukt .

Hoe opvulpatronen kiezen?

Bij het kiezen van een infill-patroon in de Cura- slicer zijn de volgende de belangrijkste overwegingen:

1. Wordt het onderdeel gebruikt in een **mechanische toepassing** ?
2. Is er een **aanzienlijk afdekkend oppervlak** op het model?

Als het onderdeel **niet wordt gebruikt als een mechanisch onderdeel** , maar eerder voor **esthetische doeleinden** , dan kunt u misschien weggelaten worden door helemaal geen vulling te hebben. Als hetzelfde 3D-model echter **een groot afdekoppervlak heeft** , heeft het afdekoppervlak enige ondersteuning nodig om te kunnen worden afgedrukt. **In dergelijke gevallen is uw beste infill-keuze Concentrisch** . Dit gebruikt minimaal materiaal en is het snelst om af te drukken. Tegelijkertijd biedt het voldoende ondersteuning voor het bovenoppervlak.

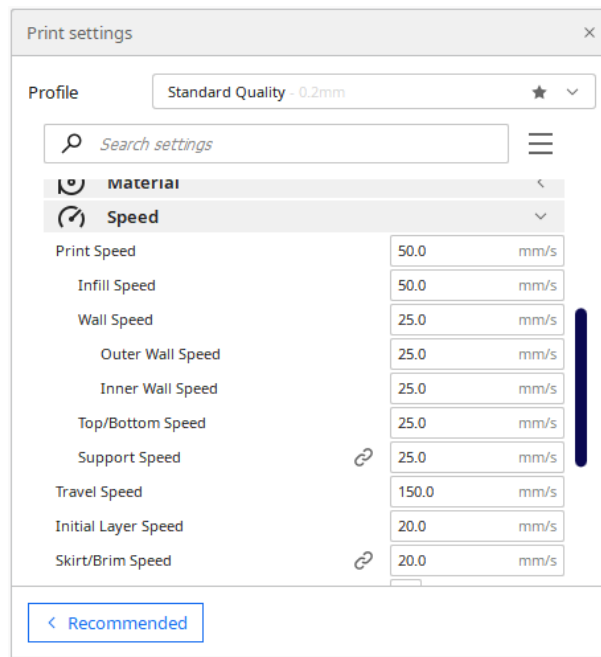
Selecteer een 2D-patroon zoals **Raster** , **Lijnen** of **Driehoeken** als u wilt dat het model **voldoende sterk is** , zelfs als u niet van plan bent het voor mechanische doeleinden te gebruiken.

- **Lijnen** heeft **de minste sterkte** , maar gebruikt de minste hoeveelheid materiaal en drukt snel af.
- **Grid** gebruikt **meer materiaal** , duurt langer, maar is **duurzamer** .
- **Driehoeken** hebben veel kracht en kunnen veel zijdelingse belastingen aan. Gebruik deze vulling als u een goede muursterkte of langere, dunne gebouwen nodig heeft.

mechanische redenen wordt gebruikt, is een 3D-invalpatroon zoals Kubisch of Tetraëdrisch de ideale oplossing. Deze patronen in Cura bieden geweldige interne ondersteuning en mechanische eigenschappen die bijna isotroop zijn.

Snelheid

3D-printen is, in tegenstelling tot het printen van documenten, niet onmiddellijk. Het kan enkele uren duren om zoiets eenvoudigs als een normale koffiemok af te drukken. Lange afdruktijden kunnen soms onhandig zijn. Als gevolg hiervan bevat de Cura- slicersoftware een parameter om de **algehele afdruksnelheid te regelen** (eenvoudigweg afdruksnelheid genoemd) en verschillende andere instellingen om de afdruksnelheid van specifieke structuren zoals muren, infill, ondersteuning, enzovoort te regelen.



Afdruksnelheid en -kwaliteit

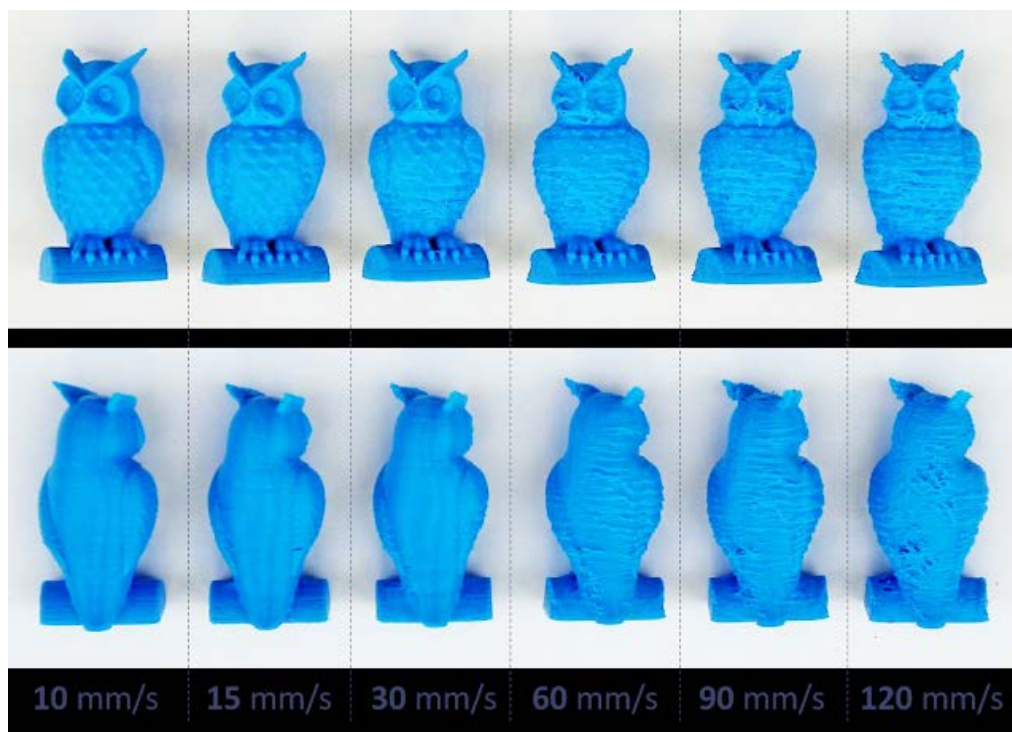
De parameter Print Speed in Cura bepaalt hoe snel de printerkop beweegt tijdens het printen. 60 mm/s is de standaardinstelling.

Verhoog gewoon deze snelheid om de afdruktijd te verkorten. Houd er echter rekening mee dat het verhogen van de afdruksnelheid invloed heeft op andere factoren en dat u als gevolg daarvan de nodige wijzigingen moet aanbrengen.

Het filament heeft mogelijk niet genoeg tijd om te smelten wanneer het uit het mondstuk komt wanneer de printerkop sneller beweegt. Modellen die hierdoor broos zijn, komen veel voor. Dit

probleem wordt vaak opgelost door de temperatuur van de extruder te verhogen, zodat het plastic goed kan smelten.

Een hogere printersnelheid betekent dat de printerkop heftiger zal schokken en trillen. Hierdoor kan het oppervlak van het model rimpelingen vertonen. Als gevolg hiervan gaan snellere afdruksnelheden vaak ten koste van de kwaliteit .



Normaal gesproken wordt aanbevolen om te experimenteren met het verhogen van de snelheid in stappen van 5 mm/s om de juiste snelheid in Cura te ontdekken . Dit suggereert dat je 65 mm/s moet proberen en kijken of het resultaat je bevalt. Zo ja, verhoog dan de snelheid tot 70 mm/s. De afdrukkwaliteit zal uiteindelijk verslechteren tot het punt waarop deze niet langer acceptabel is. Selecteer vervolgens in Cura 3D een afdruksnelheid die 5 mm/s lager is dan deze.

Invul snelheid

Als u de snelheid niet kunt verhogen zonder aan kwaliteit in te boeten, is een andere optie om eenvoudigweg **de instelling Infill Speed te verhogen** . Deze optie stelt de snelheid in waarmee de infill wordt afgedrukt terwijl de rest van het model onaangetast blijft. Omdat de vulling niet zichtbaar is, is de kwaliteit van de vulling minder belangrijk . Desalniettemin verkort het de afdruktijd.

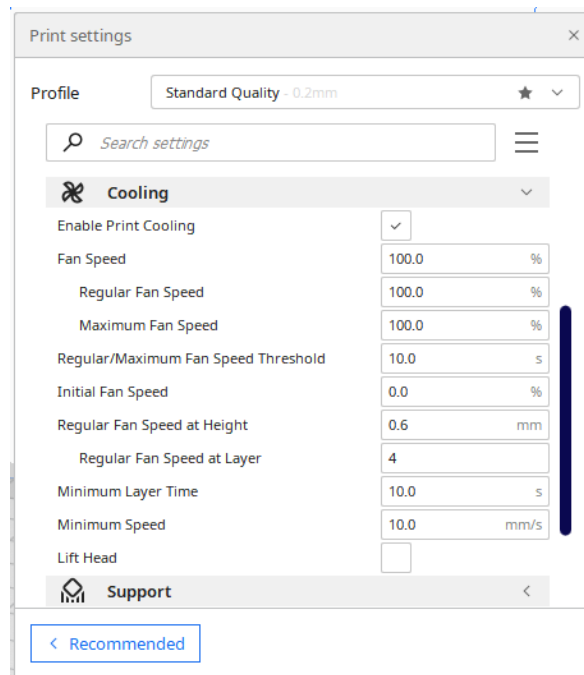
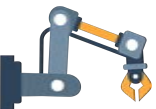
Muur snelheid

Dit project is gefinancierd met steun van de Europese Commissie. Deze mededeling geeft alleen de mening van de auteur weer en de Commissie kan niet verantwoordelijk worden gehouden voor enig gebruik dat kan worden gemaakt van de hierin opgenomen informatie. Indieningsnummer: 2020-1-DE03-KA201-077538

Het tempo waarmee de printerkop beweegt bij het printen van de muren wordt bepaald door deze parameter. De snelheid van de binnen- en buitenwanden zijn afzonderlijk regelbaar. De snelheid van de gevel is standaard ingesteld op 30 mm/s. Het instellen van de **buitenmuursnelheid op een lagere waarde** dan de standaardwaarde (in stappen van 10 mm/s) **kan de oppervlakteafwerking van het model ten goede komen**. Het verlagen van de snelheid van de buitenmuur betekent natuurlijk dat je langer moet wachten op je afdrucken, dus houd daar rekening mee.

Koeling

Totdat het afkoelt, is geëxtrudeerd filament kneedbaar. Als gevolg hiervan bevatten veel 3D-printers koelventilatoren om het proces te versnellen en het materiaal te laten stollen terwijl het wordt neergezet. Een goed koelsysteem voorkomt ook dat de laatste laag vervormt terwijl er een nieuwe (en hete) laag wordt aangebracht.



Op de eerste laag na staat Cura standaard koeling toe. Omdat het afkoelen van de eerste laag het vermogen van de print om aan het bouwplatform te kleven zou beperken, wordt deze overgeslagen. De rest van de lagen zijn bedrukt met ingeschakelde koeling.

Sommige materialen, zoals **nylon**, **polycarbonaat** en **PET+**, moeten in stille lucht worden geprint. Deze materialen krimpen sterk bij afkoeling. Als koeling is ingeschakeld tijdens het printen met deze materialen, zal het model op onverwachte manieren kromtrekken en vervormen.

Cura uitschakelen als je met deze materialen print. Zoek gewoon naar de instelling Afdrukkoeling inschakelen onder het gedeelte Koeling en schakel het selectievakje uit. Cura zet de koeling uit als je dat doet.

Laag Tijd instelling

In het geval van zeer kleine afdrukken kan een laag te snel worden afgedrukt voor de ventilatoren om deze af te koelen voordat de volgende laag begint met afdrukken. Wanneer dit gebeurt, zorgt de hitte van de volgende laag ervoor dat de vorige laag vervormt. De instelling **Minimum Layer Time** van de Cura- slicer kan helpen bij het oplossen van dit probleem. U kunt de ventilator extra tijd geven om deze zeer dunne lagen af te koelen door hem te gebruiken. De minimale tijd voor het afdrukken van een laag is de waarde van deze parameter. Cura zal de afdruksnelheid voor zeer kleine lagen vertragen, zodat ze in de kortst mogelijke tijd klaar zijn met afdrukken.

De standaardwaarde van deze instelling is 5 seconden. Als je problemen hebt met vervormde kleine lagen, probeer het dan te verhogen tot 10 seconden en het vervolgens naar behoefte aan te passen in stappen van 5 seconden.

Bouw plaatadhesie op

Bedadhesie is het vermogen van 3D-geprint plastic om tijdens het printen aan de bouwplaat te 'plakken'. Wanneer 3D-afdrukken niet op hun plaats blijven op de bouwplaat, kunt u gekrulde, verschoven, mogelijk rampzalige resultaten krijgen. Zoals besproken in voorgaande hoofdstukken biedt Cura een aantal manieren om de hechting te verbeteren (zoals randen en rokken), maar die instellingen kunnen ook helpen om een ander probleem te voorkomen.

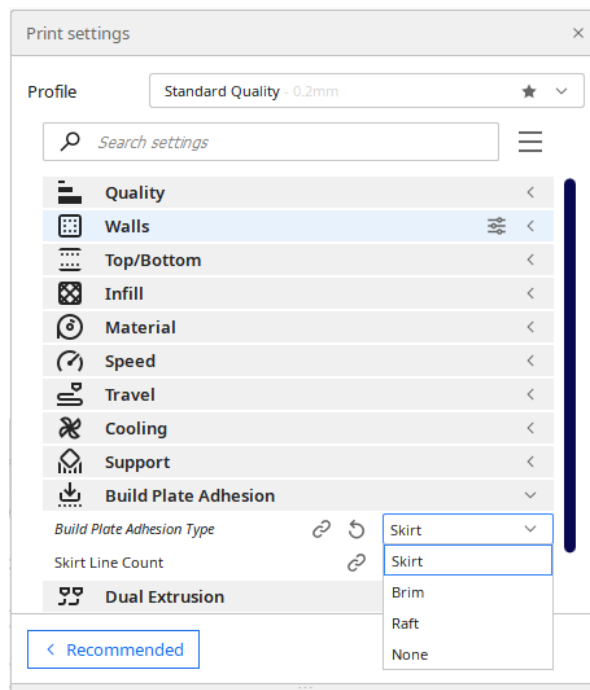
Wanneer kunststoffen worden bedrukt, zetten ze eerst een beetje uit, maar krimpen ze naarmate ze afkoelen. De print zal loskomen van de bouwplaat en naar boven buigen als het materiaal te veel samendrukt. In de woordenschat van 3D-printen wordt dit fenomeen **warping** genoemd. Sommige materialen krimpen meer dan andere (bijvoorbeeld ABS, PET+, PC of nylon krimpen meer dan PLA), wat resulteert in een hoger risico op kromtrekken bij gebruik.



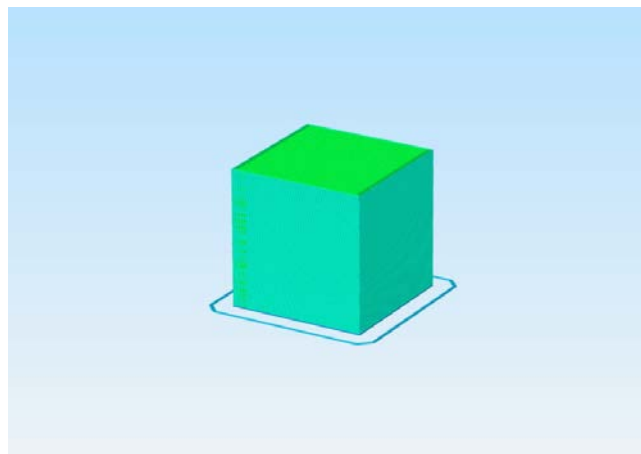
Cura biedt enkele instellingen die kromtrekken helpen voorkomen. De belangrijkste hiervan is de instelling Type hechting van het platform, te vinden in het gedeelte Hechting van het platform. Er zijn drie opties voor deze instelling: **rok** , **rand** en **vlot** .

Als u aanzienlijke vervormingen krijgt, kunt u overwegen om over te stappen op de andere opties Brim of Raft.

Wanneer u Brim kiest, plaatst Cura een enkellaags dik, vlak gebied rond uw object, dat bestand is tegen de trekkrachten wanneer de print afkoelt. Omdat de rand maar één laag dik is, is deze eenvoudig te verwijderen zodra de print klaar is.

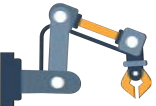
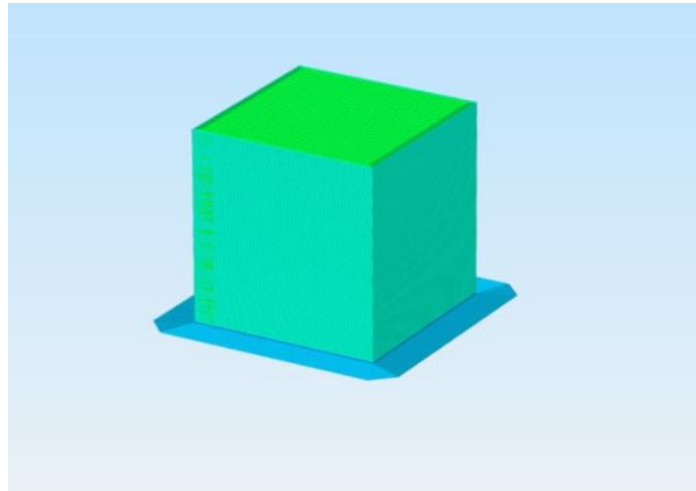


Rok is de standaardoptie in Cura . Het is een lijn rond de afdruk op de eerste laag die net helpt om de extruder te primen.



Als u aanzienlijke vervormingen krijgt, kunt u overwegen om over te stappen op de andere opties **Brim** of **Raft** .

Wanneer u **Brim** kiest , plaatst Cura een enkellaags dik, vlak gebied rond uw object, dat bestand is tegen de trekkrachten wanneer de afdruk afkoelt. Omdat de rand maar één laag dik is, is deze eenvoudig te verwijderen zodra de print klaar is.



Voor sommige materialen of modellen is een rand mogelijk niet voldoende om kromtrekken te voorkomen. In deze gevallen is het raadzaam om **Raft** in de Cura- instellingen te gebruiken. Een vlot voegt een dik rooster toe tussen het model en de bouwplaat, zodat de warmte gelijkmatig wordt verdeeld. Het is vooral handig wanneer de onderkant van een model niet helemaal vlak is, of bij het printen met industriële materialen.

Referenties


Gebruik de Harvard APA-stijl voor het citeren van referenties

https://www.city.ac.uk/_data/assets/pdf_file/0017/77030/portsmouth_harvard_guide.pdf

bijv.: Masouras, P., & Konis, D., (nd). e-vaardigheden: status en vooruitzichten op Cyprus. Opgehaald van

[http://www.mcw.gov.cy/mcw/dec/dec.nsf/all/6135AFD476EAE1D14325795600352366/\\$file/e-Skills%20-%20Going%20Local%20II%20V1.1.pdf?openelement](http://www.mcw.gov.cy/mcw/dec/dec.nsf/all/6135AFD476EAE1D14325795600352366/$file/e-Skills%20-%20Going%20Local%20II%20V1.1.pdf?openelement)

Voorgestelde pictogrammen die u in het hele document kunt gebruiken:

Symbolen	Uitleg
	Definities
	Casestudy
	Aanvullende middelen
	Tips
	Uitdaging-taak-probleem
	Herinnering
	Video

STEAM4ALL: ondersteuning van de digitale inclusie van alle studenten
via een interdisciplinair programma voor een duurzame toekomst



IO2-A2: STEAM4ALL INTERDISCIPLINAIRE EDUCatieve TOOLKIT:
ONDERWIJS- EN LEERMATERIAAL

Hoofdstuk 7: Gedetailleerde zelfstudie over Slicer-software

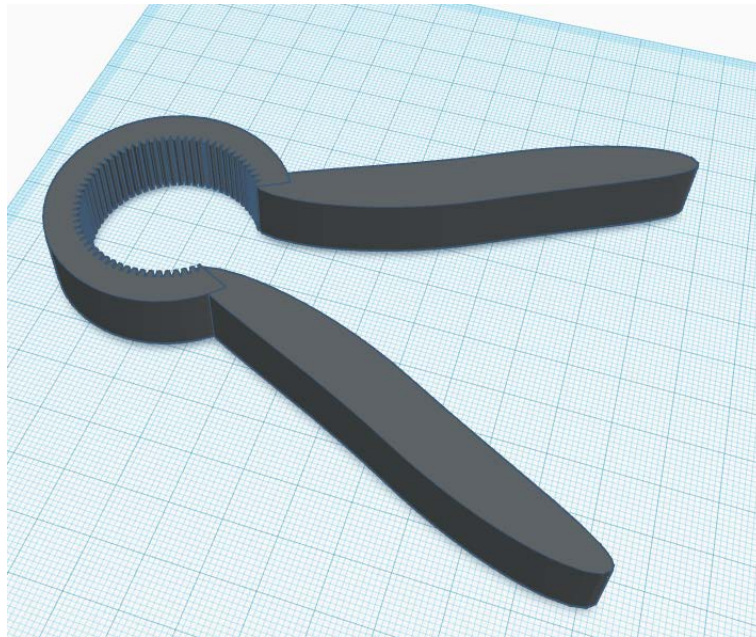
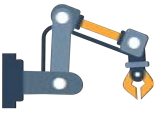
Organisatie: Nationaal Centrum voor Wetenschappelijk Onderzoek " Demokritos "

Inhoud

Inleiding	85
Flessenopener profiel	85
Flessenopenergrepen	91

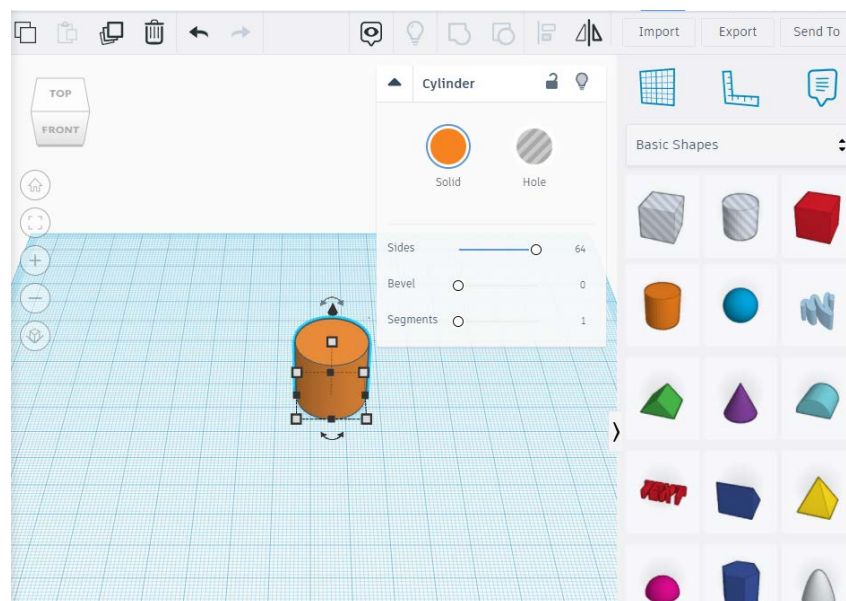
Invoering

In deze zelfstudie ontwerpt u een ondersteunende flesopener. De tutorial is bedoeld om u te begeleiden, maar we moedigen u aan om uw eigen unieke ontwerp te maken!



Flessenopener profiel

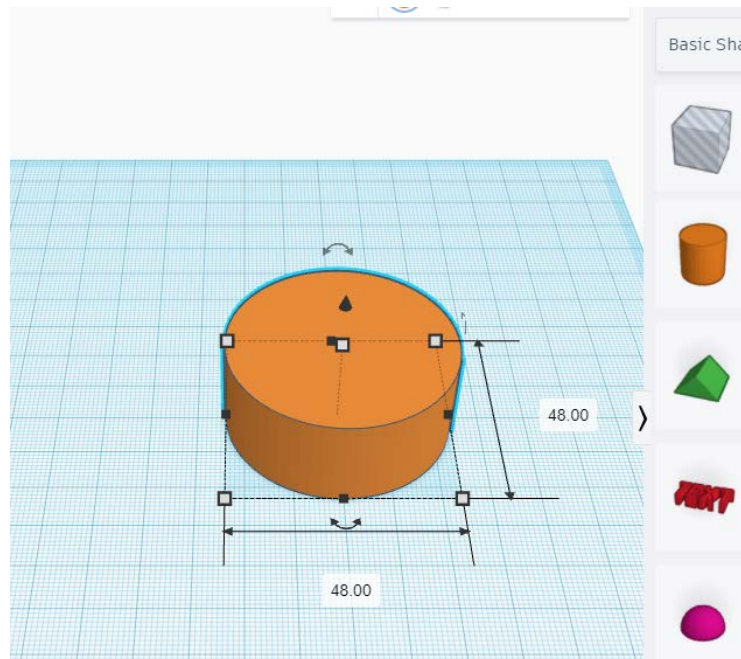
Laten we beginnen met het ontwerpen van een profiel voor de flesopener. Dit is het deel van het model dat de fles met schroefdop 'grijpt'. Sleep een 'cilindervorm' naar het werkvlak .



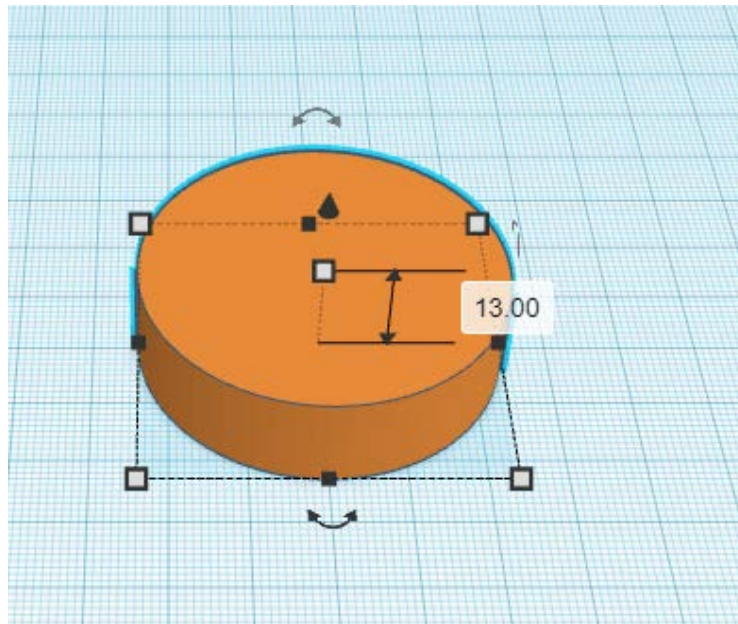
Je zult merken dat de zijkanten niet glad zijn. Verhoog de schuifregelaar 'zijkanten' naar maximaal om ze vloeiend te maken.

Klik op een van de witte vierkanten in de onderste hoek om de afmetingen van de vorm te bekijken.

U kunt dit later wijzigen, maar geef het nu een lengte en breedte van 48 mm door de afmetingen in de witte vakken aan te passen.

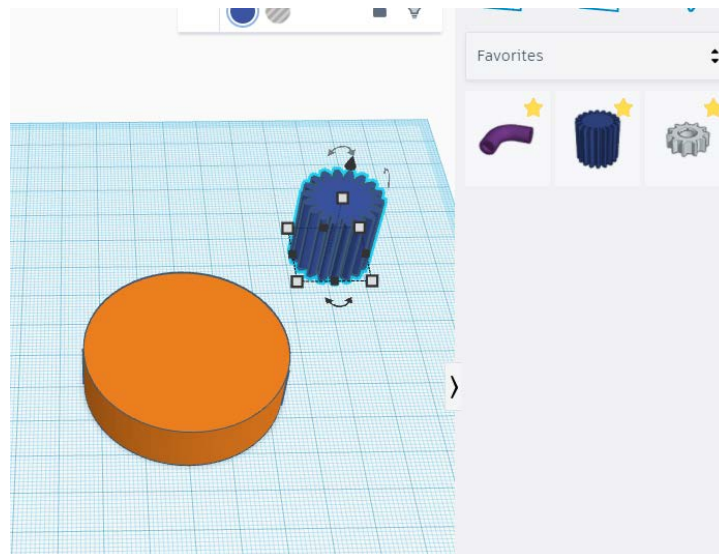


Klik op het bovenste witte vierkant - dit vertegenwoordigt de hoogte van de vorm. Wijzig de hoogte naar de gewenste dikte voor uw flesopener. We gaan voor 13 mm.

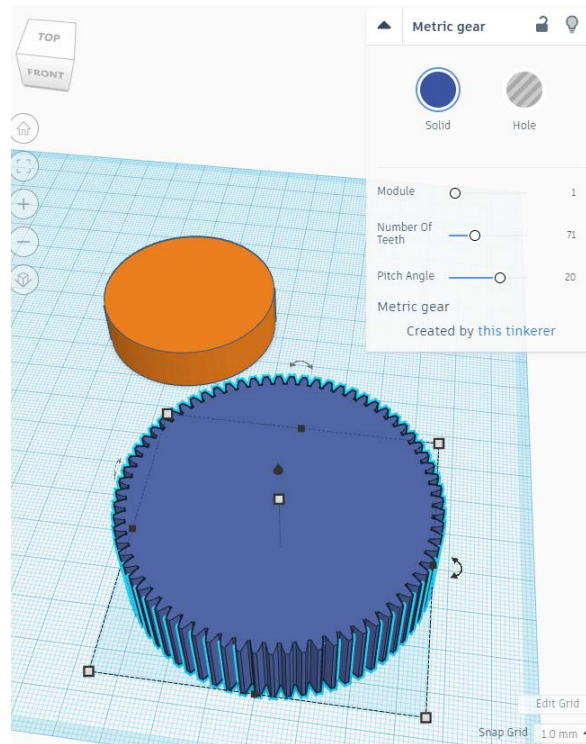


De volgende stap is het uitsnijden van het profiel dat de schroefdop vastgrijpt. Klik op het Tinkercad- menu en selecteer 'Uitgelicht' onder 'Vormgeneratoren'.

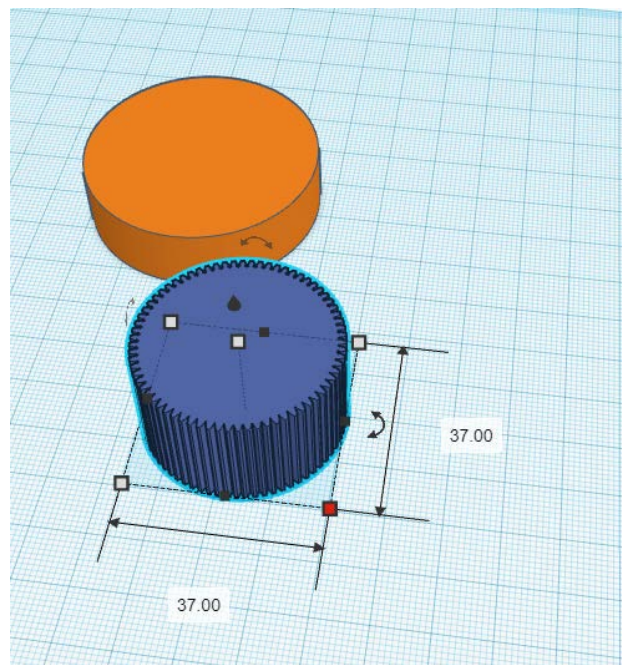
Navigeer naar het 'Metrische tandwiel' en sleep het naar het werkvlak . We zullen deze vorm gebruiken om een gat in de cilinder te maken.



Probeer in het metrische versnellingsmenu het 'Aantal tanden' aan te passen. Voor dit voorbeeld gaan we 71 gebruiken, maar voel je vrij om te experimenteren, afhankelijk van je voorkeuren!

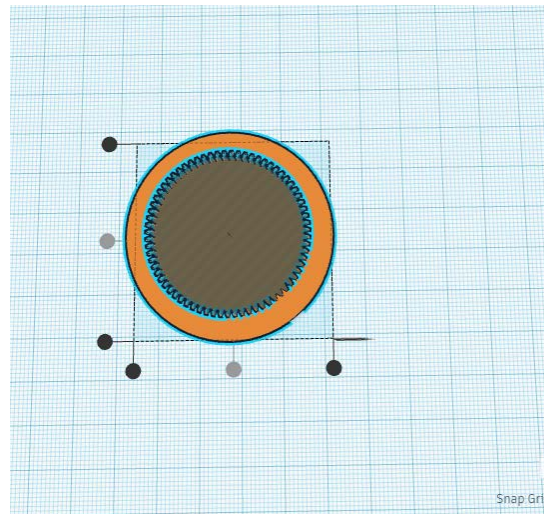


We moeten nu het formaat van de vorm op de juiste manier wijzigen. Pas de lengte en breedte aan zodat ze 5 mm groter zijn dan de diameter van de schroefdop waarop de flesopener zal worden gebruikt. Onze schroefdop heeft een diameter van 32 mm, dus we gaan de lengte en breedte aanpassen naar 37 mm.



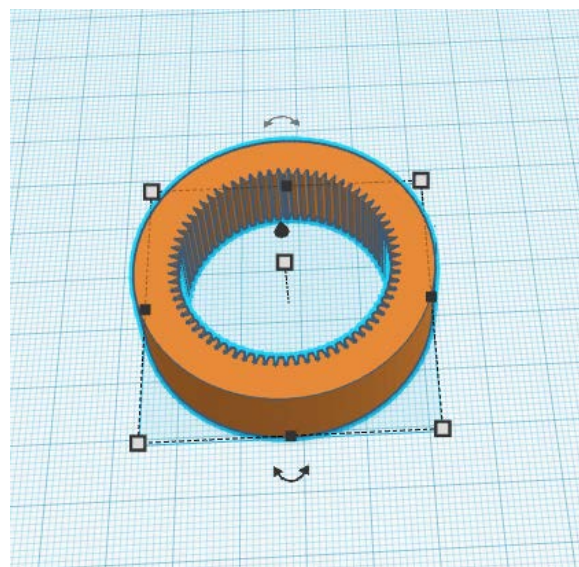
Omdat we de vorm gebruiken om in de cilinder te 'snijden', moeten we er een 'gat' van maken. Verplaats de tandwielvorm zodat deze zich in het midden van de cilinder bevindt.

Om dit nauwkeurig te doen markeert u beide vormen en klikt u op 'uitlijnen'. Er verschijnt een reeks zwarte stippen. Afhankelijk van welke stip u selecteert, zal Tinkercad de 2 objecten dienovereenkomstig uitlijnen. Selecteer de 'middelste' zwarte stip in beide horizontale assen om het tandwiel centraal in de cilinder te plaatsen.



Als je wilt, kun je het formaat van de cilinder aanpassen om je flesopener dikker of dunner te maken. Maar vergeet niet om het uitlijngereedschap opnieuw te gebruiken om de vorm van het tandwiel centraal in de cilinder te krijgen!

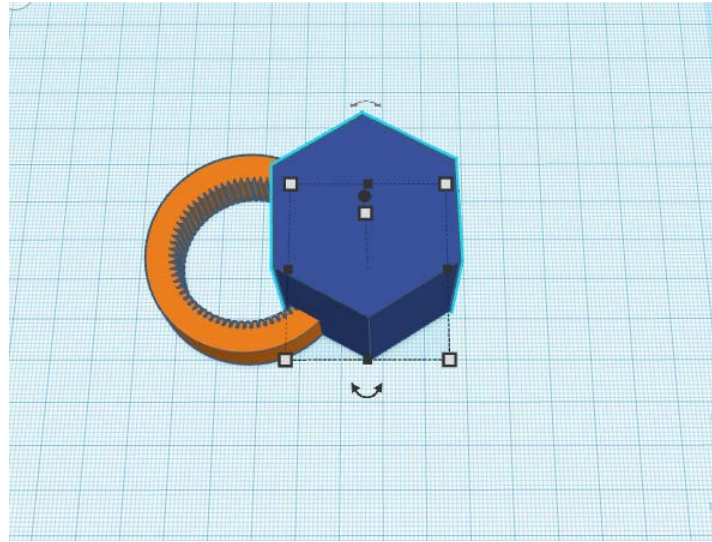
Als je tevreden bent met het ontwerp, selecteer je beide vormen en klik je op 'Groeperen'. Hierdoor wordt de snede in de cilinder gemaakt.



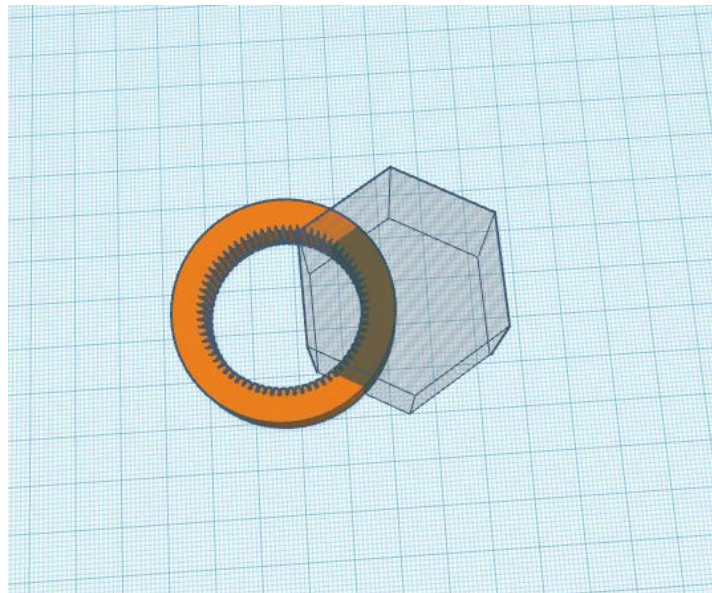
De laatste stap van het profiel is het maken van een snede zodat het profiel een 'C'-vorm heeft.

Ga terug naar het menu 'Basisvormen' en sleep een 'polygoon' naar het werkvlak .

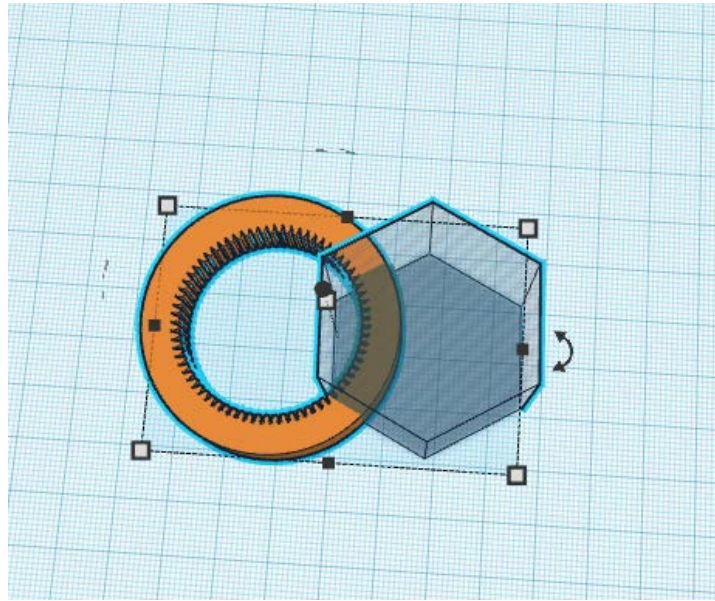
Houd 'shift' op uw toetsenbord ingedrukt en sleep een van de witte hoekvierkanten om de grootte van de polygoon aan te passen naar iets dat lijkt op het hier getoonde voorbeeld.



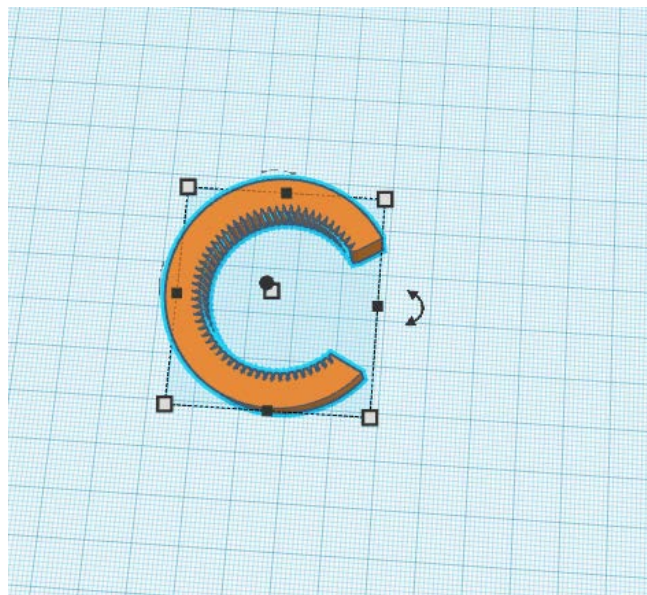
Snijd de polygoon en het profiel door en maak er een 'gat' van. De randen van de polygoon maken een insnijding in het profiel. Voel je vrij om het formaat van de polygoon aan te passen als je de gewenste snede wilt maken.



Gebruik het gereedschap 'uitlijnen' om de polygoon centraal in het profiel te plaatsen.



'Groepeer' de vormen samen om de snede te maken.

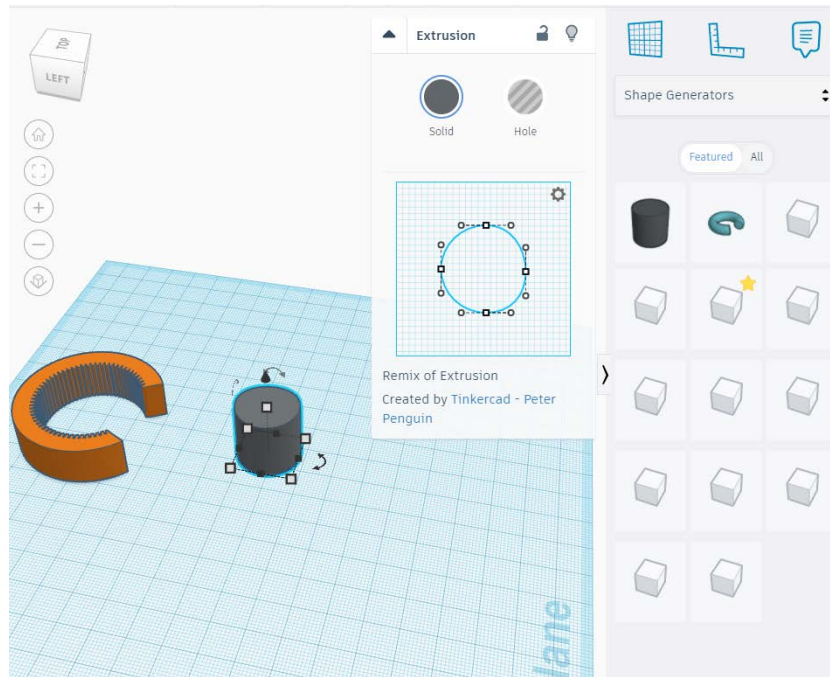


Gefeliciteerd, het profiel is compleet! In het volgende gedeelte voegt u handvatten toe aan het profiel.

Handgrepen voor flesopeners

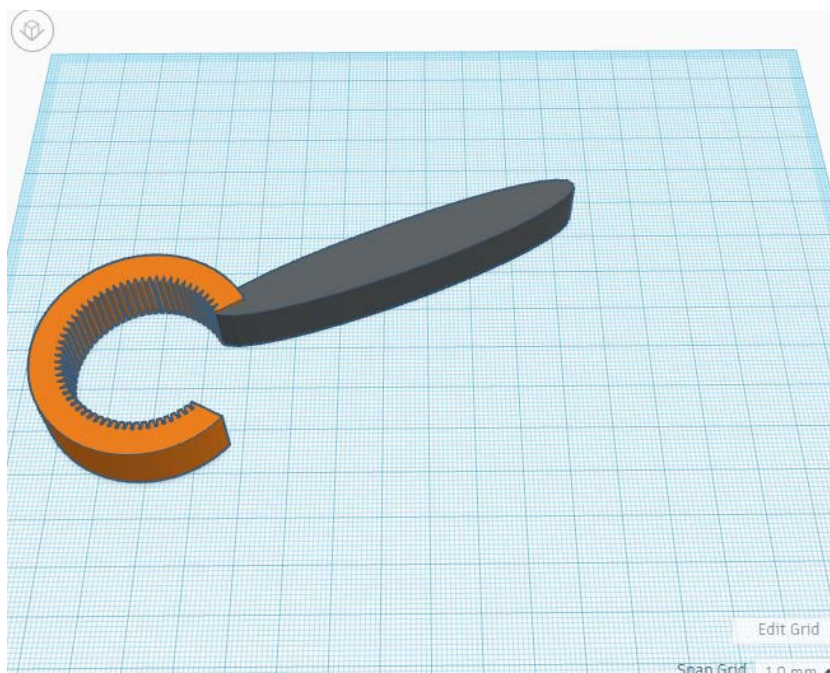
We gaan nu handgrepen toevoegen aan het profiel van de flesopener!

Maak wat ruimte op het werkvlak door de profielvorm naar de linkerkant te verplaatsen. Navigeer in het Tinkercad- menu naar 'Uitgelicht' onder 'Vormgeneratoren'. Sleep de 'extrusie'- vorm naar het werkvlak.



Klik en sleep een wit vierkant in de hoek zodat het lijkt op de basisvorm van een handvat. Klik en sleep de dubbele pijl om de handgreep naar de gewenste hoek te draaien. Plaats het vervolgens zo dat het de rand van het profiel raakt.

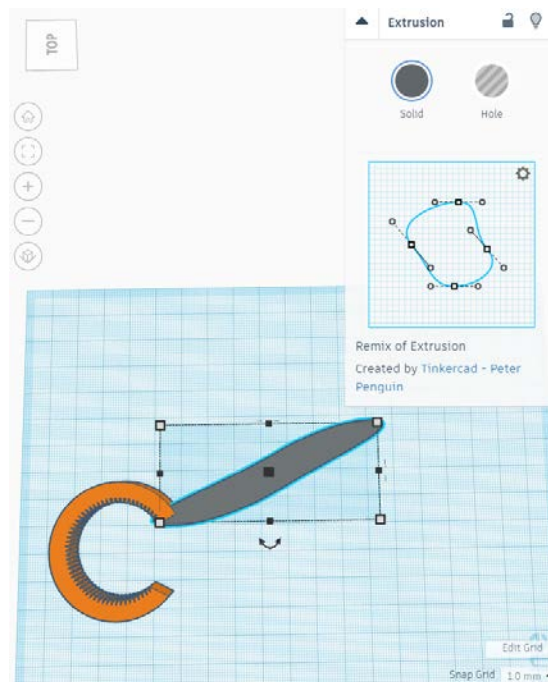
Wijzig de hoogte zodat deze overeenkomt met de hoogte van het profiel.



In het menu 'extrusie' ziet u een 2D-tekening. Probeer de witte vierkanten te slepen en kijk hoe het handvat verandert.

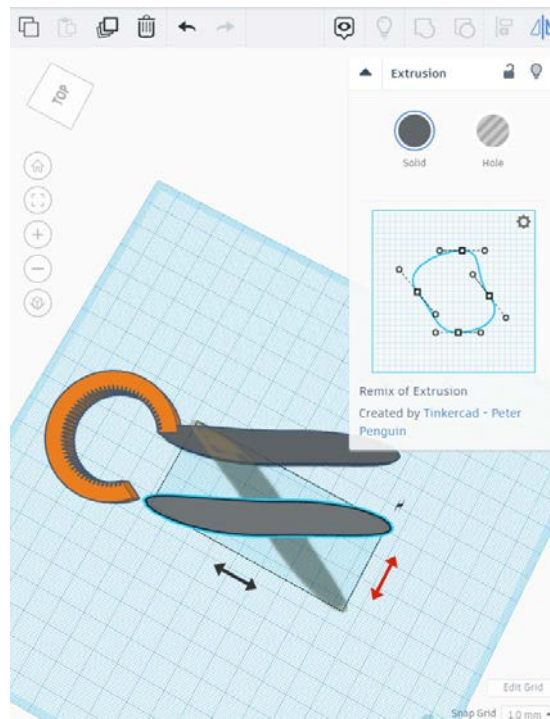
Probeer nu de witte cirkels te slepen. Merk op hoe ze de kromming van het handvat veranderen?

Besteed wat tijd aan het slepen van de verschillende manipulatoren totdat je de gewenste vorm voor je handvat hebt! Als u eenmaal tevreden bent met de vorm van de handgreep, zorg dan dat deze mooi aansluit op het profiel.

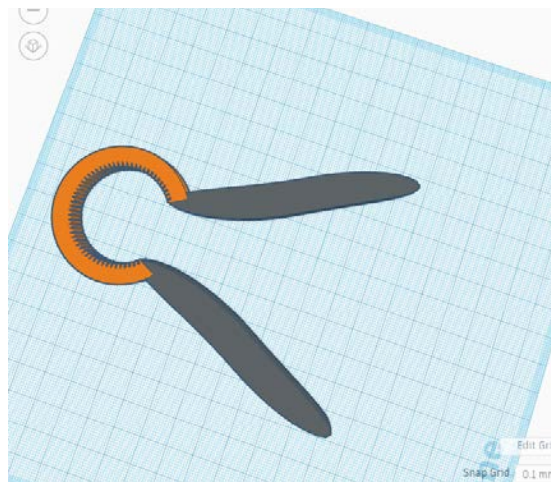


Selecteer de handle en klik op 'dupliceren'.

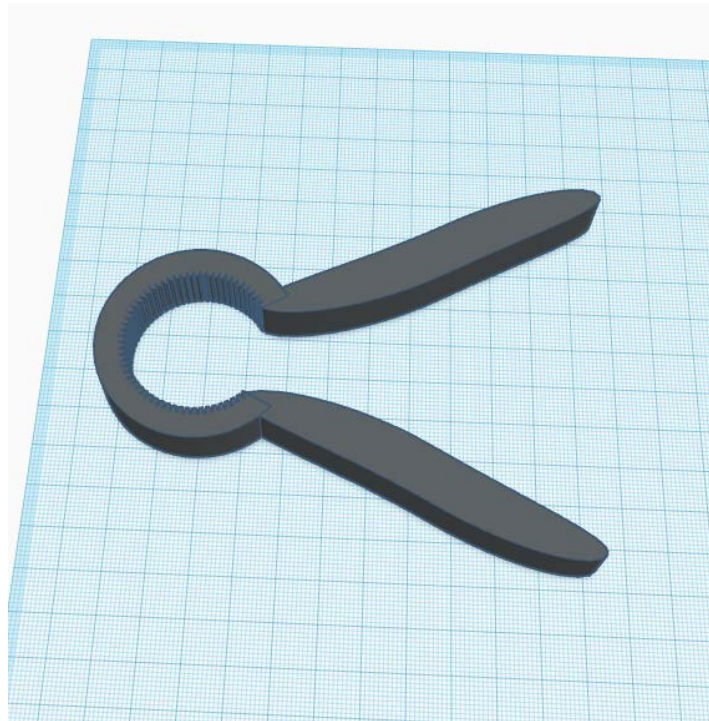
Selecteer vervolgens het gereedschap 'omdraaien' en klik op de dubbele pijl zoals hier weergegeven. Hierdoor wordt de handgreep weerspiegeld, zodat u deze aan de andere kant van het profiel kunt gebruiken.



Plaats de 2e handgreep.



Markeer de hele flesopener en klik op 'groeperen'. Gefeliciteerd, het ontwerp is voltooid!



STEAM4ALL: ondersteuning van de digitale inclusie van alle studenten
via een interdisciplinair programma voor een duurzame toekomst



IO2-A2: STEAM4ALL INTERDISCIPLINAIRE EDUCATIEVE TOOLKIT:
ONDERWIJS- EN LEERMATERIAAL

Hoofdstuk 8: Functionele 3D-ontwerpen - Draagtas voor ondersteunende tassen

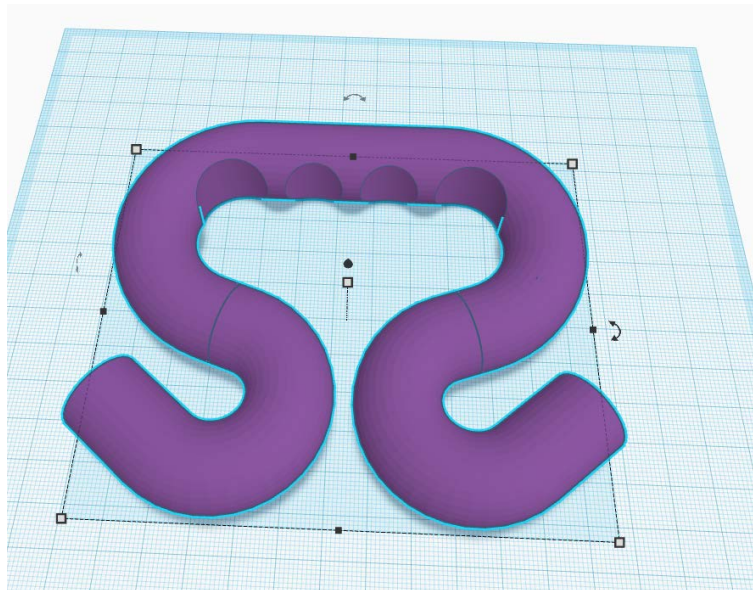
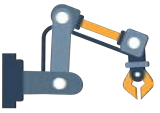
Organisatie: Nationaal Centrum voor Wetenschappelijk Onderzoek " Demokritos "

Inhoud

Inleiding	98
Zakkendrager Basisvorm	98
Zakkendrager Comfortabele handgreep	103
Maak het model geschikt voor 3D-printen	106

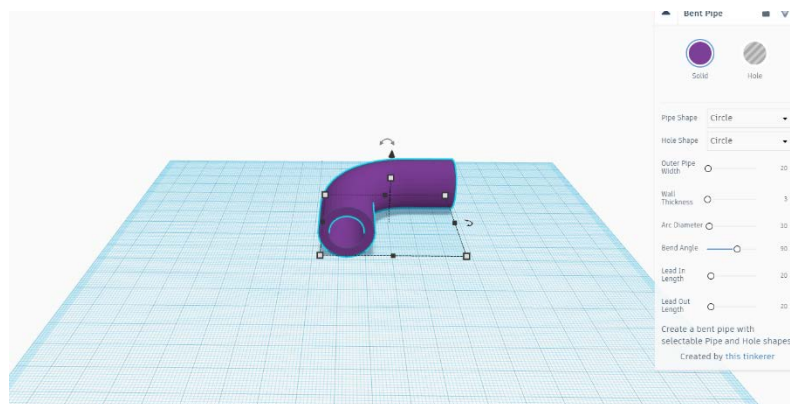
Invoering

In deze zelfstudie ontwerpt u een ondersteunende tassendrager, die het gewicht gelijkmatig verdeelt en een comfortabele grip heeft.



Zakkendrager Basisvorm

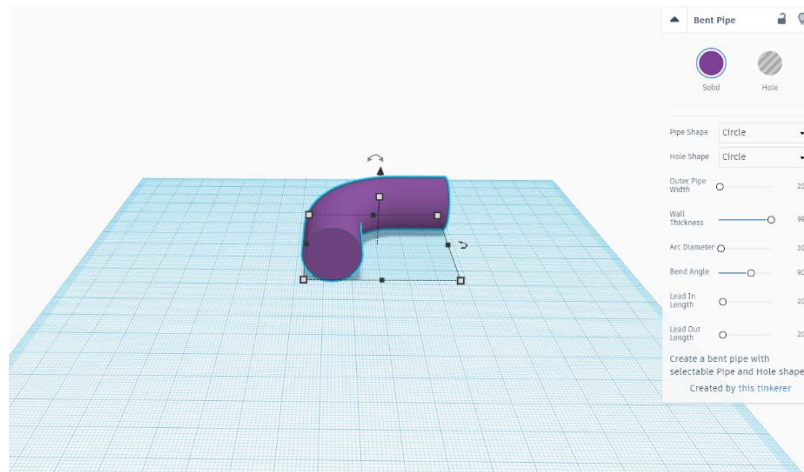
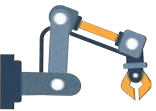
Selecteer in het menu 'Shape Generators' 'Featured' en sleep een 'Bent Pipe'-vorm naar het werkvlak.



In het menu 'Bent Pipe' kunt u verschillende instellingen wijzigen om de vorm te definiëren.

Wijzig de 'Buitenste pijpbreedte' in 20 mm.

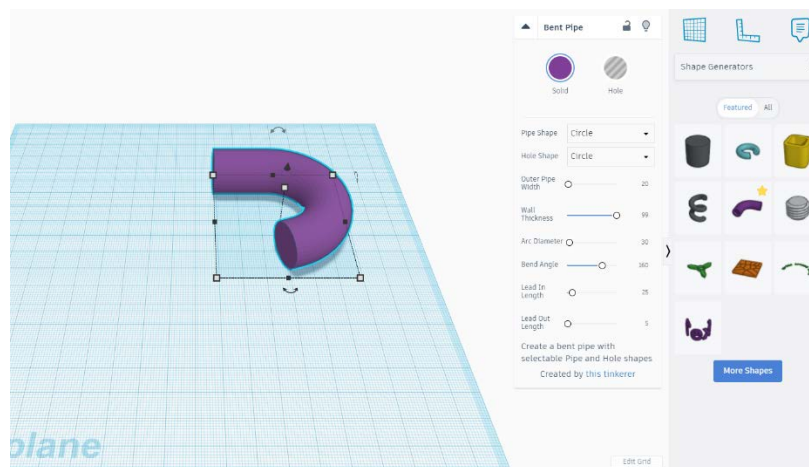
Zoals je kunt zien, is de vorm momenteel hol. Verhoog de 'Wanddikte' tot het maximum om de buis stevig te maken.



De 'Boogdiameter' bepaalt hier de grootte van de straal. Laten we het op 30 houden. Wijzig de 'Bend Angle' naar 160. Zie je hoe de pijp verder buigt?

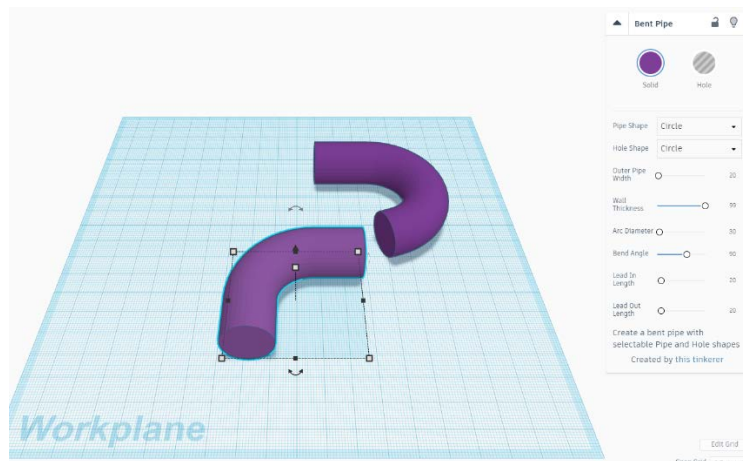
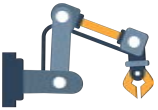
Klik en sleep de dubbele zwarte pijl om de vorm 90 graden te draaien. Houd 'Shift' ingedrukt terwijl u sleept om de rotatie naar gemeenschappelijke hoeken te laten springen.

Wijzig de 'Lead in Length' in 25 en de 'Lead out Length' in 5. Dit verandert de afstanden van elk uiteinde van de buis.

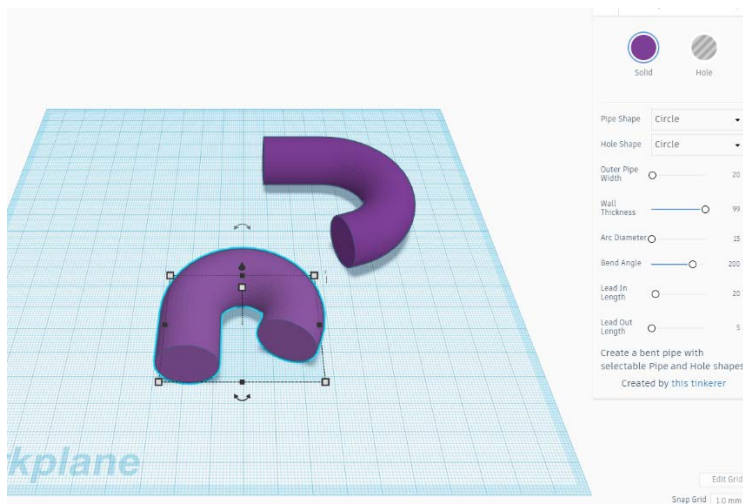


De volgende stap is het maken van het onderste gedeelte van de tassendrager, dat zo wordt ontworpen dat je er tassen aan kunt haken.

Sleep nog een "Bent Pipe" naar het werkvlak en verhoog de "Wanddikte" tot maximaal.



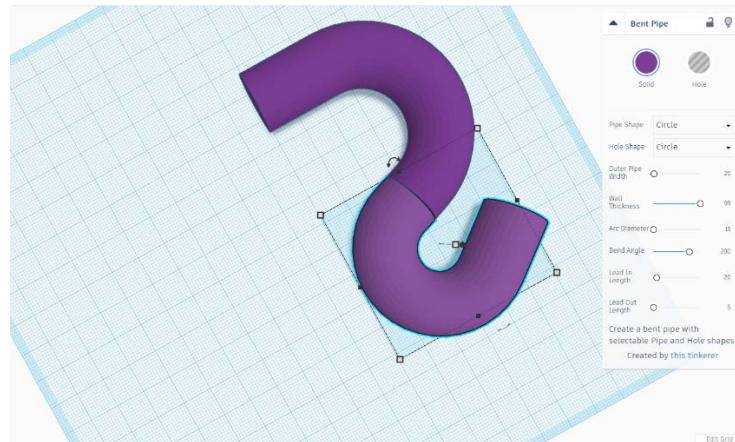
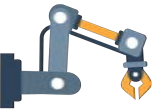
Wijzig de 'Boogdiameter' in 15 en de 'Bendhoek' in 200. U moet ook de 'Uitlooptengte' wijzigen in 5.



De volgende stap is het draaien en positioneren van het onderste gedeelte zodat het het bovenste gedeelte snijdt.

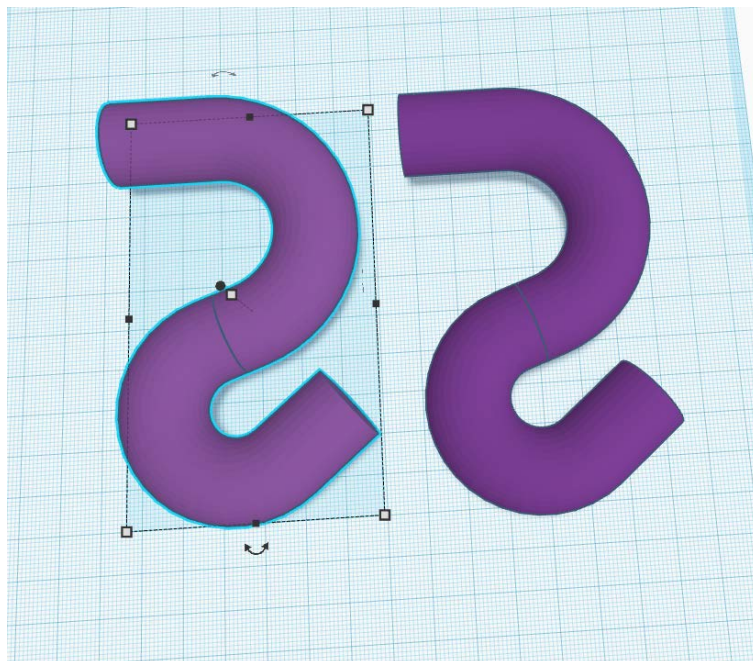
Draai het onderste gedeelte zodat het correct is uitgelijnd met het bovenste gedeelte.

Zoom in om u te helpen de verbinding beter te zien. Het onderste gedeelte moet het bovenste gedeelte enigszins kruisen, zoals hier weergegeven.

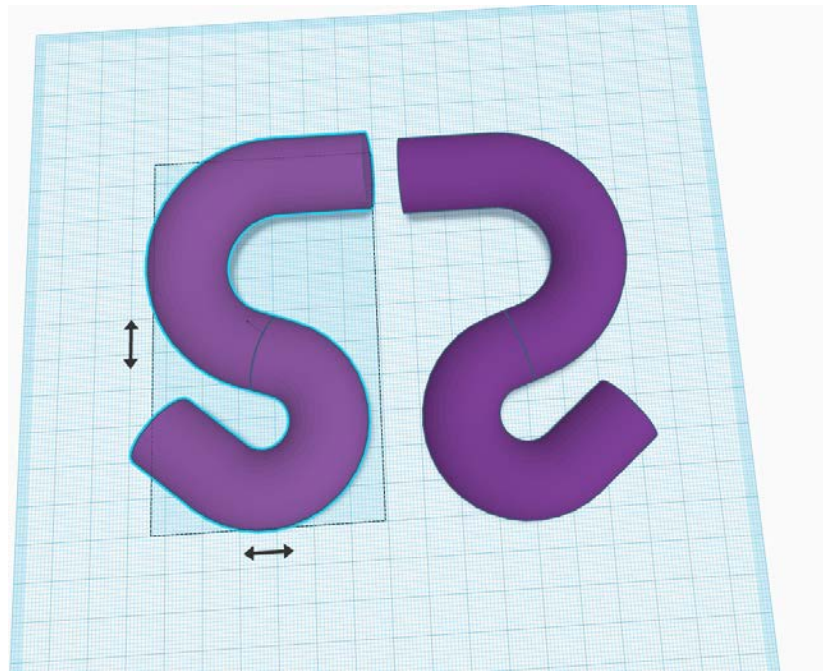
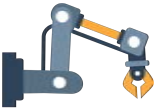


Als je moeite hebt om de vormen uit te lijnen, verberg dan het menu 'Bent Pipe' en schakel je 'Snap Grid' uit, zodat je vormen vrij kunt verplaatsen .

Eenmaal gepositioneerd, selecteert u beide vormen en 'Dupliceert' ze. Verplaats de gekopieerde vormen naar de linkerkant van het werkvlak.

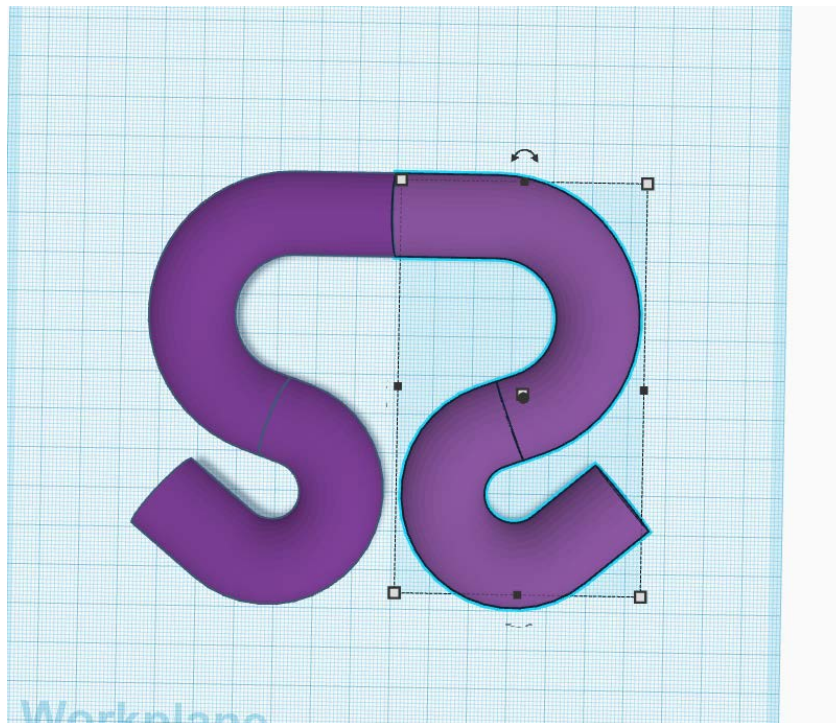


Klik op het gereedschap 'Omdraaien' en selecteer de horizontale pijlen zoals hier weergegeven om de vormen te spiegelen.



Zorg ervoor dat uw 'Snap Grid' is ingesteld op 1 mm om beide zijden van de drager uit te lijnen.

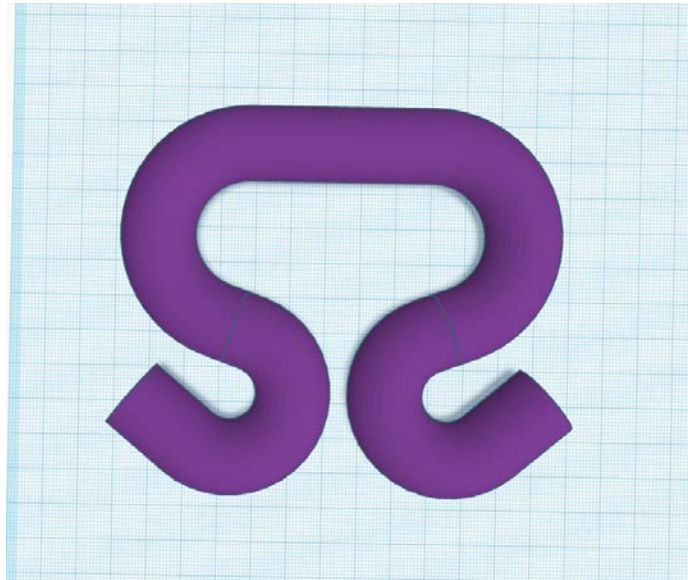
Selecteer de ene helft van de koerier. Het donkerblauwe vak op het grondvlak geeft de omvang van de vormen weer. Verplaats de vormen zodat deze op de hoek van het raster staan.



Selecteer nu de andere helft van de drager en verplaats deze opnieuw zodat de donkerblauwe begreningsbox op de hoek van het raster op het grondvlak staat.

Dit project is gefinancierd met steun van de Europese Commissie. Deze mededeling geeft alleen de mening van de auteur weer en de Commissie kan niet verantwoordelijk worden gehouden voor enig gebruik dat kan worden gemaakt van de hierin opgenomen informatie. Indieningsnummer: **2020-1-DE03-KA201-077538**

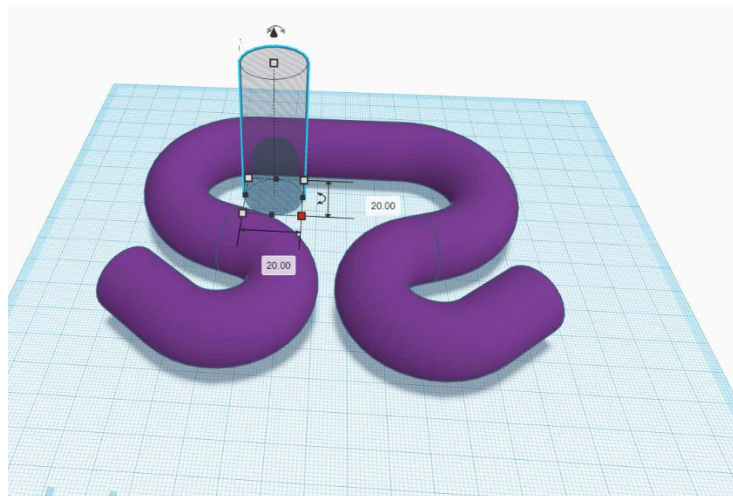
Selecteer alle vormen in het model en klik op 'Groeperen'.



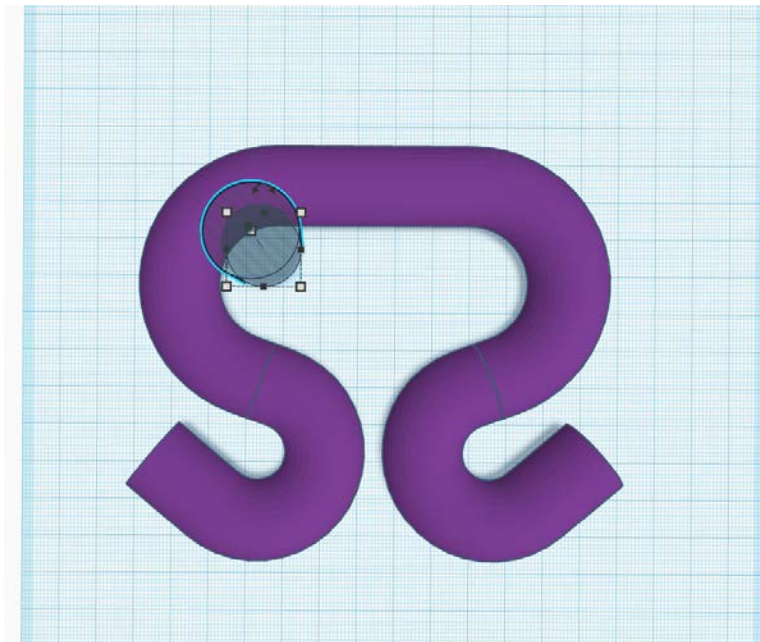
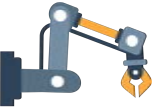
Zakkendrager Comfortabele handgreep

Ten slotte willen we enkele groeven maken voor het handvat.

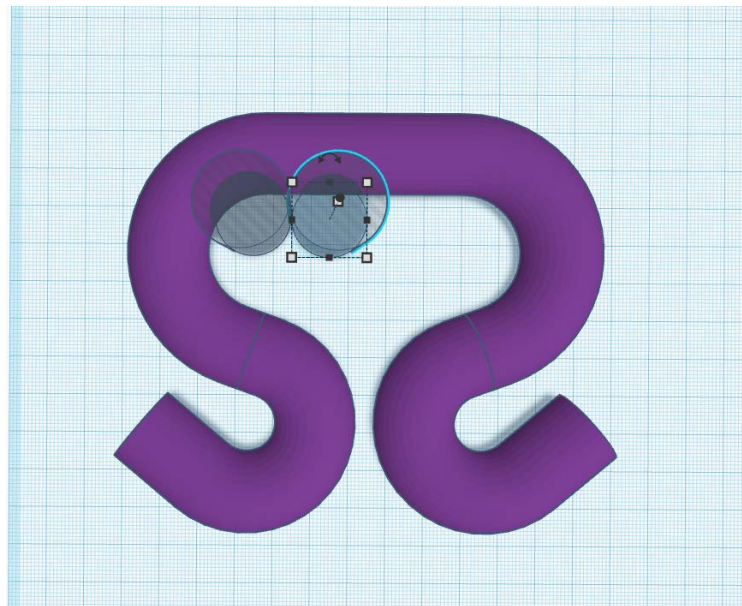
Sleep een 'Cilindergat' vanuit het menu 'Basisvormen' naar het werkvlak . Verhoog de hoogte tot ongeveer 55 en verhoog de optie 'Zijkanten' tot maximaal, zodat de omtrek glad wordt.



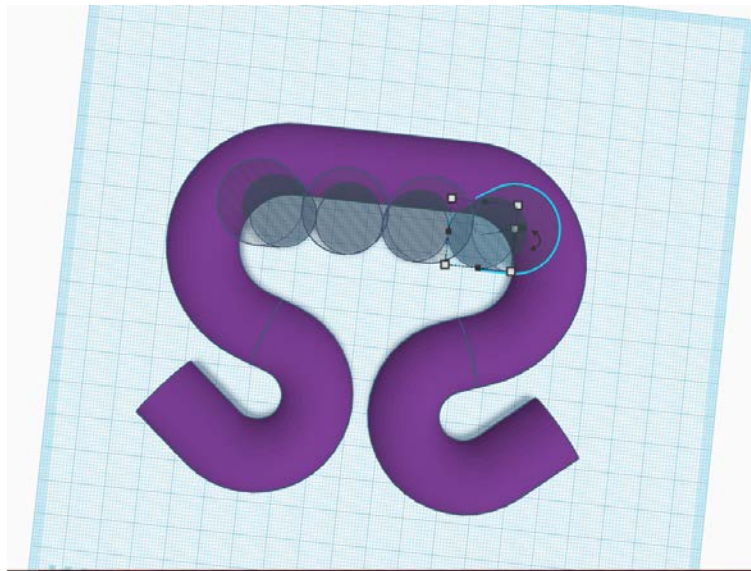
Plaats de vorm zoals weergegeven in de onderstaande afbeelding.



Vervolgens 'Dupliceren' en de gekopieerde versie 20 mm naar rechts verplaatsen.



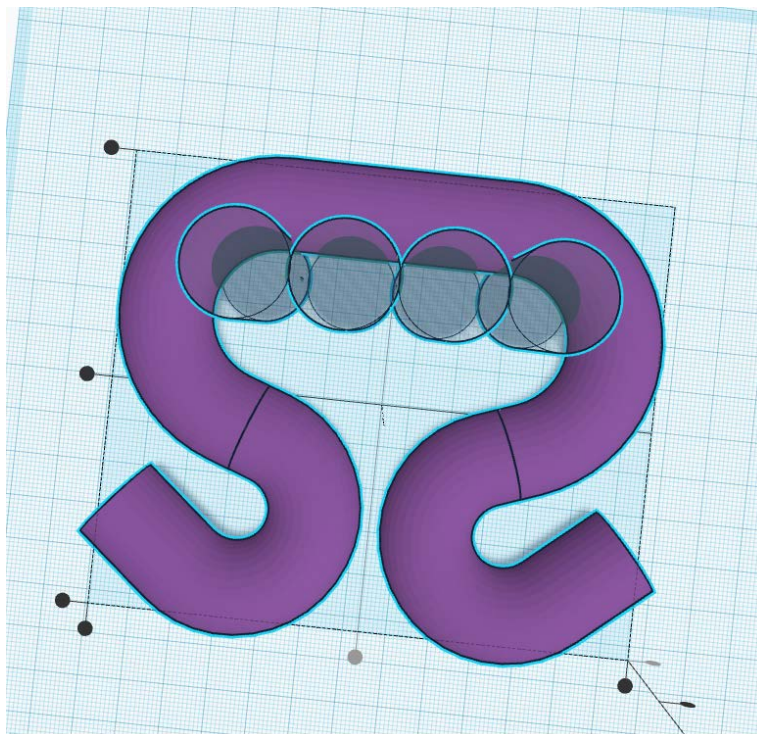
Klik nog twee keer op 'Dupliceren' om 2 extra cilindergaten te maken. Merk op hoe Tinkercad de afstand onthoudt die u het vorige duplicaat hebt verplaatst.



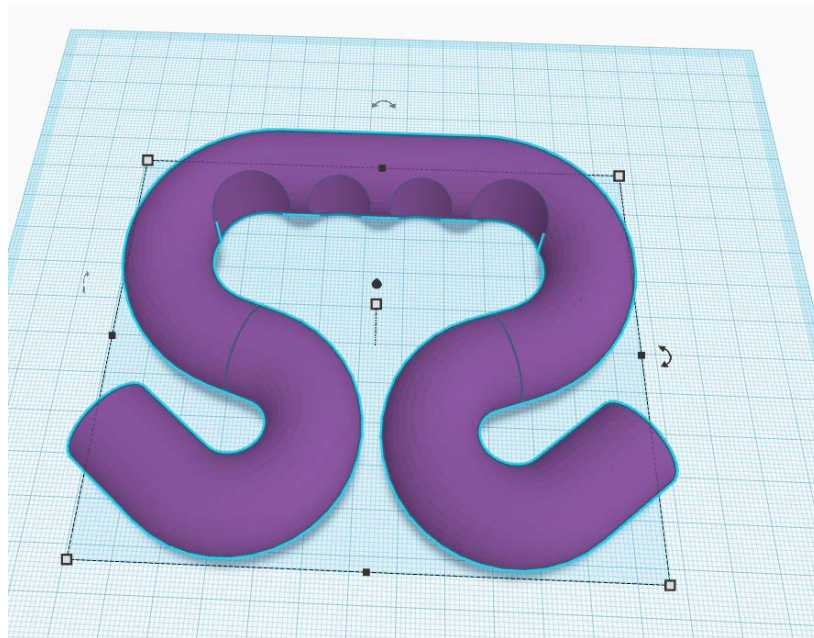
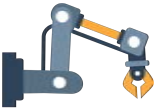
Selecteer alle 4 cilindergaten door 'Shift' ingedrukt te houden en op elk ervan te klikken. 'Groepeer' ze dan.

Plaats de cilindergaten op dezelfde manier als het ontwerp in de onderstaande afbeelding. Selecteer zowel de heles als de drager en klik op het gereedschap 'Uitlijnen'.

Selecteer de centrale zwarte stip in de horizontale as om de vormen te centreren.

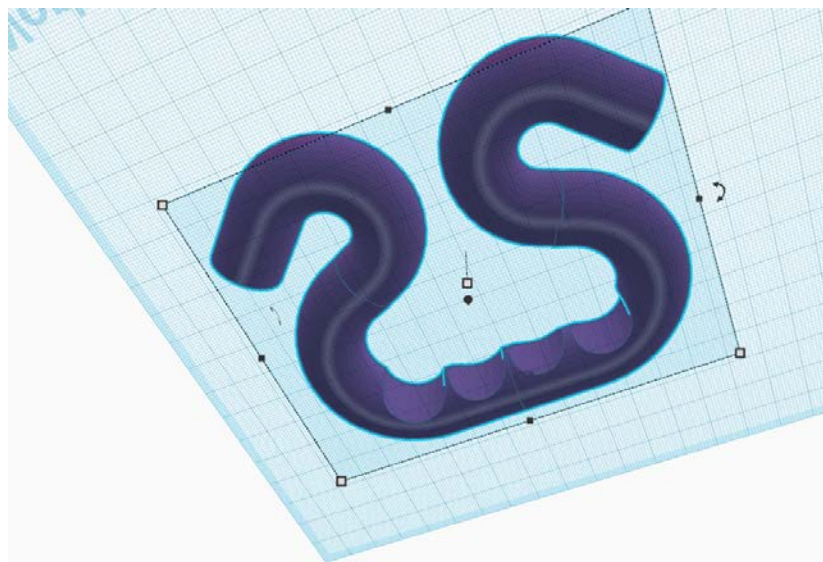


'Groepeer' ten slotte de gaten en drager samen om de groeven te maken.

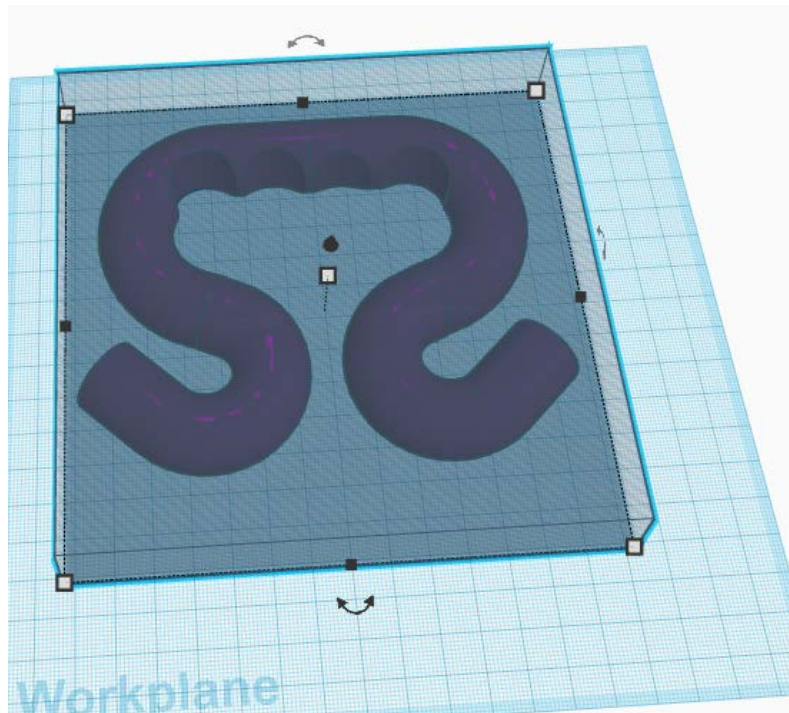


Maak het model geschikt voor 3D-printen

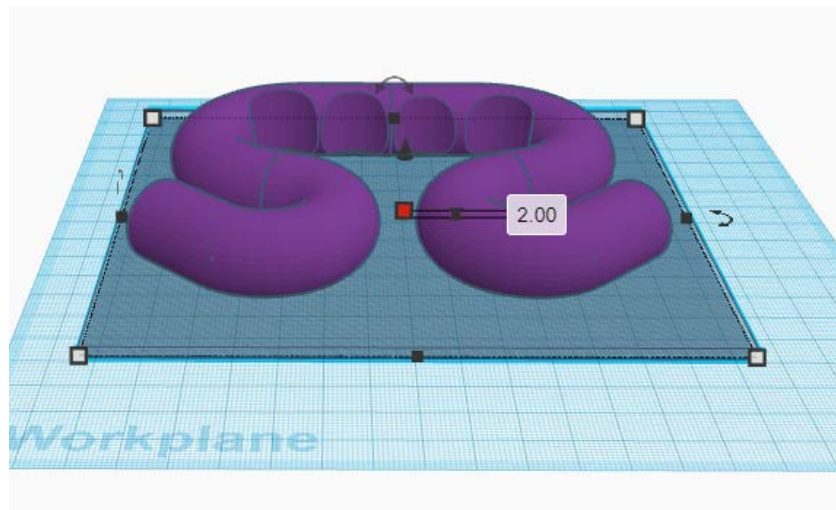
Als je naar beneden draait, zie je dat slechts een klein deel van het model het grondvlak raakt. Dit kan het moeilijk maken om in 3D te printen, dus laten we een vliegtuigsneede maken.



Sleep een 'Box Hole' naar het werkvlak en zorg ervoor dat het het hele model bedekt.



Pas de hoogte aan naar 2 mm. 'Groep' vervolgens het kistgat met de drager.



Gefeliciteerd! Het ontwerp is klaar en u kunt het model 'Exporteren' als een STL voor 3D-printen.

STEAM4ALL

2020-1-DE03-KA201-077538

Download STEAM4ALL App



Co-funded by
the European Union

STEAM4ALL

2020-1-DE03-KA201-077538



Erasmus+

THE EUROPEAN COMMISSION'S SUPPORT FOR THE PRODUCTION OF THIS PUBLICATION DOES NOT CONSTITUTE AN ENDORSEMENT OF THE CONTENTS, WHICH REFLECT THE VIEWS ONLY OF THE AUTHORS, AND THE COMMISSION CANNOT BE HELD RESPONSIBLE FOR ANY USE WHICH MAY BE MADE OF THE INFORMATION CONTAINED THEREIN.



This document may be copied, reproduced or modified according to the above rules.

In addition, an acknowledgement of the authors of the document and all applicable portions of the copyright notice must be clearly referenced.

All rights reserved. © Copyright 2023 STEAM4ALL