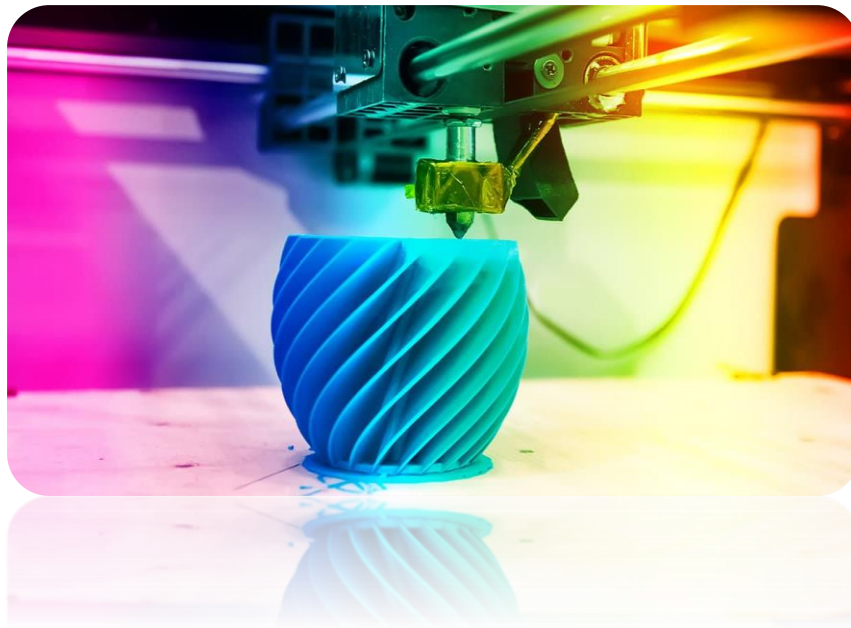


3D-printer



Inleiding

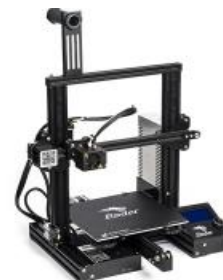
Het werken met de 3D-printer is een ontdekkingsreis. Je ontdekt steeds beter de mogelijkheden van een 3D-printer. Met jouw fantasie kun je de mooiste ontwerpen maken. Je zult merken dat de mogelijkheden oneindig zijn.

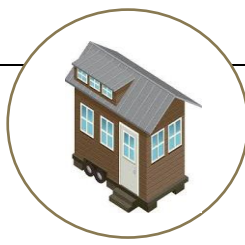
Leerdoel

Aan het einde van dit lesuur:

- Kun je beschrijven wat een 3D-printer is
- Kun je het verschil tussen een 3D-printer en een gewone printer
- Kun je de werking van een 3D-printer uitleggen
- Kun je aangeven welk aanstuurprogramma je gebruikt voor een 3D-printer
- Kun je printen met een 3D-printer

* In deze les wordt de Creality Ender 3D-printer beschreven.
De stappen gelden voor alle 3D-printers.





Wat is een 3D-printer?

Een 3D-printer is een nieuwe technologie. Met een 3D-printer kun je voorwerpen “printen”. Je kan bijvoorbeeld een bloemenvaas, telefoonhouder, diervorm, kunstwerk, gereedschap, onderdelen, en huis op schaal bv. 1:60 maken. Zelfs kun je iets maken voor medische toepassingen, zoals modellen van verschillende organen. Je kan het zo gek niet noemen of je kunt het printen. Met je eigen creativiteit kun je alles maken wat je wilt met een 3D-printer.



(Ideeën voor 3d printer, 2016)

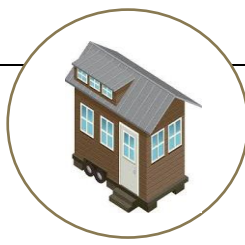
Wat is het verschil tussen een 3D-printer en een gewone printer?

Een gewone printer print teksten of afbeeldingen op papier met zwarte en gekleurde inkt. Een gewone printer kan alleen maar 2D printen (plat). Een 3D-printer voegt nog een dimensie toe, namelijk de hoogte. Een 3D-printer gebruikt in tegenstelling tot een 2D printer geen inkt om te printen, maar materialen waarmee je een 3D-product kunt maken. Het voorwerp wat dan geprint is, kun je beetpakken (tastbaar). Met een 3D-printer kun je dus iets printen wat drie dimensies heeft, namelijk: lengte, breedte en hoogte.

Onderstaande voorbeelden zijn gemaakt met een 3D-printer.



(create3dshop 3D printers en more, 2017)



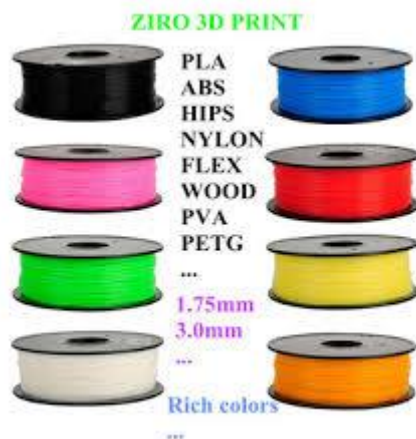
Wat voor materiaal gebruikt een 3D-printer?

Een 3D-printer gebruikt filament (plastic) om het voorwerp te printen. Dit is een dun draadje en dat kan van verschillende merken, diktes, kleuren zijn. Het meest gebruikte filament is van ABS (Acrylonitrile Butadiene Styrene) en PLA (polylactic acid) merk.

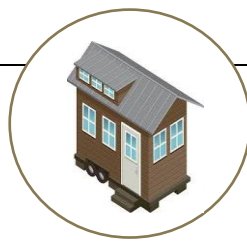
ABS filament is een sterk en hard filament. Deze goed te gebruiken voor onderdelen die stevig en sterk moeten zijn. ABS heeft een ook een lange levensduur en wordt door bedrijven het meest gebruikt.

PLA filament is een milieuvriendelijk, glanzend en glad materiaal. PLA filament is gemaakt van zetmeelrijke planten zoals suikerbieten, maïs en tarwe.

Voorbeeld



(3D printer filament, 2019)



Softwareprogramma voor een 3D-printer

Voordat je met een gewone printer iets kunt printen, moet je eerst iets maken in een programma op de computer. Hetzelfde geldt voor de 3D-printer. Je maakt je voorwerp in een 3D-programma. Voorbeelden van 3D-programma's zijn: AutoCAD, Solidworks, TinkerCAD, Fusion 360 en SketchUp.



Autodesk AutoCAD



Sketchup



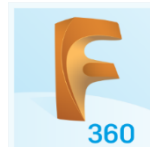
Solidworks



Tinkercad



Autodesk Inventor



Fusion 360

Nadat je het voorwerp getekend hebt, sla je dit op als STL-bestand. Dit bestandsformaat is te lezen door het softwareprogramma voor de 3D-printer. Een heel bekend en gratis programma voor de 3D-printer is Ultimaker Cura. Het gemaakte STL-bestand importeert je in Cura en hier kun je je voorwerp bewerken zodat dit goed wordt ingesteld voor de 3D-printer en dit wordt opgeslagen in een G-Code-bestand. Dit bestandsformaat kan de 3D-printer lezen.

In Cura kun je bijvoorbeeld aangeven met wat voor dikte van de laagjes geprint moet worden. Print je de lagen dik, dan is je voorwerp nog wat ruw, maar print je de lagen dun, dan komt je voorwerp er mooi uit.

Voor de juiste instellingen vraag altijd advies van jouw docent

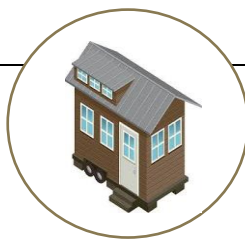


thick layers
print fast

(Variable layer slicing, 2016)



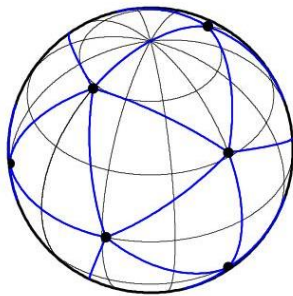
thin layers
high resolution



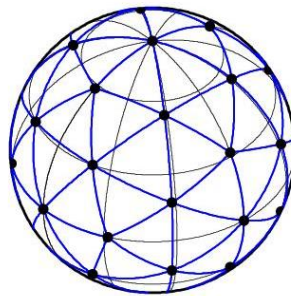
Wat is een STL-bestand?

STL staat voor Surface Tessellation Language. In feite tekent STL het voorwerp na. Dit natekenen gebeurt aan de hand van kleine en grote driehoekjes. Als je bijvoorbeeld een knikker wilt maken doe je dit met kleine driehoekjes. Hoe kleiner de driehoekjes, hoe ronder en steviger de knikker wordt.

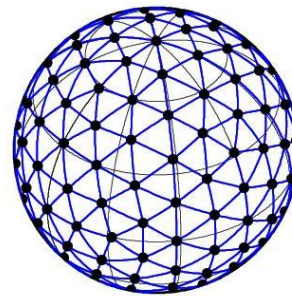
Level 0



Level 1



Level 2

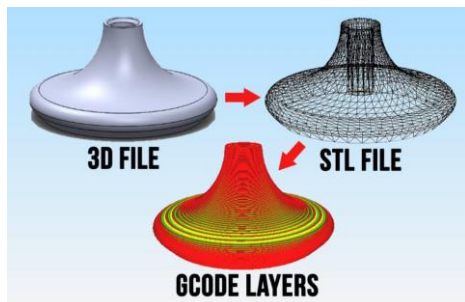


(Earth science: software, 2018) Hoe werkt een 3d-printer?

De 3D-printer kan het voorwerp niet in één keer printen, maar moet dit in laagjes doen. Dit noemen we "slicen". Het voorwerp wordt in kleine laagjes opgebouwd. Dit wordt hieronder uitgelegd. De 3D-printer smelt het materiaal en deze gaat laagje voor laagje het voorwerp opbouwen. Doordat er ook een ventilator bij de printkop zit, wordt het materiaal gelijk afgekoeld en behoudt deze zijn vorm.

Wat is slicen?

'Slicen' betekent 'laagjes maken'. De 3D-printers printen het voorwerp laagje voor laagje. Eerst print de printer het onderste laagje van het voorwerp. Als de printer daarmee klaar is, print hij het tweede laagje, daarna het derde laagje, enzovoorts. Zo ontstaat er laag voor laag een voorwerp. Om dit te realiseren moet het softwareprogramma het STL-bestand slicen. Dit betekent dat het programma het product in laagjes verdeelt. Als dit gedaan is, dan kun je het bestand opslaan in G-Code-formaat. Dit formaat kan de 3D-printer lezen.



(Additive Manufacturing Seminar, 2019)



Stappenplan hoe je kunt printen met de 3D-printer



(Aliexpres, 2019)

Hieronder zijn de stappen uitgewerkt om uiteindelijk een geprint voorwerp te krijgen uit een 3D-printer:

Stap 1: ontwerpen

Allereerst moet je het voorwerp dat je wilt hebben ontwerpen op een A4-papier. Dit kun je met een potlood tekenen.

Stap 2: het ontwerp tekenen in een 3D programma

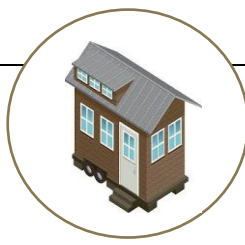
Dit doe je in speciale 3D CAD software. CAD staat voor Computer Aided Design, vrij vertaald het ontwerpen met een computer.

Stap 3: een STL-bestand maken

Voordat het ontwerp geprint kan worden, moet dit omgezet worden in een taal die de 3D-printer begrijpt. De 3D CAD programma's kunnen het ontwerp omzetten in een STL-bestand. Dit bestandsformaat begrijpt de 3D-printer.



(Aan de slag met 3D: stap 2, 2019)



Stap 4: inlezen in Cura

In Ultimaker Cura programma wordt het STL-bestand geopend. Dit herkent het Cura programma. Nu kun je alles instellen om te printen:

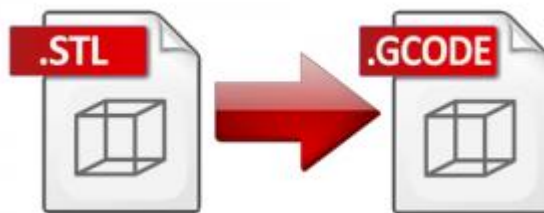
- Vorm van het ontwerp (schalen)
- Voorwerp roteren
- Dikte van de lagen (slicen)
- Ondersteuning bij lege plekjes en overhangende gedeeltes (support)
- Positie van het voorwerp op de printplaat
- Eventueel meerdere kopieën maken om gelijk te printen

Bij het slicen kun je verschillende instellingen aangeven, zoals:

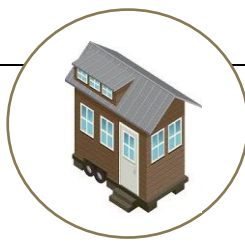
- Dikte van de lagen
- Dikte van de onder- en bovenlaag
- Dikte van de randen
- Hoe de opvulling moet worden
- Snelheid van de printer
- Dikte van het filament
- Smelttemperatuur
- Enzovoorts

(Aan de slag met 3D: stap 3, 2019)

Als alles goed is ingesteld wordt het bestand opgeslagen in het bestandsformaat G-Code.

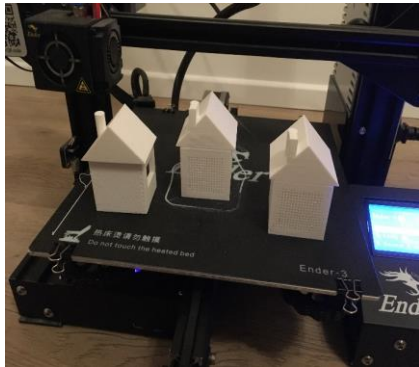


(Aan de slag met 3D: stap 3, 2019)



Stap 5: printen

Nadat het G-Code bestand opgeslagen is en overgezet op een SD-kaartje, wordt het SD-kaartje in het daarvoor bestemde gleufje in de 3D-printer geplaatst. Op het display van de 3D-printer kun je het juiste bestand zoeken. Nadat op het display aangegeven is wat voor G-Code bestand geprint moet worden kan de printer er vervolgens mee aan de slag. Afhankelijk van de 3D-printer kan het voorwerp in meerdere kleuren worden gemaakt of in één kleur.

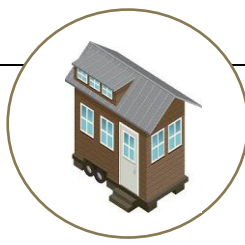


Stap 6: opschonen

Nadat de 3D-printer het voorwerp heeft geprint, heeft dat nog wel wat scherpe randjes, bobbeltjes, oneffenheden en geprint materiaal voor ondersteuning. Dit moet allemaal weggehaald worden, zodat het voorwerp mooi glad is.



Vraag eerst toestemming aan je docent voordat je met de uitvoering begint.



Vragen

1. Wat is een 3D-printer?

2. Wat is het verschil tussen een 3D-printer en een gewone printer?

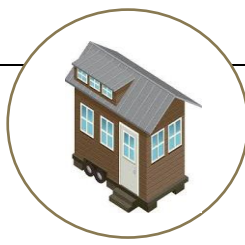
3. Hoe wordt een werkstuk op een 3D-printer opgebouwd?

4. Wat is een STL-bestand?

5. Wat is slicen?

6. Wat voor softwareprogramma kun je gebruiken voor een 3D printer?

7. Welke stappen moet je nemen om een voorwerp met een 3D-printer te printen?



Bibliografie

- 3D print nieuwbouw huis.* (2017). Opgehaald van Cad2m: <https://www.cad2m.nl/blog/3d-print-nieuwbouw-huis/>
- 3D printer filament.* (2019). Opgehaald van Filament shop: <http://www.filament-shop.nl/175mm-filament/PLA/>
- Aan de slag met 3D: stap 2.* (2019). Opgehaald van Fablabplus: <http://www.fablabplus.be/3d-printen/aan-de-slag-met-3d/stap-2-stl-bestand-maken/>
- Aan de slag met 3D: stap 3.* (2019). Opgehaald van Fablabplus: <http://www.fablabplus.be/3d-printen/aan-de-slag-met-3d/stap-3-slicen-en-fixup/>
- Additive Manufacturing Seminar.* (2019). Opgehaald van Slideplayer: <https://slideplayer.com/slide/6002003/>
- Aliexpres.* (2019). Opgehaald van www.aliexpres.com: <https://nl.aliexpress.com/item/32853504171.html>
- create3dshop 3D printers en more.* (2017, 11 25). Opgehaald van create3dshop: <https://create3dshop.nl/websites-3d-print-modellen-om-downloaden-en-meer/>
- Earth science: software.* (2018, februari). Opgehaald van Department of Earth Sciences, University of Bristol: <https://www1.gly.bris.ac.uk/~glnat/software.html>
- Ideeën voor 3d printer.* (2016, april). Opgehaald van 3dlink.nl: <https://www.3dlink.nl/2016/04/28/ideeen-voor-3d-printen/>
- Variable layer slicing.* (2016). Opgehaald van Fabbaloo.com: <https://www.fabbaloo.com/blog/2016/11/16/variable-layer-slicing-for-the-ember-3d-printer-good-idea-or-not>