

Dutchy

3D printen in het onderwijs

Programma

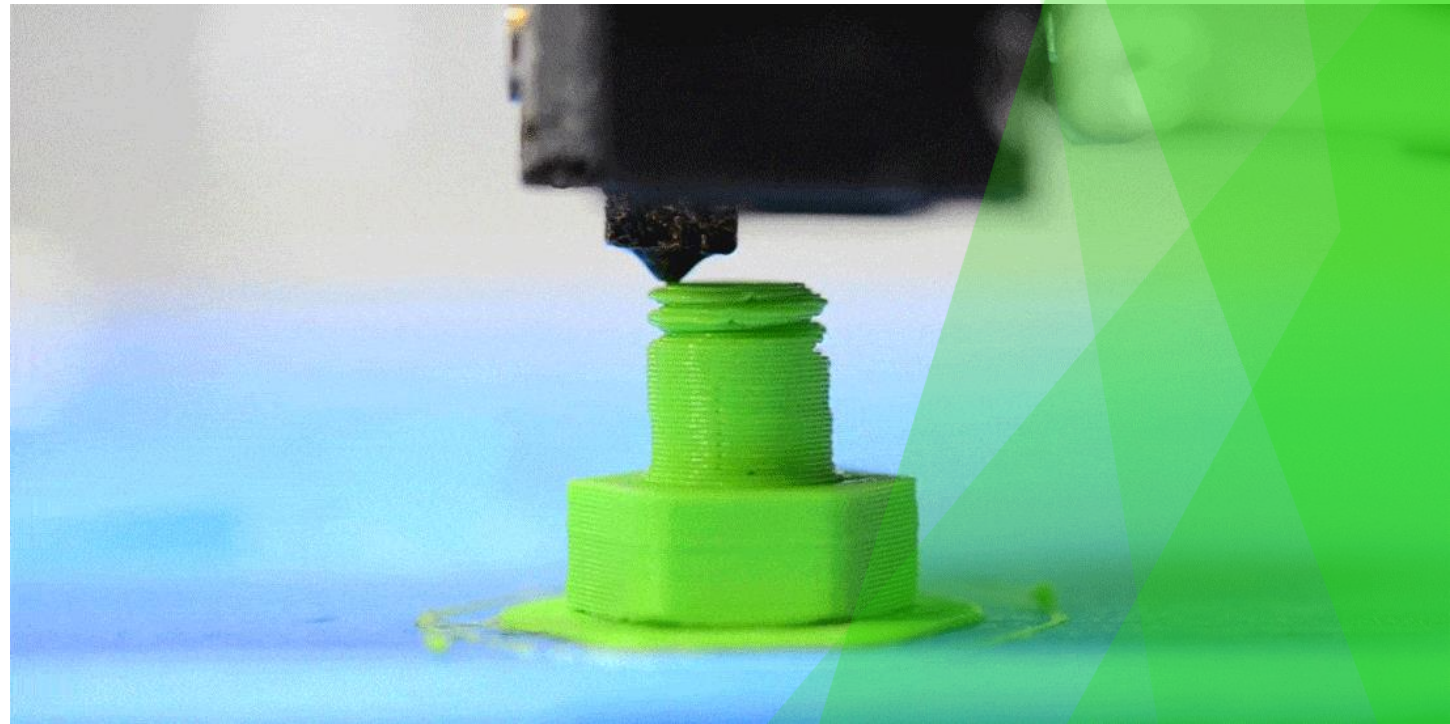
- 3D printen
- Onderwijs
- Dutchy

- Ontwerpen
- Slicen
- Printen
- Onderhoud



3D printen

- CNC machine (computergestuurd produceren)
- Bouwt object laag voor laag
- Verschillende technieken (FDM, cartesian)
- Verschillende materialen (PLA)



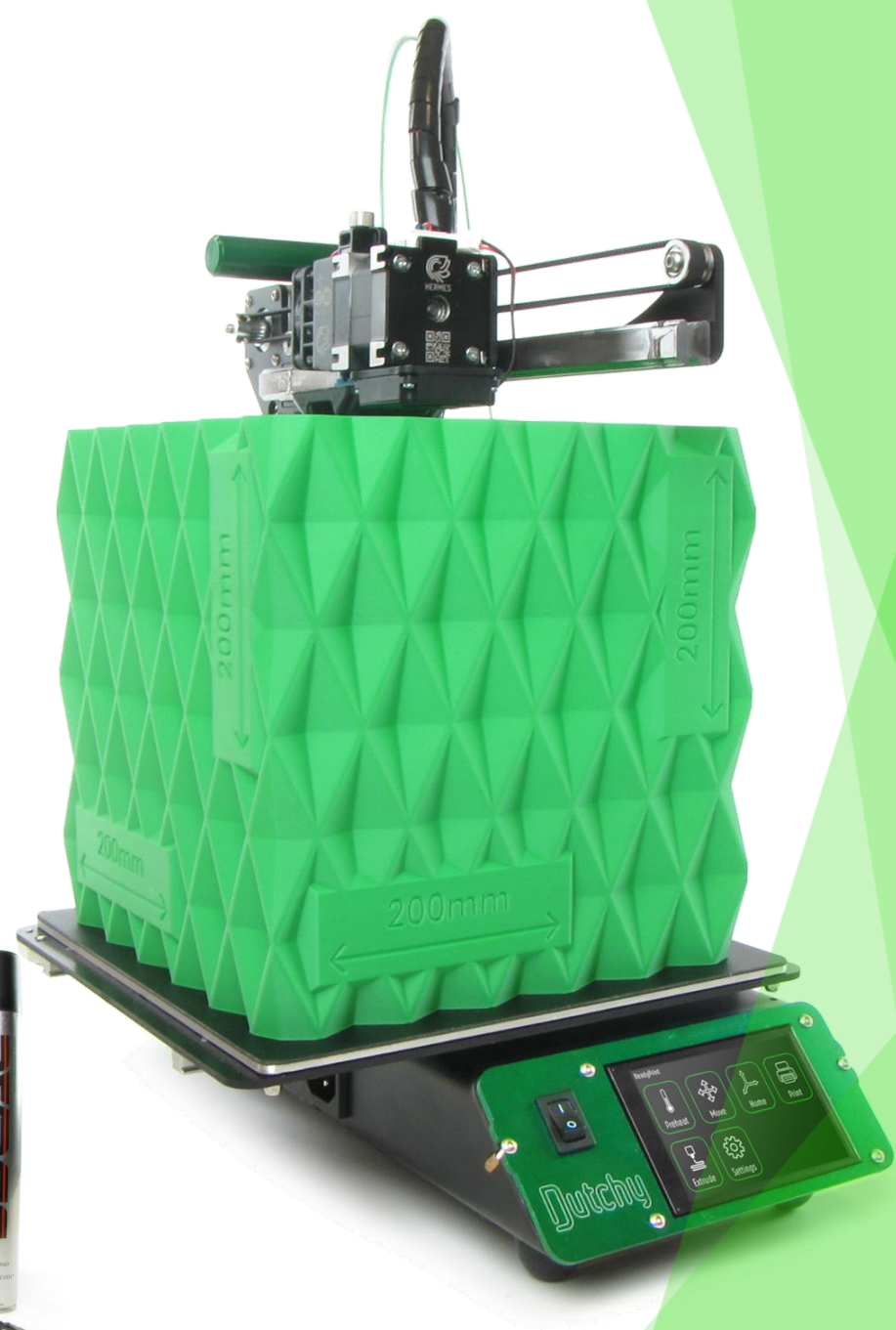
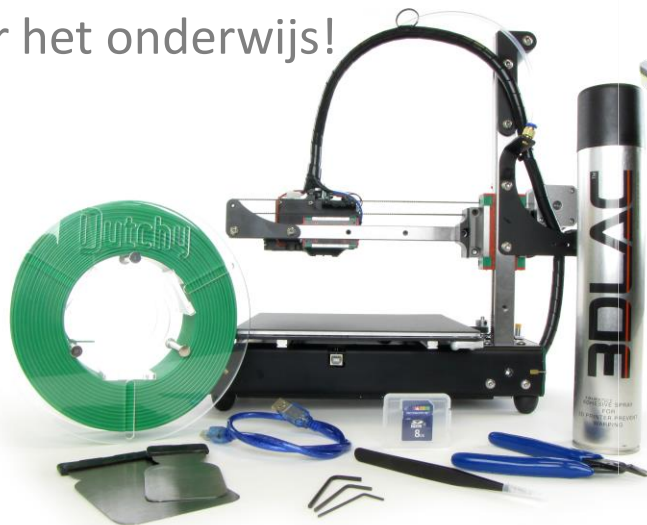
Onderwijs

- Van digitaal consumeren naar digitaal produceren
- Interesse en kennis voor technologie
- Veel creatieve vrijheid
- Zelfstandig werken (differentiatie)



Dutchy

- Compleet geïntegreerd en draagbaar
- Open design (in plaats van 'black box')
- Compact met groot bouwvolume
- Zeer robuust en stil
- Simpel en gebruiksvriendelijk
- Kortom, ideaal voor het onderwijs!



Ontwerpen

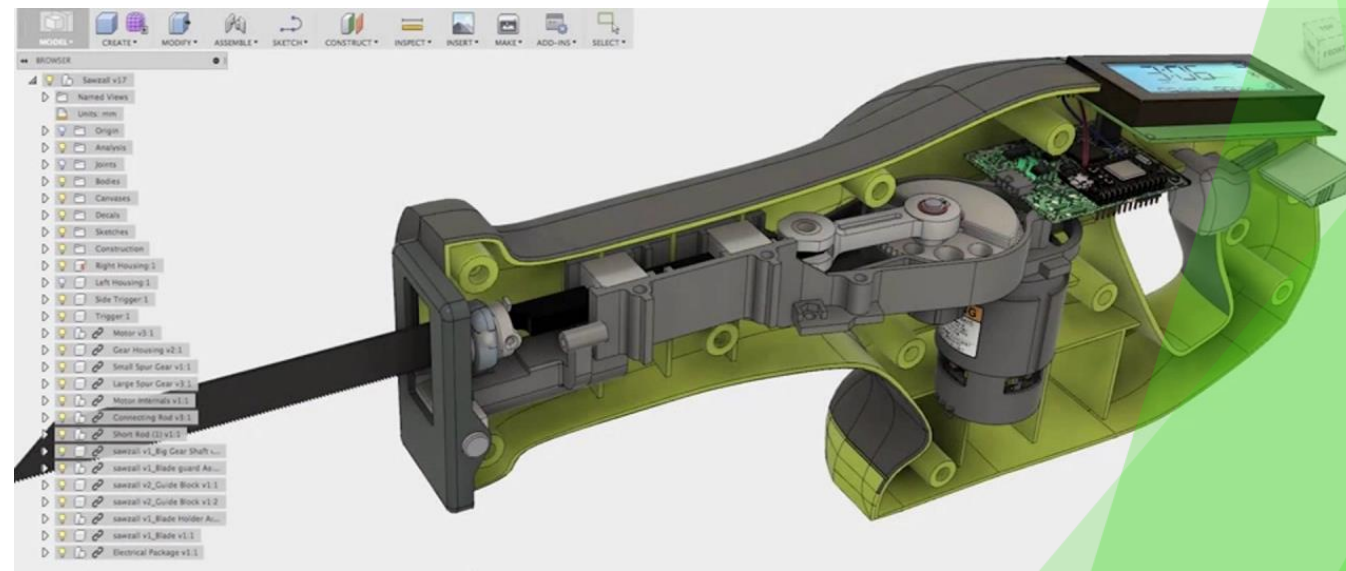
- TinkerCad
- Gratis
- Online
- Vrije vormen
- Creatief
- Basisschool, brugklas



Ontwerpen

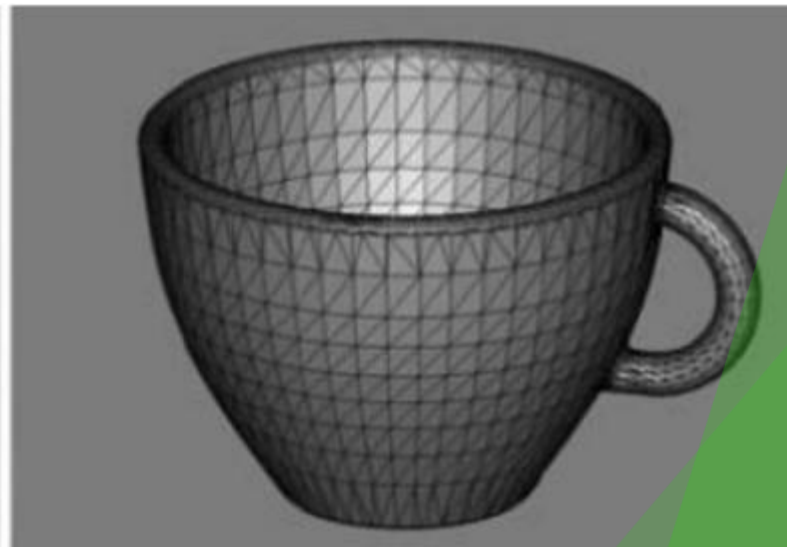
- TinkerCad
- Gratis
- Online
- Vrije vormen
- Creatief
- Basisschool, brugklas

- Fusion 360
- Gratis
- Installatie
- Parametrisch
- Professioneel
- Middelbaar, beroeps, hoger



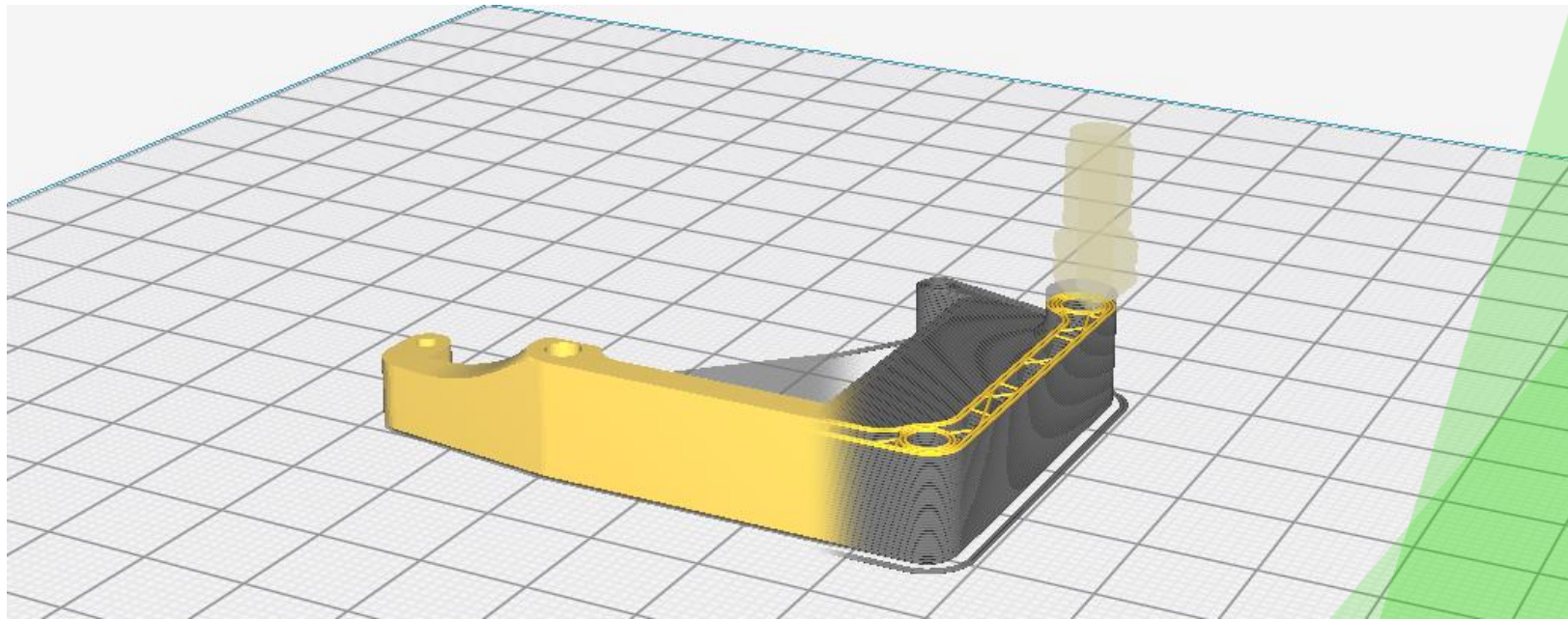
Van model naar printen

- Gebruik maken van een STL bestand
- Versimpeling van de vorm naar driehoeken
- Hoge en lage resolutie mogelijk
- Exporteer vanuit ontwerpsoftware en importeer in slice software



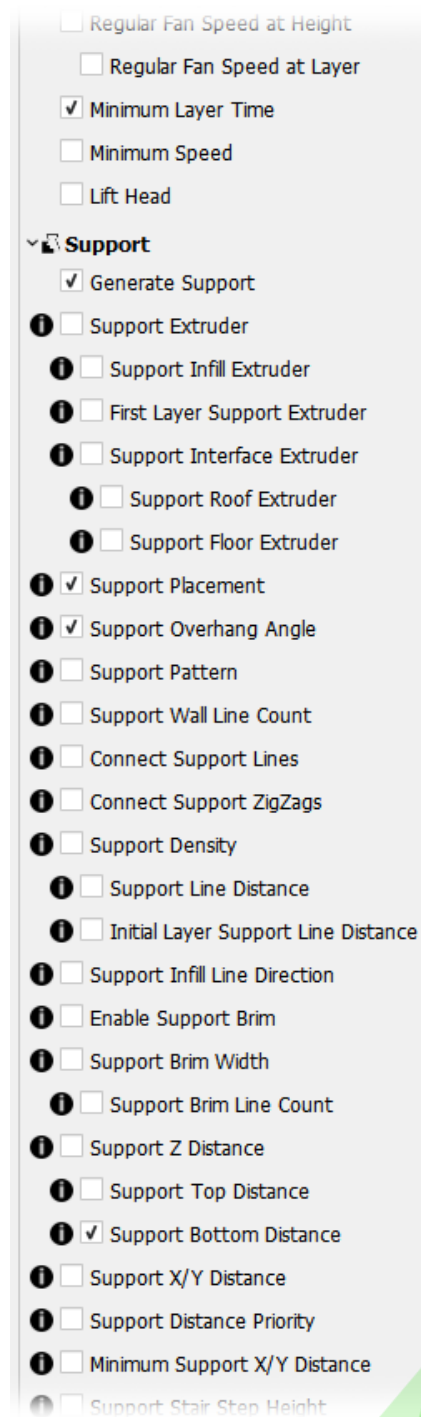
Slicen

- Het omzetten van je model (STL) naar “gereedschapsbanen” (Gcode)
- Verschillende programma's mogelijk
- **Cura**: intuïtief en eenvoudig
- **PrusaSlicer**: Hogere printkwaliteit



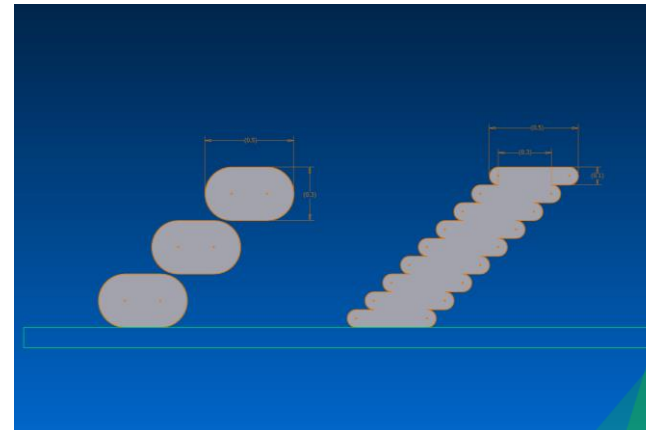
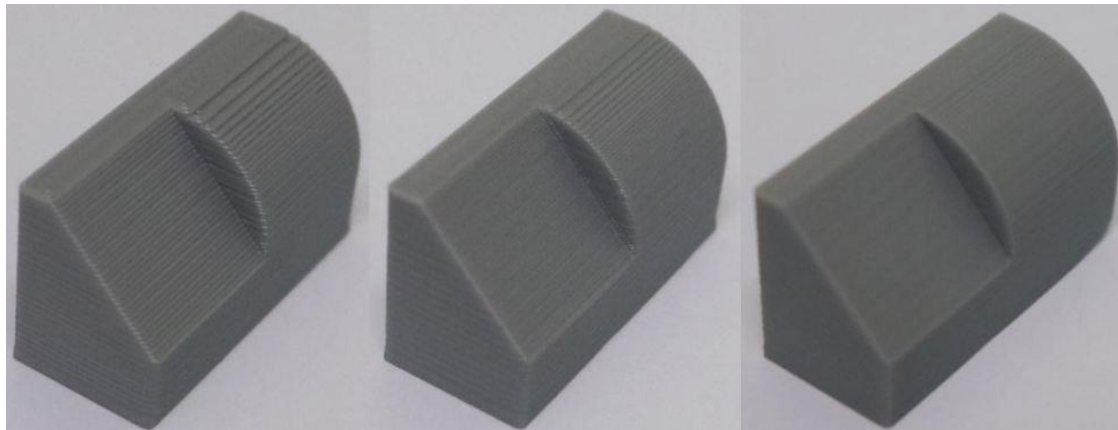
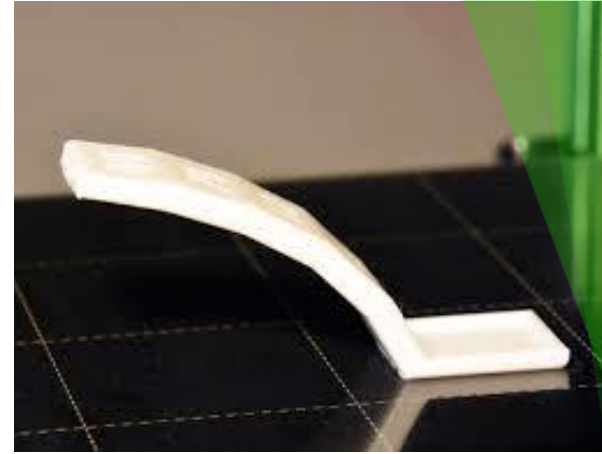
Instellingen

- Layer height
- Oriëntatie
- Infill
- Support
- Temperature
- Build plate adhesion
- Vase mode
- **Retraction!!**



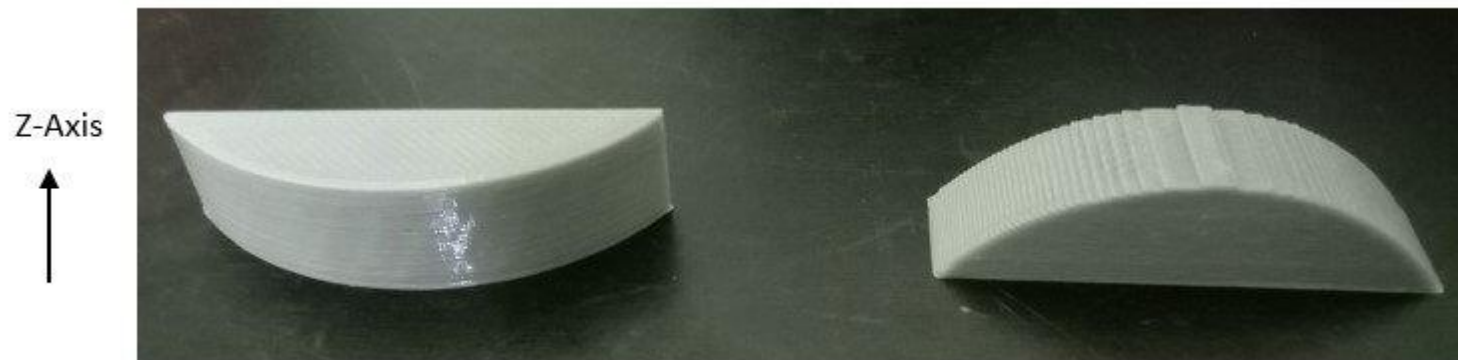
Layer Height

- Meestal tussen de 0,1 en 0,3 mm
- 0,1 -> hoge resolutie, 0,3 -> hoge snelheid
- Veelvoud van 0,04mm vanwege staphoogte motortje (0,12 - 0,32)
- Overhang afhankelijk van stapgrootte
- Advies onderwijs: 0,24mm (Overhang van 45° mogelijk)



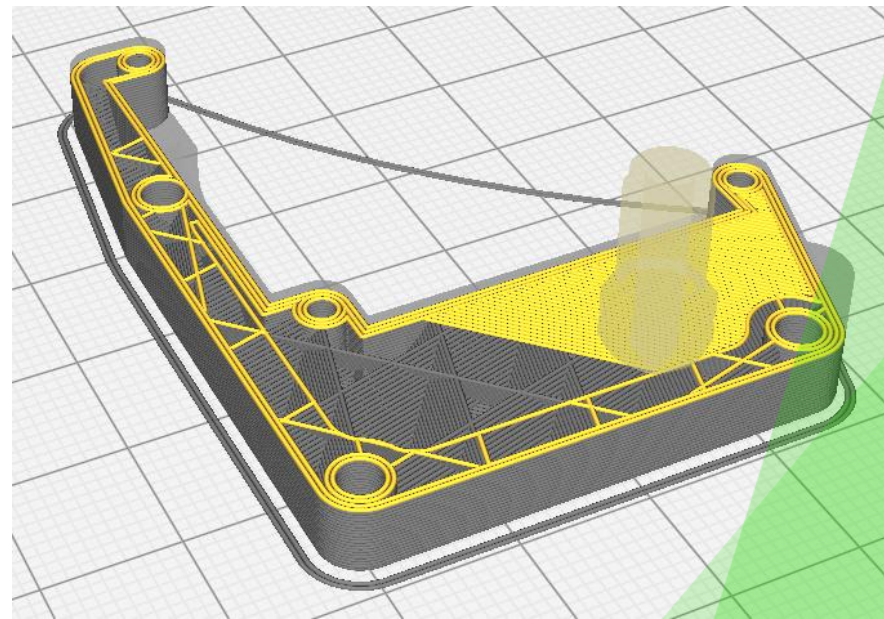
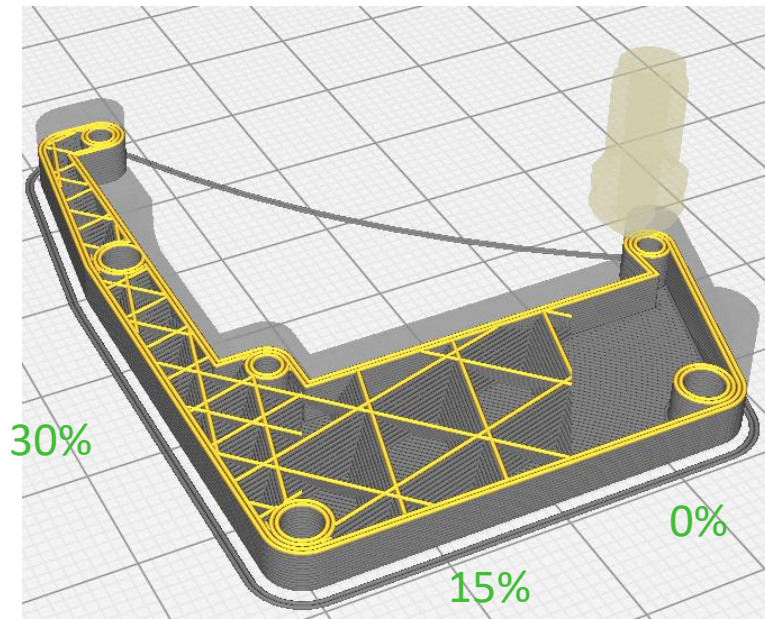
Oriëntatie

- Vlakke onderkant voor goede aanhechting
- Resolutie in x,y is een stuk hoger dan de resolutie in Z
- Ontwerp je onderdeel naar je uiteindelijke oriëntatie



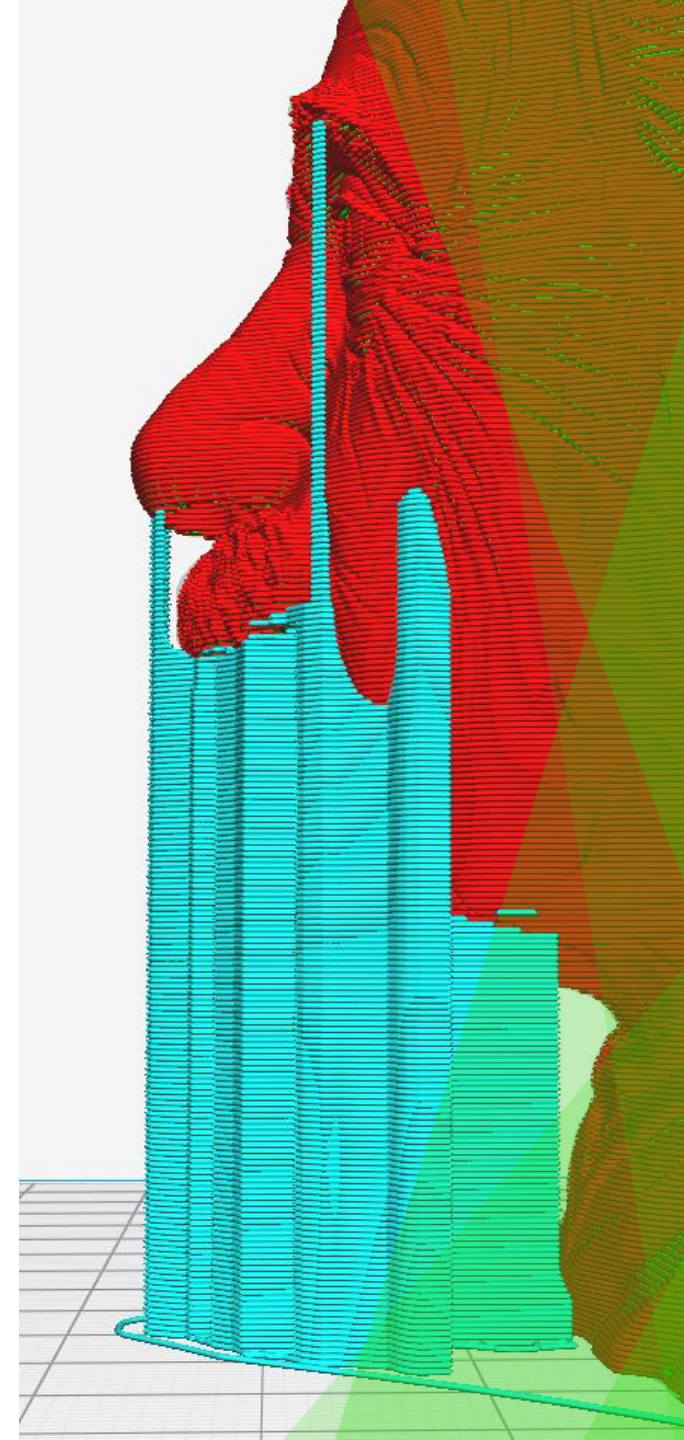
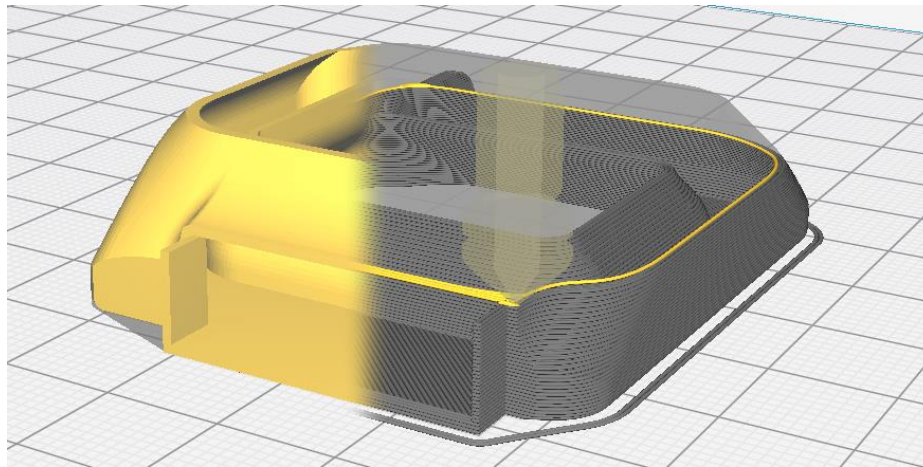
Infill

- Geeft ietwat stevigheid aan model
- Wall line count heeft meer invloed (2 à 3)
- Vooral belangrijk voor ondersteunen bovenste lagen
- 20% vaak meer dan voldoende, advies: 15%



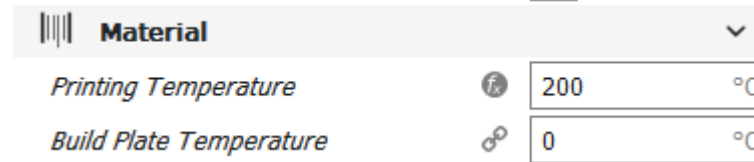
Support

- Ondersteunen van “in de lucht hangende” delen
- Extra print tijd, soms lastig los te krijgen & ruw oppervlak
- Bij voorkeur ontwerpen voor geen support:
- Plat aanhechtingsvlak op het bed
- Niet verder overhangen dan 45°
- Eventueel gebruik maken van bridging voor overspanningen



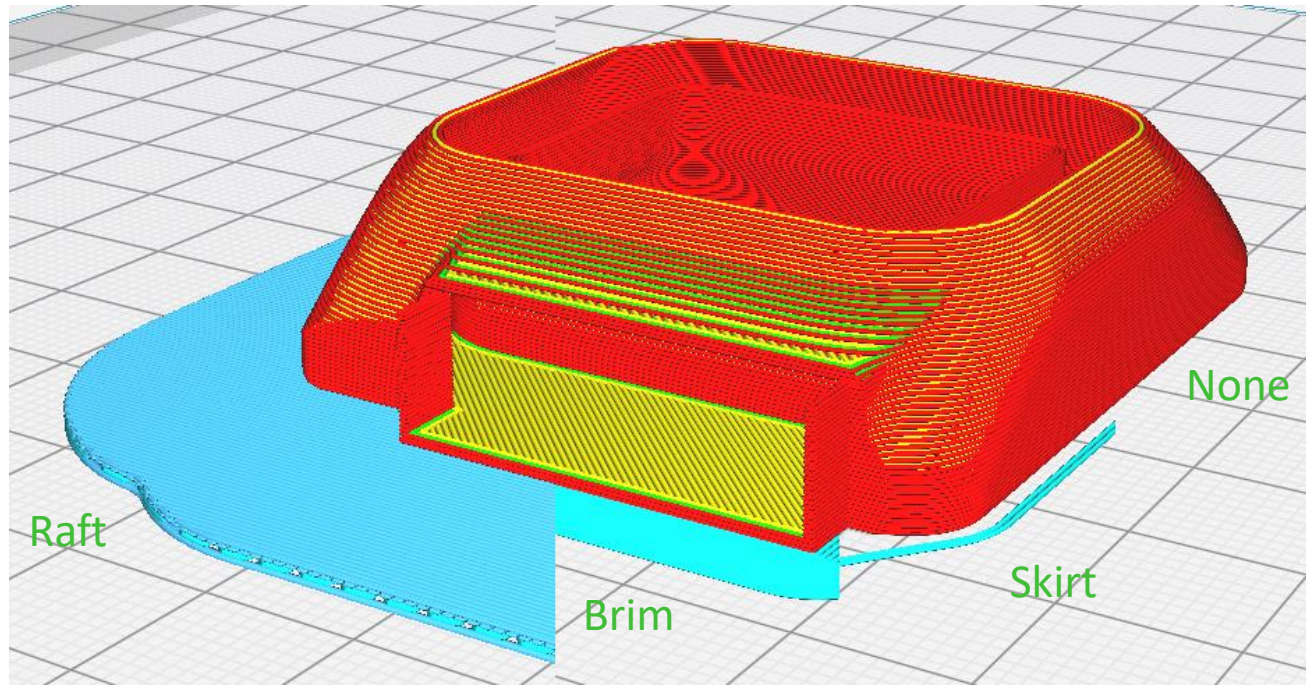
Temperature

- Build plate en printing temperature
- Build plate:
 - Voornamelijk nodig bij “exotische” materialen (PET, ABS, Nylon)
 - Soms bij slechte hechting ook gewenst
 - Door de warmte van onderaf wordt de printkwaliteit iets minder
 - Bij voorkeur op 0°C (uit) en eventueel op de machine aan zetten
- Printing:
 - Bereik vaak door fabrikant gegeven (bijv. 180°C-220°C)
 - 180°C -> betere print kwaliteit
 - 220°C -> hogere snelheid, betere laaghechting
 - Kan per kleur verschillen



Build plate adhesion

- **Raft:** complete ondersteuning (bij slechte printers met niet vlak/slecht bed)
- **Brim:** Aanliggende contourlijnen voor groter hechtvlak en tegen kromtrekken
- **Skirt:** Lijntje om model om de kop te 'primen' (advies)
- **None:** Alleen aan te raden wanneer er geen ruimte is voor skirt (volledig bed)



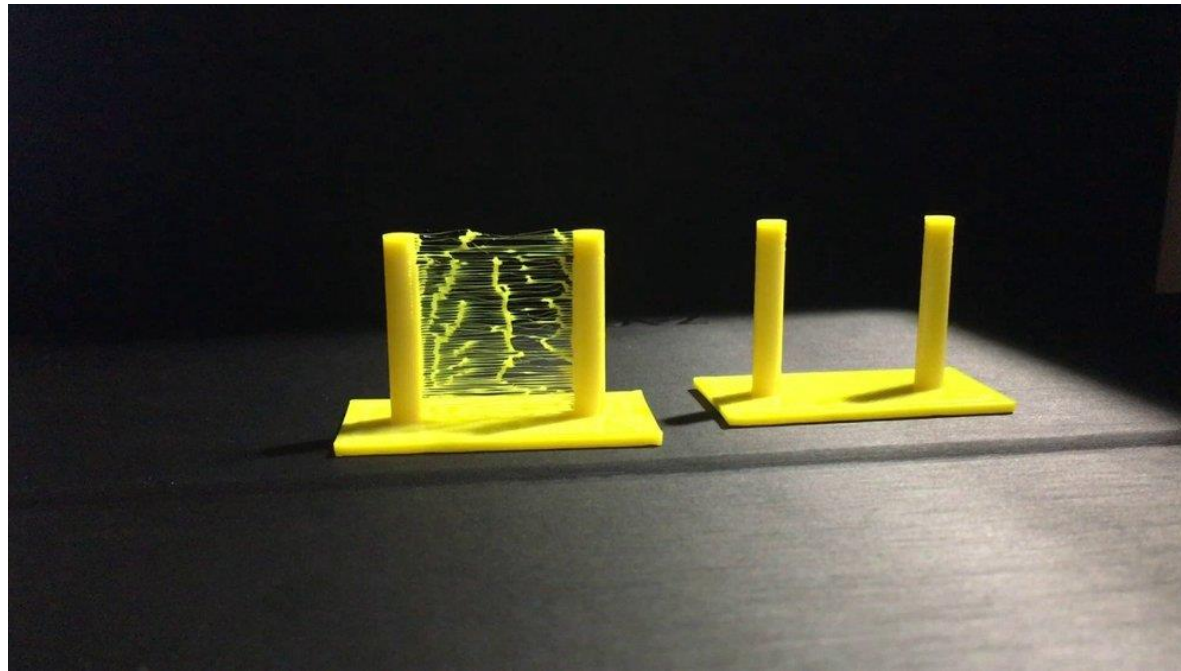
Vase mode ("spiralize outer contour")

- Een aantal gevulde grondlagen en daarna alleen de buitencontour in een continue lijn (spiraal)
- Zeer hoge print snelheid
- Geen artefacten (doorschijnen infill of begin/eindpunt laag)
- Niet sterk (advies: line width tijdelijk op 0,5mm)
- Geen steile wanden mogelijk (zowel naar binnen als naar buiten)
- Meer dan alleen vaasjes!



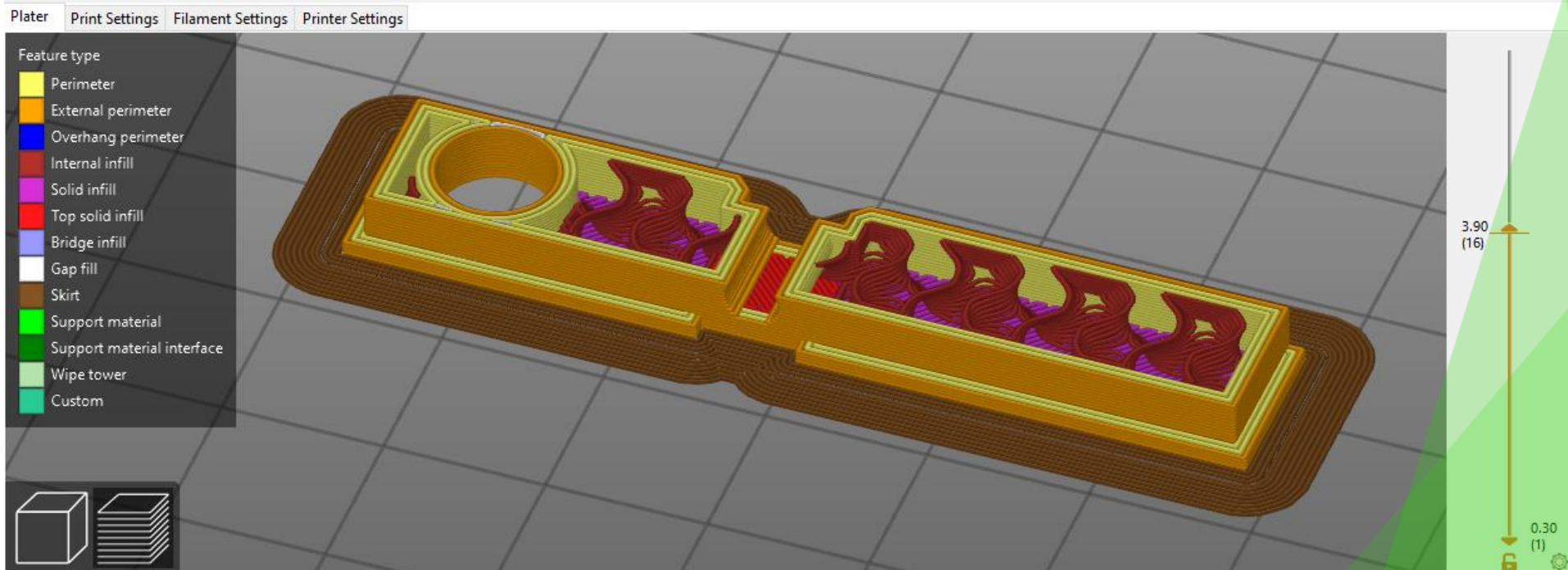
Retraction

- Retraction nodig om “stringing” tegen te gaan
- Druk verlagen op printkop door filament iets terug te trekken tijdens “travel moves”
- Bij Cura standaard op 6,5mm, dit is veel te veel voor de Dutchy!
- Advies: retraction distance op 0,4mm



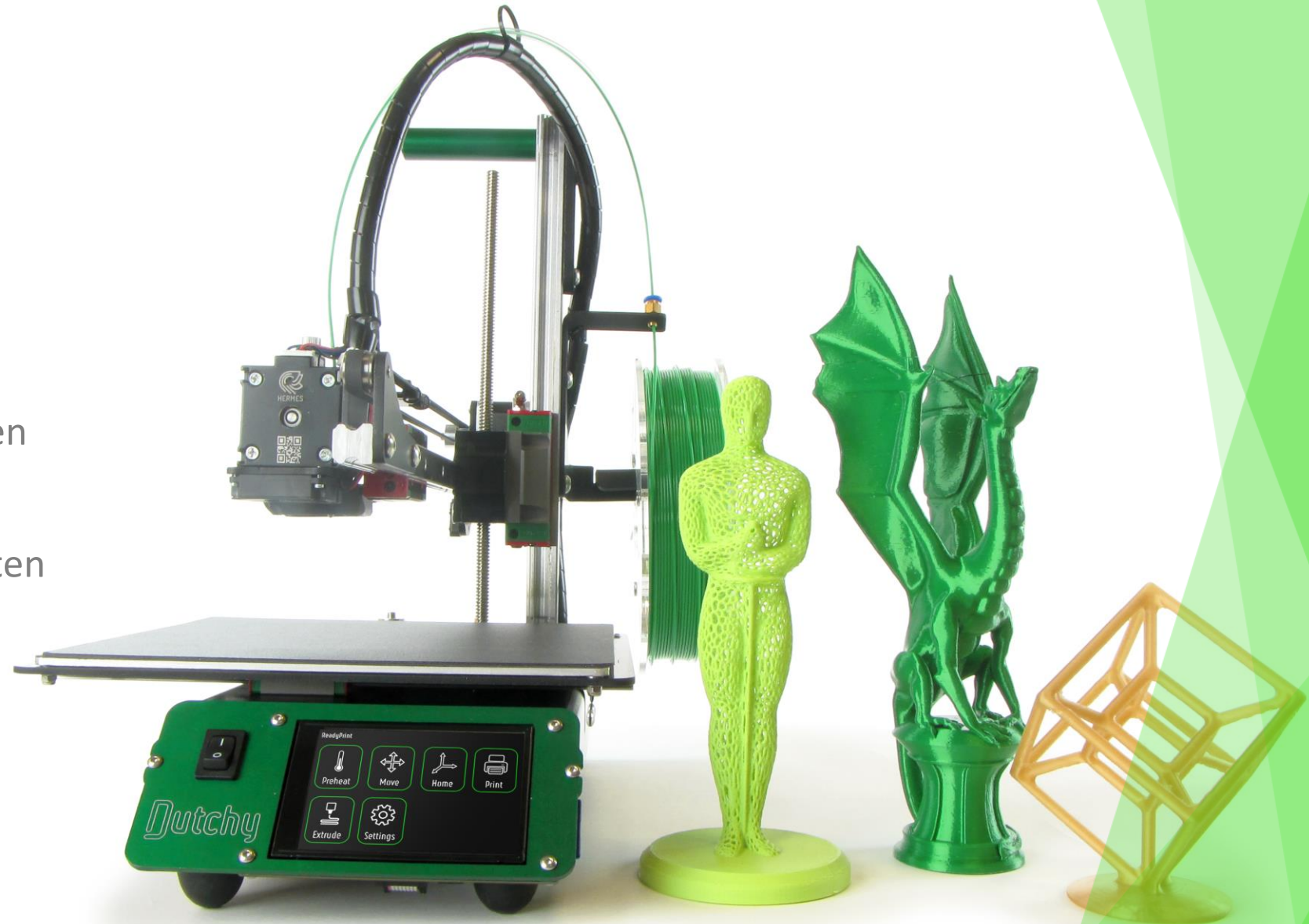
Slicen

- Model kan nu gesliced worden
- In de preview laag voor laag kijken of hij print zoals verwacht
- Opslaan op SD kaart



Printen

- Schoonmaken
- Afstellen
- Pre-heat
- Filament wisselen
- Printen
- Tijdens het printen
- Na het printen



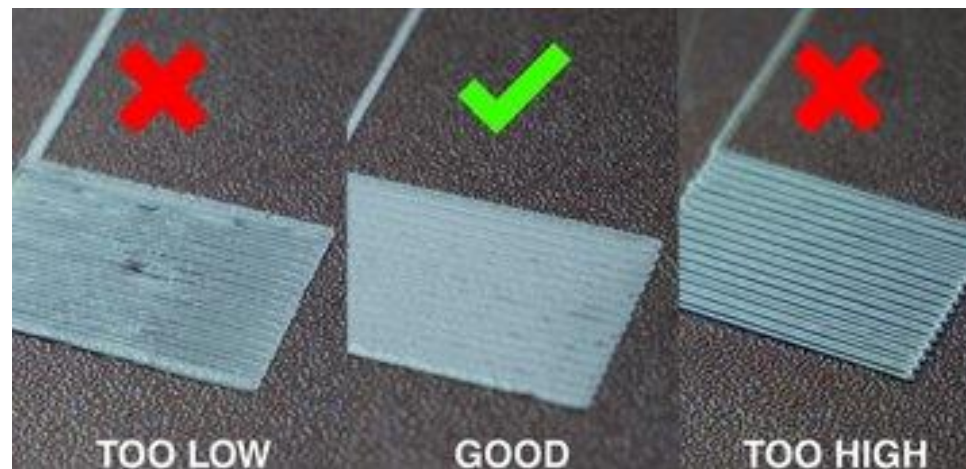
Schoonmaken

- Sporadisch, vooral wanneer print niet meer goed hecht
- Afnemen met spiritus en eventueel inspuiten met 3D Lac



Afstellen

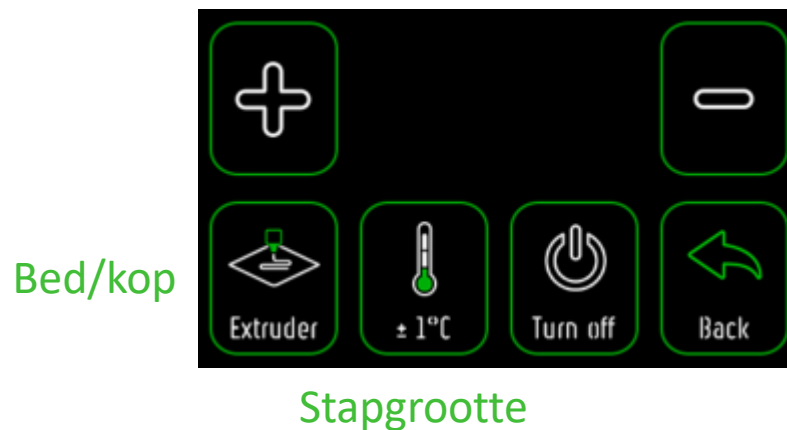
- Vrijwel nooit (in tegenstelling tot andere printer merken)
- Nodig wanneer de kop te dicht of te ver weg van het bed staat
- Settings -> Z-offset
- Pas de Z-offset aan naar een waarde waarbij een A4tje net stroef tussen het bed en de kop loopt
- Eventueel finetunen tijdens het testprinten (Settings -> Z-offset)



Pre-heat

- Voor een snellere start of filament wissel is pre-heaten nodig
- Zet de waardes voor het bed of de kop op de gewenste print temperatuur
- Pas wanneer een waarde gewijzigd wordt begint het verwarmen

- Als in de slicer het bed op 0 staat kan deze via pre-heat alsnog geactiveerd worden indien dit toch nodig blijkt te zijn



Filament wisselen

- In het onderwijs adviseren wij met één filament te printen
- Zorg dat de kop ge-preheat is
- Verwijder het oude filament door de hevel op de kop in te drukken en het filament er uit te trekken **óf** via het menu extrude -> retract
- Rol de rol netjes op en steek het filament door een gaatje in de wand zodat het niet in de knoop raakt
- Plaats een nieuwe rol en voer deze door de filamentgeleiding
- Druk de hevel in en duw het nieuwe filament in de kop
- Voer het nieuwe filament door (handmatig of via het menu extrude -> extrude) tot er alleen nog nieuw filament uit de kop komt

Printen

- Wanneer de printer op temperatuur is en het juiste filament geplaatst is
- Via het menu *printen* en het juiste bestand selecteren
- Eventueel uitdruipend filament kan met een pincet worden verwijderd
- Houdt de printer zeker gedurende de eerste laag goed in de gaten
- Controleer de printer tijdens het printen regelmatig, er kan altijd iets mis gaan

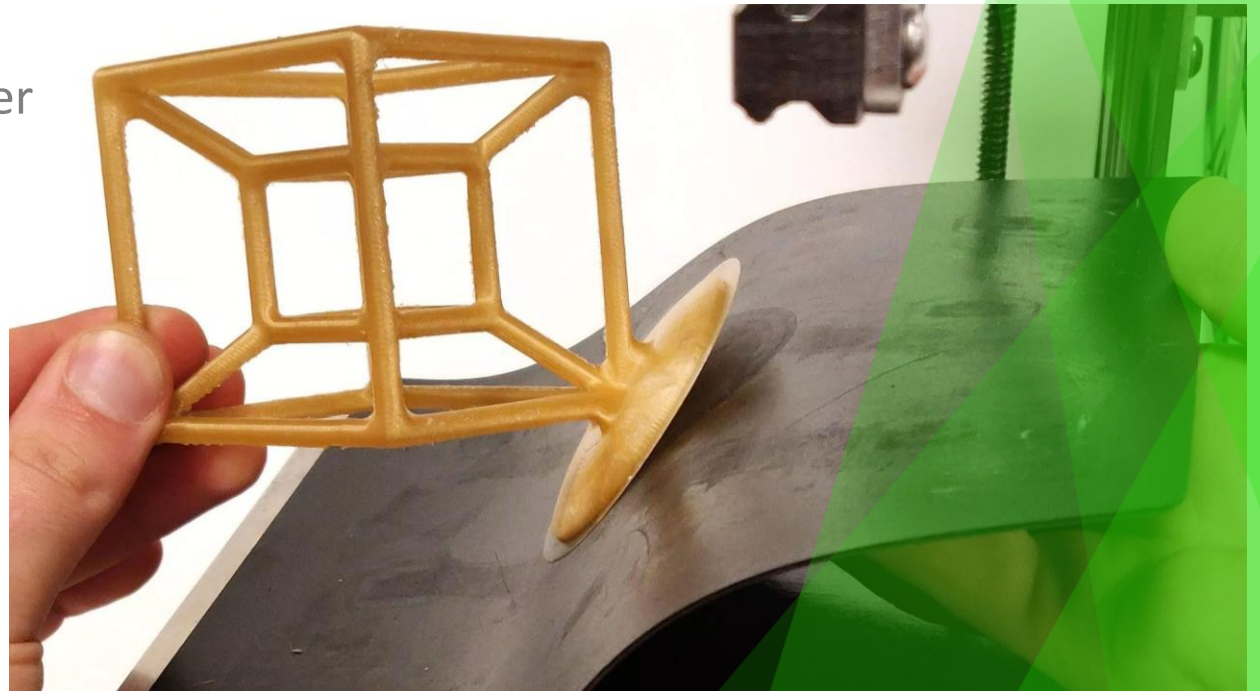


Tijdens het printen

- Via het menu kan de print worden gepauzeerd en snelheden en temperaturen worden aangepast
- Wanneer een print los komt tijdens het printen kan het zijn dat de eerste laag niet goed hecht (schoonmaken/hoogte instellen) of dat de print/het filament opkrult en achter de bewegende kop blijft hangen (ontwerp/temperatuur/snelheid/filament aanpassen).
- Wanneer er te weinig of helemaal geen filament uit de kop komt kan het zijn dat het filament niet snel genoeg smelt (langzamer/warmer printen) of de kop verstopt zit (zie handleiding website).
- Probeer niet te veel tegelijk aan te passen of uit te wijken naar extreme waardes!

Na het printen

- De magneetlaag kan worden verwijderd van de printer, door deze te buigen komt te print gemakkelijk los (niet knikken!)
- Controleer of het bed en de kop schoon genoeg zijn voor de volgende gebruiker
- De print kan worden nabewerkt door support weg te breken en kleine imperfecties of getrokken draden kunnen **kort** worden weggeblazen met een verfbrander
- De rol kan in de printer blijven en de printer kan worden uitgeschakeld



Onderhoud

- **Onderhoud is minimaal**
- Zorgen dat de riempjes onder spanning staan
- Geleidingen en spindel smeren wanneer deze droog lopen
- Bij lang gebruik/sterke verstopping nozzle vervangen
- Bij eventuele storingen website raadplegen