

# Fabsheet: 3D-printer Ultimaker

*Handleiding voor het 3D printen in FabLab Zeeland*



## Inhoudsopgave

Hoofdstuk 1: Start!.....	3
Hoofdstuk 2: CURA Algemeen .....	4
Hoofdstuk 3: CURA (Ultimaker) .....	9
Hoofdstuk 4: Ultimaker 3+ PVA.....	15
Hoofdstuk 5: Samenvatting en advieswaardes vind je in onderstaande tabel ...	19
Hoofdstuk 6: Print je ontwerp.....	20

## Hoofdstuk 1: Start!

In FabLab Zeeland kan je 3D prints maken.

De printer kan ontwerpen printen van maximaal 20 x 20 x 20 cm, behalve de Ultimaker 2Go. Deze kan namelijk maximaal 10 x 10 x 10 cm printen.

FabLab Zeeland gebruikt voor de prints voornamelijk PLA filament. Maar er zijn meer mogelijkheden, zoals PVA en speciale soorten filament zoals hout, brons, koper of doorzichtig materiaal.

### **Hoe maak je een 3D print?**

- Stap 1:       Maak een ontwerp (of gebruik een bestaand ontwerp)
- Stap 2:       Maak het ontwerp geschikt voor de 3D printer met het programma CURA
- Stap 3:       Print je ontwerp

#### **Stap 1:       Maak een ontwerp (of gebruik een bestaand ontwerp)**

Maak je eigen ontwerp in een 3D-teken programma, bv. Sketchup, Tinkercad, 123D!, Rhinoceros of Solidworks.

Zet je ontwerp om in één van de bestandsformaten .stl / .obj / .dae / .amf / .3mf / .X3D

Of haal een gratis 3D-model van internet. Bijvoorbeeld:

- [www.thingiverse.com](http://www.thingiverse.com)
- [www.youmagine.com](http://www.youmagine.com)
- [www.instructables.com](http://www.instructables.com)

#### **Stap 2:       Maak het ontwerp geschikt voor de 3D printer met CURA**

Om 3D prints te maken heb je een ontwerp nodig in het formaat .gcode.

CURA is een gratis programma dat bij Ultimaker hoort en dat 3D ontwerpen omzet in een dergelijk bestandsformaat.

De volgende bestandsformaten zijn geschikt voor het programma CURA:

.STL / .OBJ / .3MF / .X3D

FabLab Zeeland beschikt over verschillende computers met daarop de CURA software geïnstalleerd. CURA is gratis te downloaden, dus je kunt ook thuis je bestand voorbereiden. CURA is te downloaden

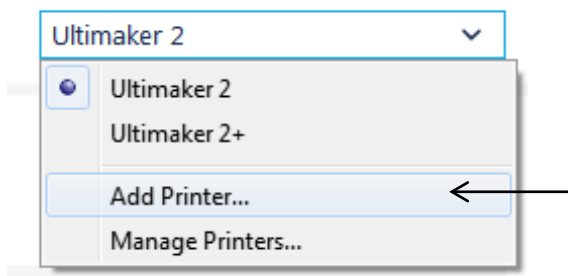
via <https://ultimaker.com/en/products/cura-software>

In CURA kun je allerlei instellingen aanpassen, zoals de afmetingen van de print, de snelheid en de temperatuur. In de volgende hoofdstukken wordt precies uitgelegd hoe je de instellingen moet doen per printer.

## Hoofdstuk 2: CURA Algemeen

Volg de volgende stappen om je bestand in CURA te kunnen openen en in te stellen.

1. Open het programma CURA via het icoon op het Bureaublad of via Start.
2. Open je bestand via File> 'Open file'. Zoek je bestand/model op.
3. Druk op Printer> Kies 'Add Printer'> selecteer het type printer die je gaat gebruiken



Staat de printer die je wilt gebruiken al in dit menu, selecteer die. Zo niet, klik alsnog op 'Add Printer'.

Bedenk welke printer je gaat gebruiken en welke vrij is. In FabLab Zeeland staan verschillende Ultimakers, namelijk:

- Ultimaker Original
- Ultimaker Original +
- Ultimaker 2
- Ultimaker 2+
- Ultimaker 2 GO
- Ultimaker 3

4. Druk op *Print Setup* > *Custom*

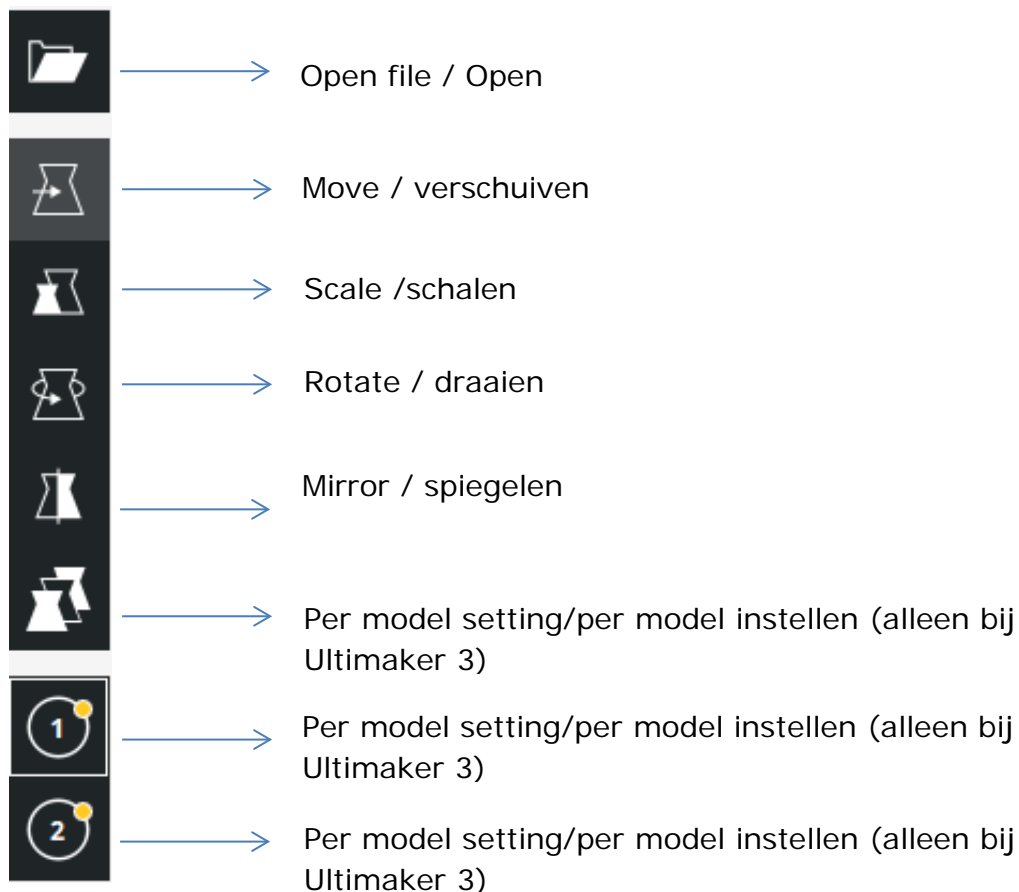
Print Setup



CURA begint meteen met het berekenen van de printtijd. Deze kun je rechtsonder aflezen. Ook staat vermeld hoeveel het model gaat wegen en hoeveel meter filament er nodig is.

## 5. Klik op het ontwerp om het menu links in het scherm te activeren

Hieronder wordt het menu in CURA uitgelegd wat je aan de linkerkant van je scherm ziet.



## Move/verschuiven

Bij deze knop kun je instellen waar je je model wilt neerzetten op het printbed, ook wel de buildplate genoemd. Je kunt dit per as (X-Y-Z-as) instellen.

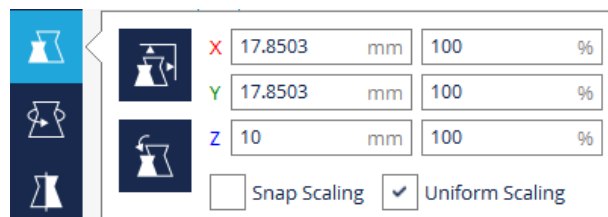
## Scale/schalen

Klik op het model en vervolgens op de knop 'Scale' in het linker menu. Je kunt nu je model per as schalen (X-Y-Z-as).

De Size X = de breedte

De Size Y = de lengte

De Size Z = de hoogte.



In de rechterkolom kan je je model ook in procenten schalen. Wanneer je het model in CURA laadt, dan staat de schaal op 100%.

Vul je hier 200% in, dan wordt het model 2x zo groot.

Wil je 50% in, dan wordt je model 2x zo klein.

Na het schalen van je model berekent CURA opnieuw de tijd. Wil je juist dat de printer een bepaalde tijd bezig is, speel dan met de afmeting totdat de juiste tijd in beeld komt.

'Uniform Scaling' zorgt ervoor dat het model wel of niet in verhouding blijft.

Hierdoor veranderen de afmetingen wel of niet mee.

☒ **Uniform Scaling** → Het model blijft in verhouding.

☐ **Uniform Scaling** → Het model kan vervormen.

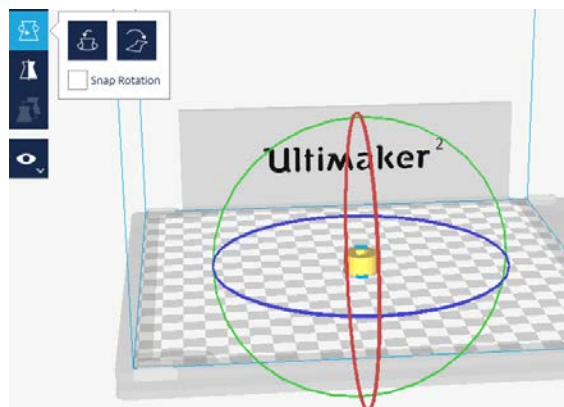
'Snap Scaling'

Als je snap scaling aanklikt dan verandert het model alleen met hele percentages.

*Tip! Als het goed is, wordt het model geel weergegeven. Wanneer het grijs is, valt het model buiten het printbed. Vaak komt dit omdat het model te groot is. De maximale afmetingen zijn 200 x 200 x 200 mm, behalve voor de Ultimaker 2 Go. Deze is 120 x 120 x 115 mm. Je kunt het model opschuiven, klik-en-hou-vast om het model te verplaatsen.*

## Rotate/draaien

Bij het linker menu kan je ook je model draaien. Als je op het icoontje in het menu drukt dan komen er ronde lijnen rond je model te staan, zie afbeelding hieronder. Als je op een van de gekleurde lijnen gaat staan met je muis en je houdt dan je muis ingedrukt, dan kan je per as je model laten draaien.



## Mirror / spiegelen

In het linker menu staat ook de optie om je model te spiegelen. Als je bijvoorbeeld teksten in spiegelbeeld wilt hebben.

## Per model setting / per model instellen

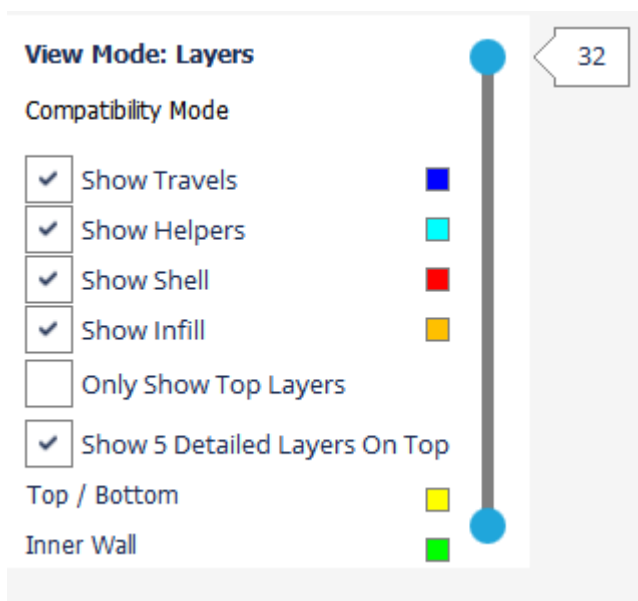
Als je gebruik maakt van Ultimaker 3 dan kan je gebruik maken van deze instelling. De Ultimaker 3 heeft namelijk twee printkoppen. Je kan met twee kleuren PLA printen of een met PLA en een met PVA (water-oplosbaar). Als je dit wilt moet je dit wel instellen in Cura, dat doe je dus bij dit menu.

Je kan bij je model instellen dat je object in PLA geprint moet worden en je support in PVA. (Zie hoofdstuk 4 voor meer uitleg voor de Ultimaker 3)

## View mode /zicht

Klik op de knop 'View mode' in het linker menu. Je hebt drie opties waaruit je kan kiezen, namelijk

1. Solid (je ontwerp)
2. X-Ray (je ontwerp wordt transparant weergegeven)
3. Layers (je kunt zien hoe je ontwerp wordt geprint per laag en eventueel je support, als je die hebt ingesteld)



## En nu verder?

Er zal in de volgende hoofdstukken worden uitgelegd hoe je de instellingen moet doen per printer in CURA.

- Ultimaker Original/Original +/Ultimaker 2/2+/2Go/Ultimaker 3  
→ **Zie hoofdstuk 3**



## Hoofdstuk 3: CURA instellingen (Ultimaker)

### QUALITY

#### Layer Height

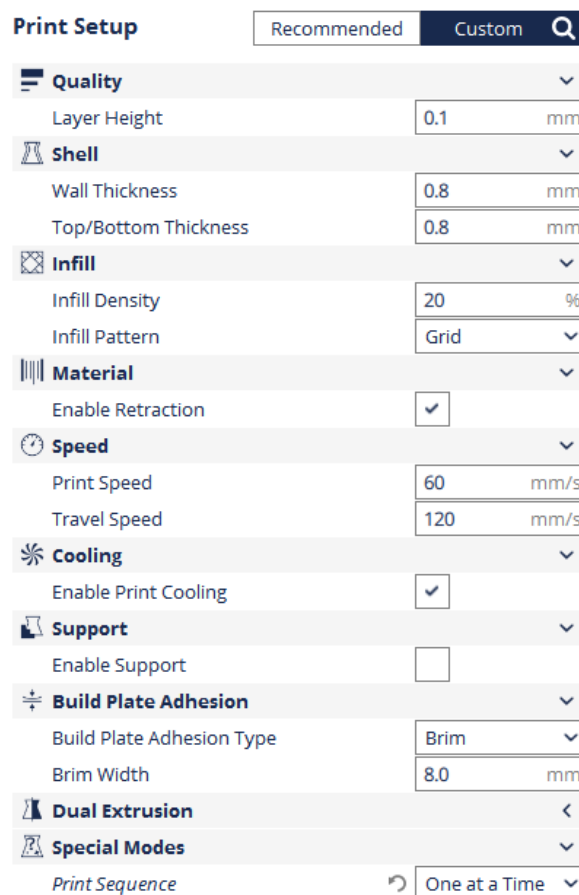
De Layer Height, de laagdikte, is de dikte van de laag die de printer neerlegt. De dikste maat is 0,25 mm en 0,06 mm is de dunste laag die de printer kan neerleggen. De printer drukt het filament altijd aan. Het wordt als het ware geplet tussen de printerkop en het bed.

De laaghoogte heeft veel invloed op de printtijd, hoe dunner de laag hoe langer het duurt maar ook hoe fijner de details. Het mooiste resultaat krijg je dus op 0,06 mm.

### SHELL

#### Wall Thickness

De rand eromheen is de buitenkant van het model (in View mode > Layers wordt dit rood weergegeven). De dikte van de wand kun je instellen bij 'Wall Thickness', ofwel wanddikte. De 'Wall Thickness' is altijd een meervoud van de grootte van de nozzle (printkop). In het FabLab is deze standaard 0,4 mm. Als wanddikte zou je dus bijvoorbeeld 1,2 mm kunnen kiezen.



Print Setup		Recommended	Custom	Q
<b>Quality</b>				
Layer Height	0.1	mm		
<b>Shell</b>				
Wall Thickness	0.8	mm		
Top/Bottom Thickness	0.8	mm		
<b>Infill</b>				
Infill Density	20	%		
Infill Pattern	Grid			
<b>Material</b>				
Enable Retraction	<input checked="" type="checkbox"/>			
<b>Speed</b>				
Print Speed	60	mm/s		
Travel Speed	120	mm/s		
<b>Cooling</b>				
Enable Print Cooling	<input checked="" type="checkbox"/>			
<b>Support</b>				
Enable Support	<input type="checkbox"/>			
<b>Build Plate Adhesion</b>				
Build Plate Adhesion Type	Brim			
Brim Width	8.0	mm		
<b>Dual Extrusion</b>				
<b>Special Modes</b>				
Print Sequence	One at a Time			

*Als je een andere Nozzle wilt (0.25, 0.4, 0.6 en 0.8 of de Stainless steel nozzle 0.5), kan je dit aan een FabLab medewerker vragen.*

#### Top/Bottom Thickness

De Top/Bottom Thickness is de dikte van de wand aan de boven- en onderkant van het model. De Top / Bottom thickness wordt opgebouwd uit de dikte van de lagen (layer height). Wanneer de laagdikte dus op 0,1 mm staat, kan een wanddikte 0,8 mm zijn. De wanddikte is dus een veelvoud van de laagdikte. De printer zal dus de eerste 8 en de laatste 8 lagen massief (100%) printen. Vul je een waarde in die niet overeenkomt, dan beslist het programma zelf.

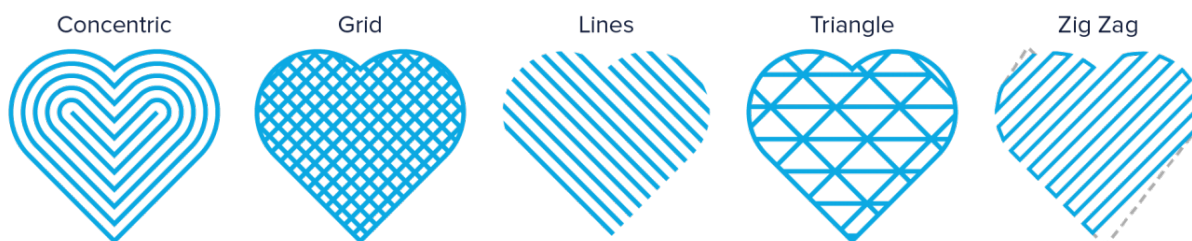
## INFILL

### *Infill Density*

Met de Infill Density kun je instellen hoe massief een model wordt. 100% is geheel massief. 0% is helemaal hol. Met 3D-printen maak je modellen bijna nooit massief, omdat massief printen niet duurzaam is. Het is gebruikelijk om het model op 20% te printen. Er zijn uitzonderingen wanneer het ontwerp bijvoorbeeld veel krachten moet verdragen. Ook bij het printen van een vaas of hele kleine voorwerpen is het aan te raden om juist massief te printen.

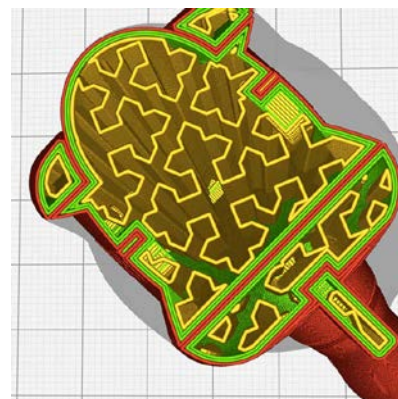
### *Infill Pattern*

Bij Infill Pattern kan je een patroon kiezen voor het invullen van je model. Je kunt bijvoorbeeld aangeven dat tijdens het invullen van je model de lijnen een raster (Grid) vormen. Sommige zijn flexibel of verbruiken minder materiaal.



### **Nieuw in cura 3.0:** *Cross infill.*

Dit is aan te bevelen voor flexibele ontwerpen en materialen.



## MATERIAL

### *Enable Retraction*

Als je deze aanvinkt dan trekt de extruder het materiaal terug in de nozzle als de kop over een niet-geprint gebied beweegt. Zo voorkom je dat de Nozzle extra materiaal achterlaat. Deze staat standaard altijd aan.

### *Printing Temperature*

De temperatuur wat je instelt voor het printen zelf. Je stelt dan in hoe warm de Nozzle wordt. Normaal is het bij PLA 200 graden maar bij speciaal filament kan dit hoger of lager zijn. Zoek dit goed uit door bijvoorbeeld naar de website van de fabrikant te gaan.

*Tip: Colorfabb, de leverancier van het filament in het FabLab, heeft goede tutorials met betrekking tot het printen van hun filament:*

<https://learn.colorfabb.com/>

### *Build Plate Temperature*

Hiermee stel je de temperatuur in voor de build plate.

Normaal is dit 60 graden maar bij speciale filamenten is het hoger. Denk aan glow in the dark en Ninjaflex. Sommige filamenten plakken slecht, gebruik daar een grotere brim in combinatie met een lijmstift/tape.

### *Flow*

De Flow is de stroom van het materiaal uit de Nozzle. Laat dit bij normale PLA op 100% staan. Bij speciale filamenten (zoals glow in the dark) kan het hoger of lager zijn.

## **SPEED**

### *Print Speed*

Dit is de snelheid van de printer. De printer kan maximaal 150 mm/s. Een gebruikelijke snelheid is echter 50 mm/s. De snelheid heeft veel invloed op de kwaliteit. Wanneer de printer langzaam beweegt kan een veel hogere nauwkeurigheid bereikt worden, de lagen worden netter neergelegd. Bij PVA of translucient is het aan te raden nog lager te gaan .

### *Travel Speed **(ALLEEN ULTIMAKER 3)***

Dit is de snelheid van de printer als de printkop moet verplaatsen. Een gebruikelijke snelheid is 120 mm/s.

### *Print Acceleration **(ALLEEN ULTIMAKER 3)***

De versnelling waar het mee geprint wordt. Stel dit altijd in op 4000 mm/s<sup>2</sup>.

### *Travel Acceleration**(ALLEEN ULTIMAKER 3)***

Dit is de versnelling waarin de verplaatsing van de kop gebeurt. Stel dit altijd in op 5000 mm/s<sup>2</sup>.

#### *Print Jerk*

Dit is het nulpunt voordat de printer in een versnelling gaat. Stel dit altijd in op 25 mm/s.

#### *Travel Jerk* (**ALLEEN ULTIMAKER 3**)

Dit is het nulpunt voordat de printer in een versnelling gaat om de printkop te verplaatsen. Stel dit altijd in op 30 mm/s.

## COOLING

### *Enable Print Cooling*

Vink deze instelling bij PLA aan. Dit zorgt er voor dat de ventilatoren in de printkop draaien tijdens het printen. De ventilatoren verhogen bij PLA de kwaliteit van de print. PVA heeft slechts 50% print cooling nodig. Vink dit bij een translucente filament uit zodat het beter doorzichtig is.

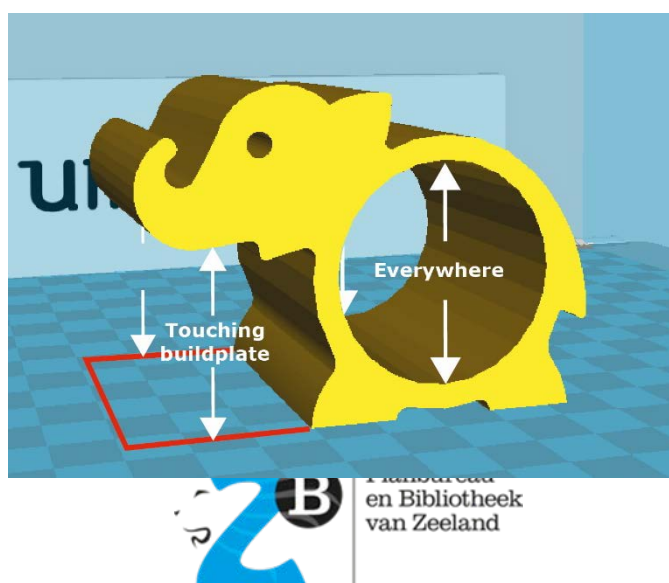
## SUPPORT

### *Enable Support*

Een 3D-printer kan niet in de lucht printen. Daarom moet er constructiemateriaal mee geprint worden, een soort steiger. Je hebt hierin 2 keuzes (zie afbeelding):

- *Touching buildplate*: zorgt voor constructiemateriaal dat nodig is vanaf de bodem.
- *Everywhere*: zorgt ook voor constructiemateriaal binnen het model.

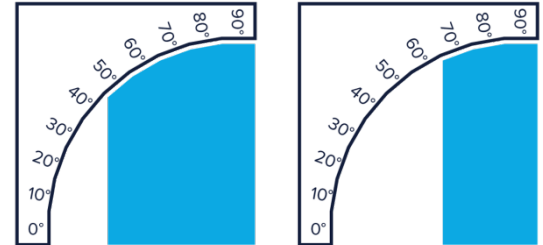
Support materiaal kan een model erg lelijk maken. Je zult het nog moeten verwijderen en opschuren etc. Daarom is het verstandig altijd te kiezen voor zo min mogelijk support materiaal.



Met de volgende opties kan je dit beperken

*Support overhang angle:*

De graden waarin support wordt toegevoegd  
Tussen de 45 en 90 graden.



*Support Density:*

De dichtheid van het support.

Hoe lager het percentage hoe makkelijker het weg te halen is.

Het ligt aan je ontwerp welke dichtheid het beste is. Let op: Wanneer het nodig is om een hoge steiger te bouwen als support, dan lukt dat niet met 10%. De kans is dan groot dat het support door dat het topzwaar is omvalt.

*Support pattern:*

Hier kan je een patroon kiezen voor het support van je model.

Sommige zijn makkelijker te verwijderen dan anderen. De meest gebruikte zijn:

- Line is het makkelijkst te verwijderen met 10 - 15% support density op kleine / lage oppervlakken. Kijk goed bij *view mode > layers* ( zie hoofdstuk 2) wanneer je hiermee aan de slag gaat.
- Zigzag is ook erg eenvoudig te verwijderen.

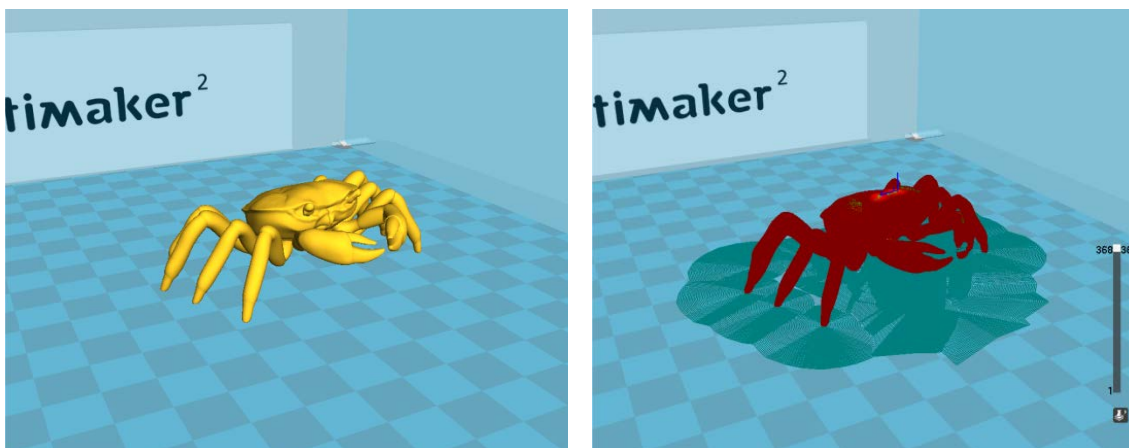
*Support Extruder: **(ALLEEN ULTIMAKER 3)***

- Je kan hier instellen met welke printkop de support geprint moet worden. Als je hebt ingesteld dat printkop 1 PLA moet printen en printkop 2 PVA, dan kun je aangeven dat het support geprint moet worden met printkop 2. Het support wordt dan geprint met PVA en is dan in water oplosbaar.

## BUILD PLATE ADHESION

Soms kan het handig zijn om een platform mee te printen. Een veel voorkomend probleem bij 3D-printen is dat het model los van de bodem raakt. Hechting van de eerste printlaag is erg belangrijk. Om de hechting te verbeteren kan een platform geprint worden.

Dit is nodig bij een hoog en smal model, want hoe hoger de print wordt, hoe meer deze gaat wiebelen. Ook is het aan te raden wanneer een model een klein raakoppervlak met de bodem heeft.



### *Build Plate Adhesion Type*

Als je een platform wilt gebruiken heb je de keus

- 'Brim' zorgt voor een dunne laag rondom het ontwerp heen die later gemakkelijk te verwijderen is
- 'Raft' maakt een platform waar het ontwerp op gaat liggen. Dit is ook gemakkelijk te verwijderen.
- 'Skirt' is een lijn geprint langs het model, maar niet zit niet aan het model vast

### *Brim Width*

Hier kan je de breedte van de Brim instellen. De Brim Width is de afstand van het model tot aan de laatste lijn van de Brim, in mm. Hoe groter je Brim, hoe steviger je model op de buildplate ligt.

## SPECIAL MODES

### *Print Sequence*

Hier kan je instellen op welke manier je model wordt geprint. Je kan kiezen tussen:

- All at once (laagje voor laagje bij elk ontwerp)
- One at the time (model voor model, een beter resultaat)

### **DUAL EXTRUSION**

*Enable Prime Tower* **(ALLEEN ULTIMAKER 3)**

Als je deze instelling aanvinkt, dan bouwt de printer een toren naast je model. Deze dient ervoor om materiaal op te leggen als de printer van kop wisselt. Print je dus met twee verschillende soorten materialen of kleuren, vink deze dan aan.

*Let op! Dit geldt alleen als je meerdere modellen print!*

## Hoofdstuk 4: Ultimaker 3

### Dual Extrusion

De Ultimaker 3 is verschillend van de andere printers, want deze printer kan met twee verschillende materialen of kleuren printen. Je kan complexe mechanische onderdelen printen met veel draagstructuur, doordat je met water oplosbaar materiaal kan printen.

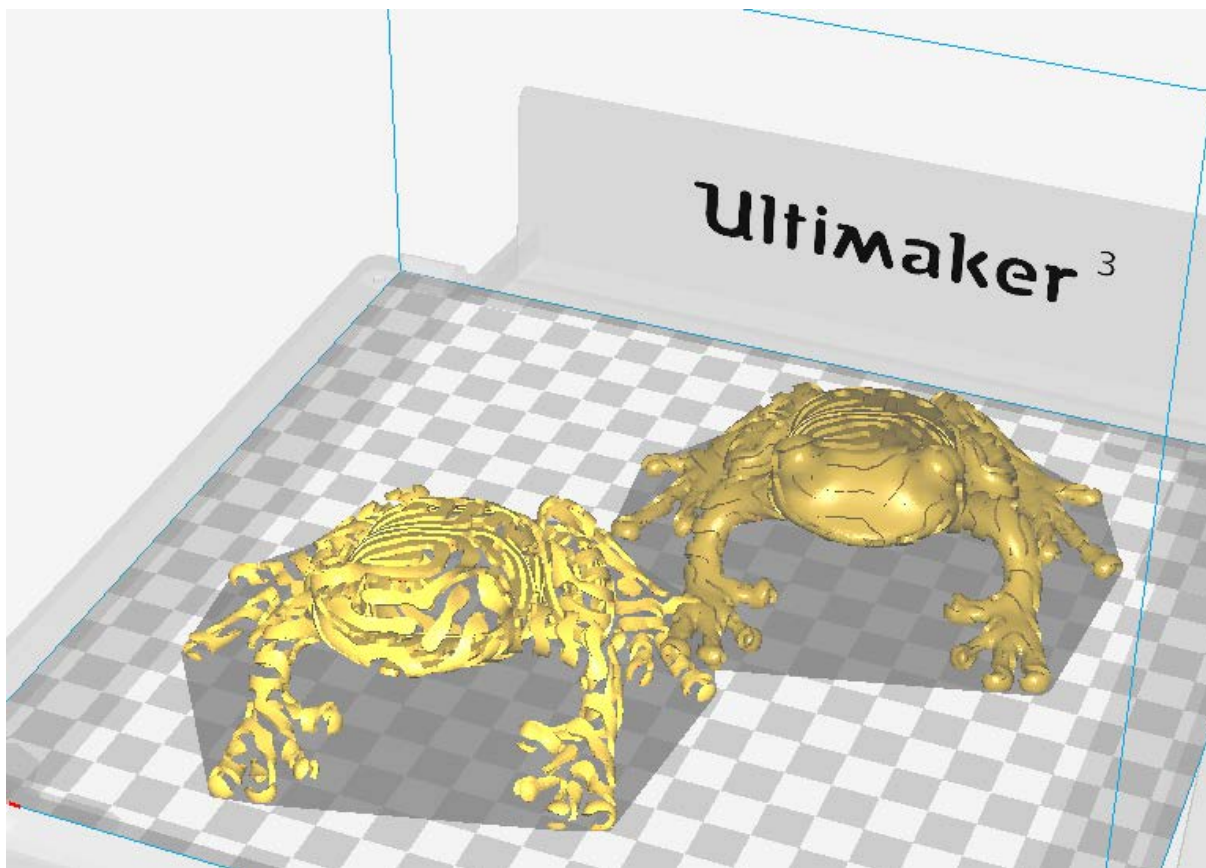
In het FabLab kan je printen met PLA (alle kleuren), speciaal materiaal (brons, hout) en PVA (Poly Vinyl Alcohol, water oplosbaar).



Wil je met de twee printkoppen werken? Dan heb je twee ontwerpen met verschillende instellingen die je later samenvoegt.

1. **Open je bestand in CURA. Een voorbeeld van een bestand die je uitprint met een Ultimaker 3 zie je hieronder.**





## 2. Instellen printkop en materiaal

Kijk in het linkermenu of de printkop goed ingesteld staat en het materiaal.

	Extruder 1	Extruder 2
Print core & Material:	AA 0.4	PLA
Profile:	Normal Quality - 0.1mm	

- Printkop 1 (Extruder 1/Print Core) moet ingesteld staan op AA 0.4 en de kop is gevuld met PLA (kleur 1).
- Printkop 2 (Extruder 2/Print Core) moet ook ingesteld staan op AA 0.4 en moet ook PLA bevatten (andere kleur).

Als je met PVA print dan moet de instelling staan op BB 0.4 en moet het materiaal ingesteld staan op PVA.

## 3. Instellingen per model

Alle modellen worden standaard geprint met Printkop 1.  
Het materiaal wat je hebt ingesteld per kop is ook te zien op het model.  
Als je bij Printkop 1 de kleur groen hebt ingesteld zal ook je model groen kleuren.

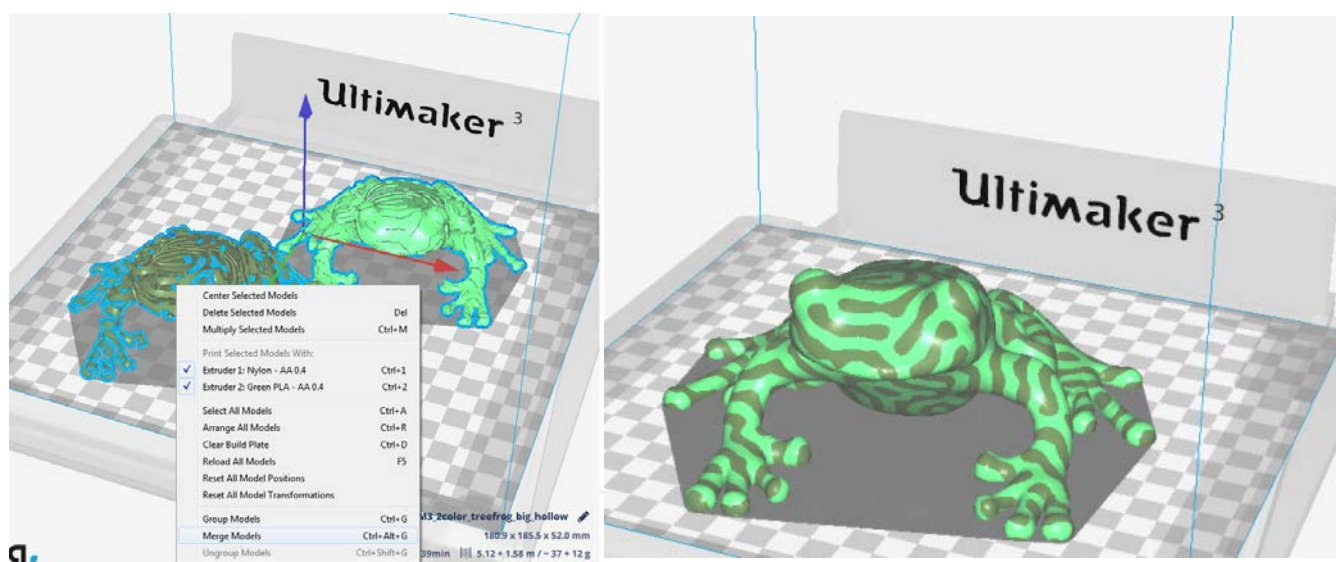
Als je afdrukinstelling per model wilt veranderen, dan klik je op het model. Ga vervolgens naar *Per Model Setting* en geef aan met welke Printkop dit model geprint moet worden.

#### 4. Modellen samenvoegen

Na het selecteren van de gewenste kleur van je model, is het tijd om ze samen te voegen (groeperen). Als je alle modellen wilt selecteren, houd Shift ingedrukt en klik de modellen aan met je linker muisknop.

Wanneer alle modellen zijn geselecteerd (te zien aan de blauwe omlijning), klik op de rechter muisknop en klik daarna op 'Merge Objects'.

De modellen zijn automatisch samengevoegd en klaar om geprint te worden.



## PVA printen

Wil je op de Ultimaker 3 met PVA printen? Lees dit zorgvuldig door.

PLA heeft de eigenschap dat het oplost in water. Dit maakt het perfect voor lastige constructies die later niet meer toegankelijk zijn om de support weg te halen.

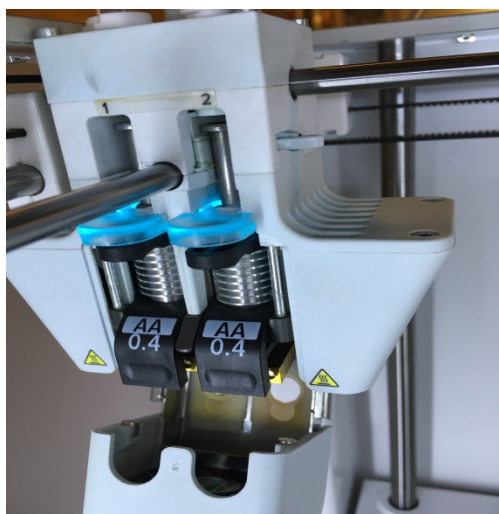
PVA is een erg gevoelig materiaal dat al vochtig raakt als de print te lang duurt. Vandaar dat het in een gesloten droge bak zit. Het hecht slecht aan PLA dus gebruik lijm wanneer het kan.

Probeer de support met PVA buildplate-only te doen, zo plakt het goed voor het meest betrouwbare resultaat.

Print PVA tussen de 215 en 225 graden met 50% koeling.

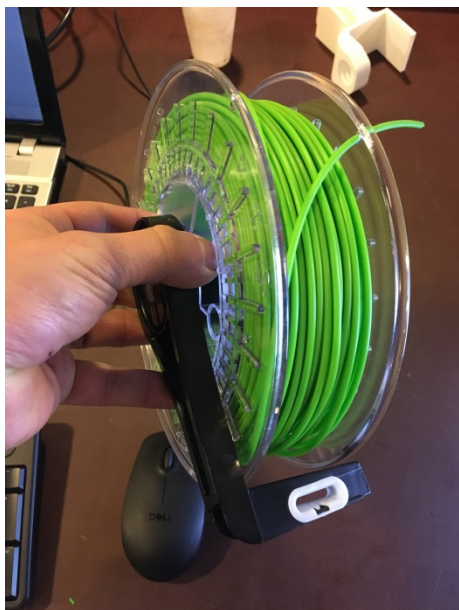
PVA werkt met een andere printkop dan PLA, namelijk de BB 0.4 die zeer eenvoudig gemonteerd kan worden.

Zorg ervoor dat er geen filament meer in de Ultimaker 3 zit, ga naar printcore(1 of 2) en klik op "Change". Duw het kapje naar beneden, knijp de desbetreffende printkop onder het lampje in en trek hem er voorzichtig uit. Verwissel nu de AA 0.4 met de BB 0.4.



De Ultimaker 3 heeft ruimte voor twee soorten filament op de spoolhouders.

Met de stickers "1" en "2" staat aangegeven waar ze moeten. Bij spoolhouder 1 moet ook een extra houder worden gemonteerd die het filament goede sturing geeft. Monteer eerst spoolhouder 1 met het filament naar links en spoolhouder 2 met de extra houder naar rechts.



## PVA OPLOSSEN

PVA lost beter op in warm water, doe dit tot maximaal 35 graden omdat het anders je PLA print aantast. Ook helpt het wanneer er beweging zit in het water. Zet er een pomp in of roer er in. Ook kun je, nadat je de print een aantal minuten hebt laten weken in water, een tang pakken om stukken alvast te verwijderen.

Dit water is biologisch afbreekbaar en kan dus normaal afgevoerd worden door bijvoorbeeld de gootsteen.

## Hoofdstuk 5: Samenvatting en advieswaardes

Instelling	Uitleg	Advieswaarde
Layer Height	De dikte van de laag die de printer per keer neer legt.	Grof 0.25 mm Normaal 0.1 mm Zeer fijn 0.06 mm
Wall thickness	De dikte van de wand. Dit is een meervoud van 0.4 mm Nozzle.	0.8
Bottom/Top Thickness	De dikte van de bodem/bovenkant. Deze mag hetzelfde zijn als de Shell thickness.	0.8
Infill Density	De mate van vulling van het model. 0% geeft een hol model. 100% een massief model.	20%
Infill pattern	Het type invulling.	Grid(stevigheid)
Enable retraction.	Het terugtrekken van het filament tijdens het 'oversteken'.	Aan
Print speed	De snelheid van het printen.	50 mm/s
Travel speed	Het reizen tussen het printen	120 mm/s
Enable print cooling	Het koelen tijdens het printen	Aan
Fan speed	Hoe hard de fans draaien	PLA: 100% PVA: 50% Translucent: 0%
Generate support	Het toevoegen van extra materiaal ter ondersteuning. (denk aan een brug)	
Support placement	Het type support; Buildplate, Everywhere	
Support overhang angle	De graden waarin de support automatisch gegenereerd wordt.	50
Support pattern	Het support patroon. Lines/Zigzag voor makkelijke verwijdering, Grid voor stevigheid	Zigzag

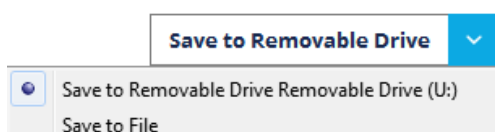


Support density	De dichtheid van de supports, hoe lager de density hoe makkelijker het te verwijderen is.	10/15%
Build plate adhesion type	Een extra laag dat mee te printen is ter versteviging; Brim/Raft/Skirt	Brim
Brim width	De grootte van de brim in mm	Klein ontwerp 3, mid 5, groot 8
Print sequence	Volgorde van printen; All at once / One at the time	One at the time

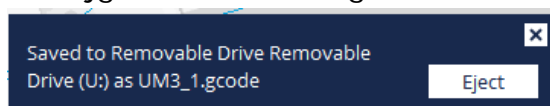
## Hoofdstuk 6: Print je ontwerp

Wanneer je CURA naar tevredenheid hebt ingesteld, ga je het bestand opslaan op een SD-kaart. Daarna kan je aan de slag met de 3D-printer.

- Haal de SD-kaart uit de 3D-printer door op de SD-kaart te drukken.
- Stop de SD-kaart in de 'Card Reader'. Je vindt de Card Reader net onder het beeldscherm. Richt het plaatje van de SD-kaart naar beneden en steek hem in de onderste gleuf.
- Klik op 'Save to Removable Drive'. Het bestand slaat zich automatisch op.



- Je krijgt nu een melding dat het bestand is opgeslagen.



Bedien het menu van de 3D printer door te draaien (keuzemenu) en te duwen (bevestigen van de keuze) op de ronde knop naast het scherm.

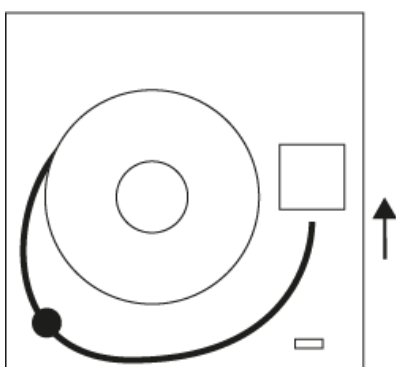
- Plaats de SD-kaart met je ontwerp (.gcode bestand) in de 3D-printer, met het plaatje naar boven gericht.
- Zet de 3D-printer aan met behulp van de knop aan de achterkant.
- Als je een andere kleur PLA of een ander soort filament wilt gebruiken, ga je het filament verwisselen. Kies met het keuzemenu voor 'Material > Change'. De printerkop gaat nu opwarmen, het filament (printmateriaal) zit hier namelijk in vast gesmolten.

*Bij de Ultimaker 3 kan je dus twee verschillende kleuren of materialen gebruiken.*

- Kies een kleur uit waarin je wilt printen, vraag een medewerker van FabLab Zeeland om het juiste filament.

*Bij het kiezen van een speciaal filament moeten de instellingen van de printer worden gewijzigd. Vraag een medewerker van FabLab Zeeland om hulp.*

- Wanneer de printerkop is opgewarmd zal de printer het filament er automatisch uitdraaien. Verwijder de rol.
- Druk op 'Ready' aan de voorkant. De printerkop beweegt naar de voorkant van de printer en de mechanisme aan de achterkant begint te draaien.
- Plaats de nieuwe rol filament. Zorg ervoor dat de rol er op de volgende manier op gezet wordt:



- Prik het filament aan de achterkant van de machine in de onderkant van het vierkante blok. Druk het filament met beheerste kracht in de opening. Als het goed is voel je dat het filament daarna vanzelf naar boven beweegt.
- Wacht tot het filament in de doorzichtige buis zichtbaar wordt. Druk op 'Ready'. Het filament gaat nu met snelheid naar de printerkop.
- Wacht totdat de juiste kleur filament uit de printkop komt en druk op 'Ready'.
- De printer vraagt nu met welk materiaal je wilt gaan printen. Het FabLab beschikt voornamelijk over 'PLA'.
- 'Selected material: PLA'. Druk op 'OK'.
- De printer is nu klaar om te printen
- Ga naar: 'Print'.
- Zoek de naam van je model op en druk op de knop. Wanneer de printer is opgewarmd zal deze starten met printen.
- Wil je de printer stoppen? Ga naar 'Abort' en kies voor 'yes'.

*Tip! De eerste laag van de print is erg belangrijk. Deze moet goed hechten aan de bodem. Twijfel je of de eerste laag goed gaat? Vraag het aan een medewerker.*

*Tip! Wil je tijdens het printen bijvoorbeeld de snelheid aanpassen? Ga naar 'Tune'. Hier kun je allerlei instellingen wijzigen.*

Als je print gereed is, wacht je tot de bodemplaat voldoende is afgekoeld en wacht tot de volgende melding in het scherm verschijnt "Print finished. You can remove the print".

Zet de 3D-printer uit met behulp van de knop aan de achterkant.

## **Versie Januari 2018 (CURA 3.1)**