

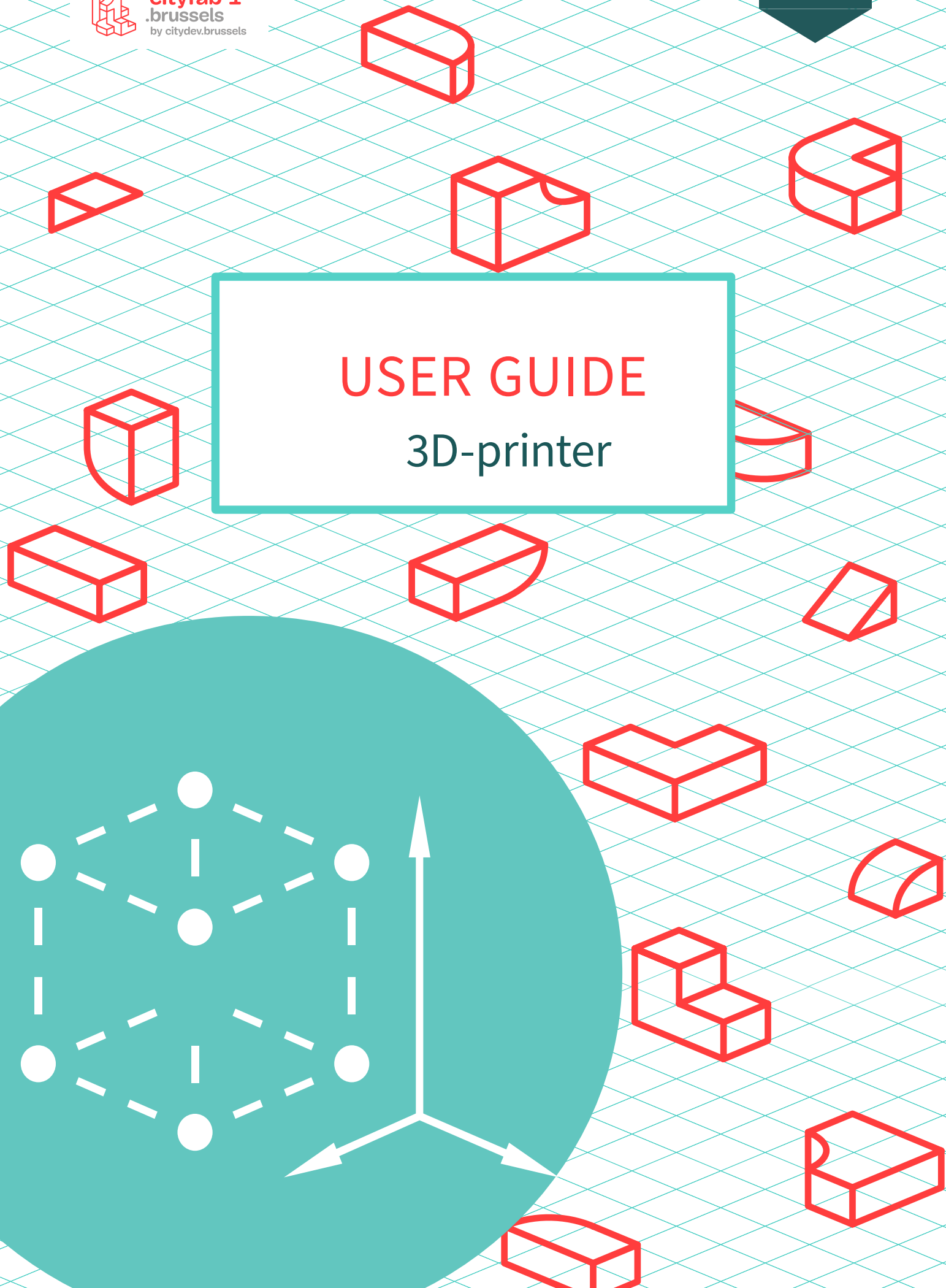
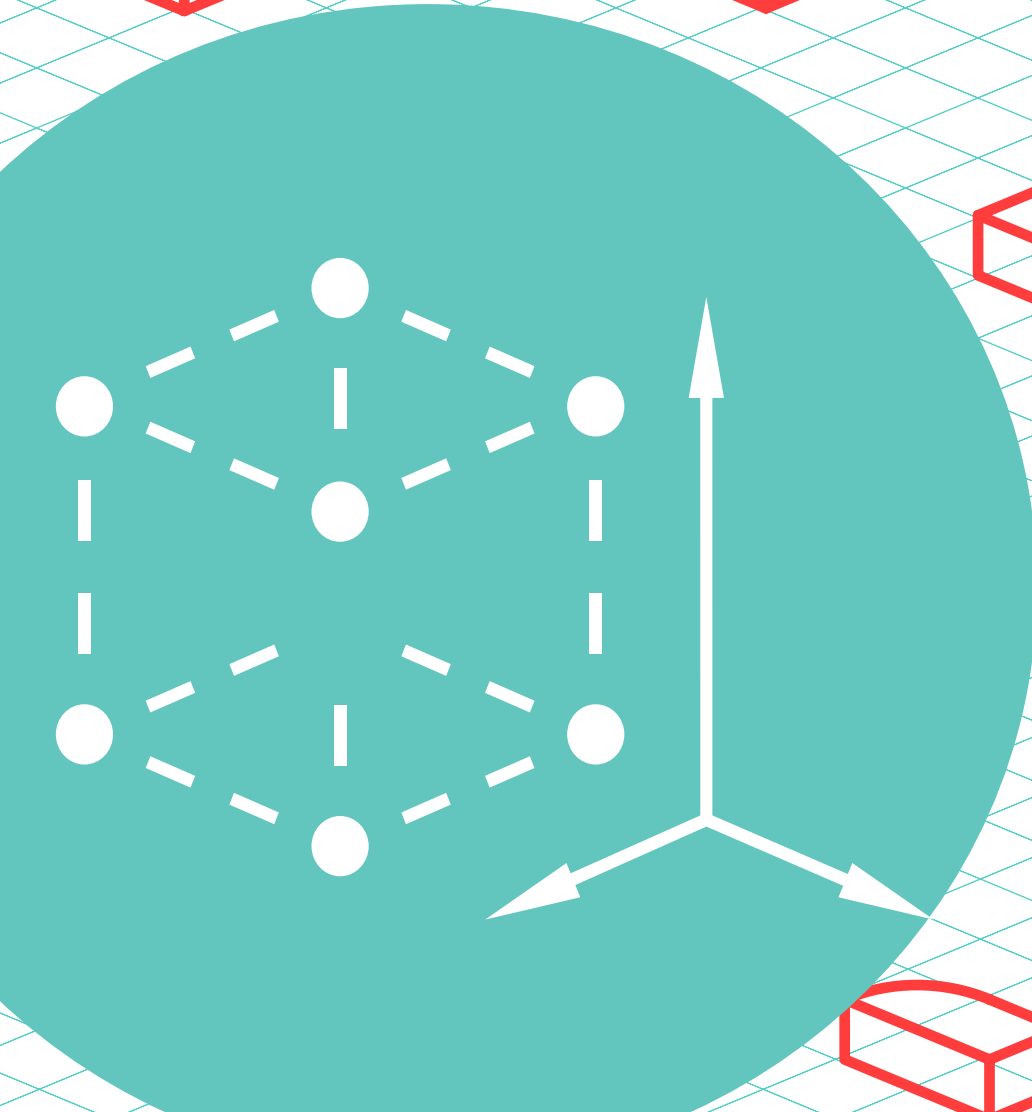


**cityfab 1**  
.brussels  
by citydev.brussels

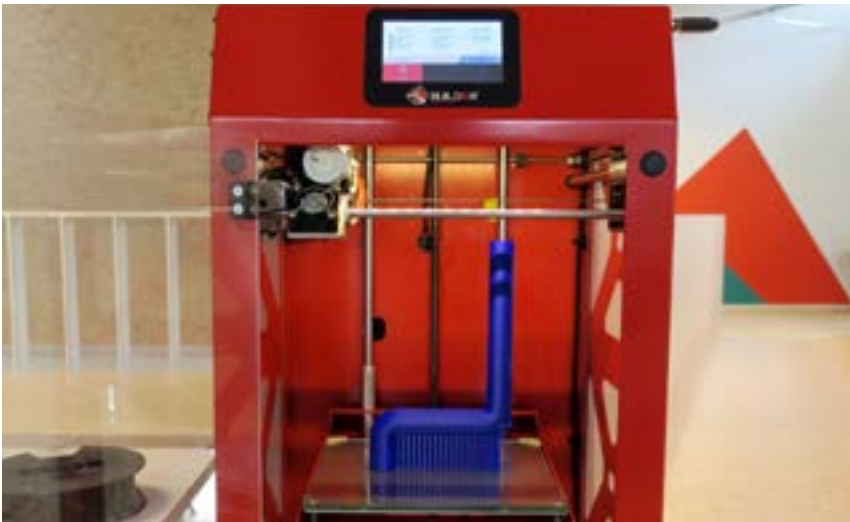
NL

# USER GUIDE

## 3D-printer



Met een 3D-printer leg je dunne laagjes van een bepaalde stof op elkaar volgens de instructies van een 3D-bestand. Zo creëer je een voorwerp.



### De 3D-printers van cityfab 1

#### ► FUSED DEPOSITION MODELING (FDM)

Met deze techniek plaats je laagjes gesmolten kunststofdraad (filament) op elkaar om een 3D-object te maken. De printkop verplaatst zich op de x-, y- en z-as (dus in de lengte, de breedte en de hoogte) om de laagjes gesmolten plastic aan te brengen. Daarvoor volgt hij de instructies van het bestand met het 3D-model dat je wilt printen.

#### ► STEREOLITHOGRAFIE OF VERHARDING MET LICHT

Met deze techniek verharden uv-stralen een lichtgevoelige vloeistof. De uv-straal verhardt een fijn laagje hars tussen de steun en de bak. Voor de tweede laag wordt de steun iets naar omhoog getrokken. Nu wordt de hars tussen de eerste laag en de bak verhard.

Na het printen moet het object worden behandeld om de overtollige hars te verwijderen. Over het algemeen biedt deze techniek een prachtige afwerkingsskwaliteit. Ze wordt dus als een van de beste op de markt beschouwd, maar er hangt ook een stevig prijskaartje aan vast.

### Websites met opensourcemodelen

- <https://www.thingiverse.com/>
- <https://cults3d.com/>
- <https://www.youmagine.com/>
- <http://www.opencad.fr/>
- <https://pinshape.com/>
- <https://libre3d.com/>

### 3D-filament

Elk soort plastic heeft voor- en nadelen. Voor eenvoudige printprojecten kan je PLA gebruiken. Op de spoel zelf vind je alle belangrijke informatie: de gebruikstemperatuur en de diameter van de draad. Voor onze machines gebruik je filament met een diameter van 1,75 mm.

- PLA: dit filament geeft de beste resultaten in onze 3D-printers. Het is ecologisch en oogt mooi. Top!
- ABS: geeft iets minder mooie resultaten; kan met aceton glanzend worden gemaakt; moeilijk om mee te printen.
- Nylon: ook moeilijker om mee te printen. Geeft minder mooie, maar schokbestendigere resultaten. Je kan ook flexibel, hout- of metaalachtig filament ... gebruiken.

## PRAKTISCHE INFORMATIE

**Technologie:** FDM

**Model:** Builder Big Builder – Dual-Feed (2 ×)

**Afmetingen:** 370 × 380 × 890 mm

**Ondersteunde bestandstypes:** OBJ- en STL-bestanden

**Software:** Cura (open source)

**Diameter van het mondstuk:** 0,4 mm

**Technologie:** stereolithografie met hars

**Model :** Formlab 2

**Afmetingen:** 145 × 145 × 175 mm

**Ondersteunde bestandstypes:** OBJ- en STL-bestanden

**Software:** PreForm

**Resolutie:** 0,025 – 0,1 mm

## TOEGELATEN MATERIALEN

**Big Builder:** filament met een diameter van 1,75 mm.

**Formlabs:** het merk biedt hars van verschillende kwaliteitsniveaus aan. In het fablab hebben we enkel Clear, doorzichtige hars. Wil je je eigen hars gebruiken? Breng dan ook je eigen harsreservoir mee.

## KENMERKEN

**Big builder :** Gebruik de Big Builder voor grote printprojecten in twee kleuren die eventueel in elkaar overvloeien.

Deze handleiding is louter ter informatie en is enkel geldig voor de machines in cityfab 1.

Elk merk en model 3D-printer werkt anders.

Deze handleiding stelt je niet vrij van de opleiding.

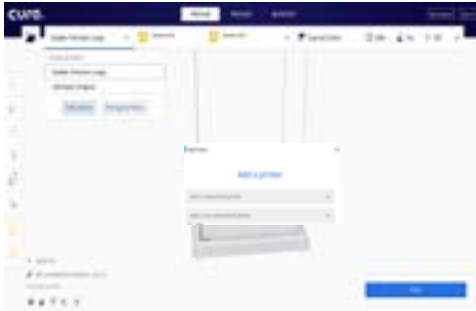
Steek altijd even je licht op bij het team zodat zij je kunnen vertellen over de toestand van de machines op het moment dat je komt.

## SOFTWARE

Cura is slicingsoftware: je kan er 3D-objecten mee opdelen in printbare lagen. In Cura kan je ook alle belangrijke printinstellingen beheren, zoals de temperatuur van het mondstuk en de printsnelheid.

### 1 - 3D-printer selecteren

> **Printers (in de linkerbovenhoek)** > **Druk op het pijltje voor een overzicht van de printers**



Voor je begint, moet je het juiste printermodel selecteren. In cityfab 1 vind je de Big Builder Large. .

### 2 - Bestand importeren

> **Sleep je bestand naar Cura** > **Kies Slice**

Open Cura en importeer een 3D-bestand (STL of OBJ).

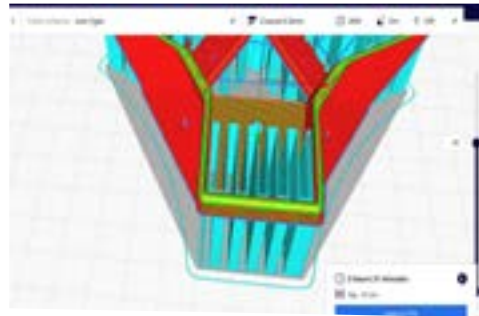


> **Selecteer het object en kies in de linkerzijbalk** > **Move (bewegen)** > **Rotate (draaien)** > **Scale (schaal controleren)**

Je moet je object correct op het printbed plaatsen. 3D-printers hebben het moeilijk met uitkragende objecten. Om te vermijden dat je project mislukt, genereert Cura automatisch printsteunen. Zorg ervoor dat je object stevig op het printbed staat: zo krijg je betere afwerkingsresultaten en duurt het printen minder lang. Doel is dus het object zo te roteren dat je de ideale balans vindt tussen kwaliteit en snelheid.

### 3 - Preview van je object

> **Menu bovenaan rechts** > **Layer vieww** »



Met Layer view kan je de verschillende lagen zien waarin het object geprint wordt. In de rechterzijbalk zie je het aantal printlagen en kan je erin navigeren.

Lichtblauw: steunlagen

Rood: buitenwanden

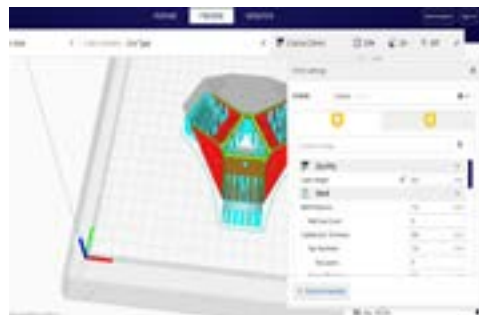
Groen: binnenwanden

Geel: opvulling tussen de wanden

**!!!** Let op: lopen de binnen- en buitenwanden door elkaar? Dan is de kwaliteit van je bestand onvoldoende en is de kans groot dat je printproject mislukt.

### 4 - Printinstellingen

> **Bovenste balk** > **Rechterdeel selecteren**



Cura heeft 3 standaardprintmodi:

- Coarse (klad): lagen van 0,3 mm dik

- Normal (normaal): lagen van 0,2 mm dik

- High quality (hoge kwaliteit): lagen van 0,1 mm dik

Vooral de laagdikte verschilt. Met dikkere lagen gaat het printen sneller, maar is het resultaat minder glad.

De Big Builder heeft 2 extruders. Je kan dus 2 filamenten tegelijk gebruiken. Dan moet je 2 keer de instellingen doorlopen.

### Quality :

**Met Layer Height stel je in hoe dik elke laag is. Zoals gezegd: met dikkere lagen gaat het printen sneller, maar is het resultaat minder kwaliteitsvol. De standaarddikte is over het algemeen 0,2 mm.**

### Shell :

In dit menu kan je instellen hoe dik de wanden van je 3D-model zijn.

Dat doe je met Wall Thickness. De dikte moet altijd een veelvoud van de diameter van het mondstuk zijn. Onze printers hebben allemaal een mondstuk van 0,4 mm. Je kan Wall Thickness dus instellen op 0,4 - 0,8 - 1,2 ... mm. Hoe hoger de waarde, hoe steviger het stuk.

Met Top/Bottom Thickness bepaal je de dikte van de eerste en laatste lagen. Daarvoor gebruik je een veelvoud van het printprofiel (0,2 mm in dit geval). Je kan dus kiezen uit 0,8 - 1,0 - 1,2 mm.

### Infill :

Wanneer je 3D-print, is de binnenkant van je model niet gewoon een blok plastic. Het model wordt volgens een bepaald percentage en bepaalde patronen gevuld. De vulling bepaalt natuurlijk mee hoe stevig het stuk wordt. We zoomen even in op twee instellingen.

Met **Infill Density** bepaal je het vulpercentage. Voor decoratieve objecten die niet onder mechanische spanning staan, kan je de infill density instellen tussen 5 en 20 %. Objecten die tegen veel mechanische spanning bestand moeten zijn, kan je tot 60 % vullen. Hogere percentages verhogen de resistentie van het object niet meer significant.

Met **Infill Pattern** bepaal je de vulpatronen. Kies je patroon volgens de druk die je wilt uitoefenen op het stuk na het printen. Op het internet vind je veel voorbeelden van tests die aantonen wanneer welk soort vulpatroon efficiënt is. Tri-hexagon is een veelgebruikt patroon.

Tip: wil je weten hoe het patroon eruitziet? Gebruik Layer view voor een preview van je object (zie hierboven).

### Material :

Volg voor de Printing Temperature de instructies op de spoel. Voor PLA schommelt de printtemperatuur tussen 180 en 220 °C. Je moet zelf wat testen om de temperatuur te vinden die de beste kwaliteit oplevert. Tip: te koud is beter dan te warm!

De Build Plate Temperature is de temperatuur van het printbed. Objecten hechten zich beter vast aan warmere printbedden: zo komen ze niet los tijdens het printen. Voor PLA kies je een temperatuur tussen 45 en 60 °C.

### Support

Voor uitkragingen van meer dan 45 ° heb je steunen nodig. Vink in Support het vakje Generate support aan. Er zijn twee eenvoudige opties: everywhere en touching build plate. Met everywhere bouw je steunen onder elk deel dat steun nodig heeft; met touching build plate bouw je enkel steunen van op het printbed.

### Build Plate Adhesion :

Voor goede resultaten moet je object stevig vastgehecht zijn aan het printbed. Je kan een dunne laag bouwen rondom het object: zo vergroot je het contactoppervlak en zorg je voor een betere aanhechting.

Deze optie heet Brim.

Je kan instellen hoe dik het laagje moet zijn. Dikker is stabiel (tussen 6 en 8 mm).

## 5 - Bestand exporteren als G-code

Vóór je begint te printen, sla je je bestand op een USB-stick op. Klik onderaan rechts op Prepare. Je krijgt een laatste preview van je object. Het programma laat je ook weten hoelang het printen zal duren en hoeveel het object gaat wegen. Is alles correct? Klik dan op Save to. Het bestand wordt nu opgeslagen in G-code-formaat.

**!!!** roleer altijd de printduur. Die kan flink oplopen!!!!

## DE PRINTER

### 6 - Printer inschakelen



Je vindt de aan-uitknop achteraan op de printer. Het duurt even voor de printer klaar is. Even geduld, dus. Kijk eerst na of het printbed proper is en er geen restjes van een vorig project op liggen. Ligt er iets op? Gebruik de platte spatel om de restjes voorzichtig te verwijderen. Controleer ook of de voedingskabels goed zijn aangesloten.

## 7- Printproject starten



Steek je USB-sleutel in de USB-poort aan de rechterkant, dicht bij het scherm. Klik op Print en selecteer je bestand. Wacht eventjes om te kijken

## 8 - Postproductie



zakken, zodat je aan je object kunt. Dat doe je in Settings > Move. In dat menu geef je aan hoeveel mm het platform zich moet verplaatsen. Selecteer bijvoorbeeld 200, en klik dan op de z-as op het pijltje naar beneden. Dan zakt het platform 200 mm. Nu kan je je object uit de printer halen. Maak het platform schoon en druk op het huisicoontje om het terug naar zijn originele positie te brengen.

**PROFICIAT!** Nu hoef je enkel nog de steunen te verwijderen met een kniptang.

## LA FORMLAB

Je kan weinig instellingen aanpassen met de Formlabsprinter. De printer doet zo goed als alles zelf.

## 9- Printinstellingen

> Open PreForm > Selecteer Form 2

Kies het type hars (in cityfab 1 hebben we Clear, doorzichtige hars). Kijk op de verpakking welke harsversie je gebruikt. Daarna stel je de laagdikte in.

- ▶ 0,1 (standaardkwaliteit)
- ▶ 0,05 (hoge kwaliteit)
- ▶ 0,025 (zeer hoge kwaliteit)

## 10 - Bestand importeren

> Sleep het bestand naar de werkruimte.

De software plaatst het object altijd optimaal op het werkblad. Het helt altijd een beetje, zodat de overtollige hars eraf kan druppen en in het reservoir valt.

## 11 - Object aanpassen

> Linkerzijbalk

In dit menu kan je de afmetingen van je object aanpassen en controleren.

Met de toverstok kan je met één klik beginnen printen. De steunen worden automatisch gegenereerd; het object is onmiddellijk klaar om te worden geprint.

Niet tevreden? Met de knoppen onderaan kan je de afdrukstand, de dikte van de steunen en de manier waarop het object op de steunen wordt gebouwd, aanpassen.

## 12 - Printinformatie

> Onderste menubalk

Hier vind je alle belangrijke informatie, zoals de gebruikte hoeveelheid hars en de printduur.

Alles in orde? Druk op de grote, ronde knop om de printer in te schakelen, en op de oranje knop in het linkermenu om het bestand te uploaden.

## 13 - Postproductie

**!!!** Hars is bijzonder plakkerig en lost niet op in water.

Let dus op dat je geen hars morst, zeker niet op de printer (wel in het reservoir). Je zou de printer onherstelbaar kunnen beschadigen.

Draag handschoenen en haal je object voorzichtig uit de printer met de metalen spatel. Let op dat je geen krassen maakt op het platform.

Dompel het object 10 minuten in 2-propanol. Daarna laat je het verschillende uren drogen, bij voorkeur onder een uv-lamp of in de zon.