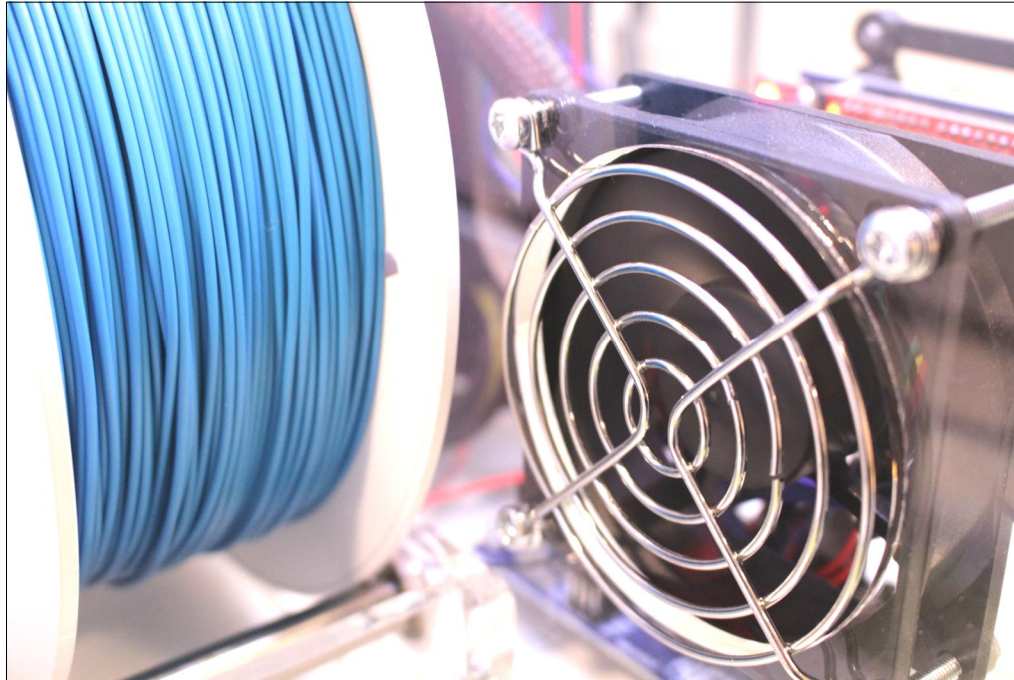


# TEKOMO



## 3D-TULOSTUS

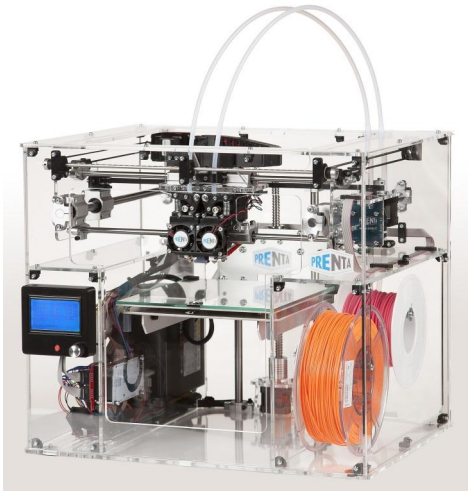


[www.tampere.fi/kirjastot](http://www.tampere.fi/kirjastot)

## 1. 3D-tulostus ja Tekomon 3D-tulostimet

3D-tulostin luo fyysisiä esineitä tietokoneella suunnitelluista malleista. 3D-tulostuksen tapoja on monia, ja Tekomossa olevat tulostimet toimivat ns. materiaalia lisäävällä tekniikalla (fused filament fabrication). Laite sulattaa muovilankaa ja pursottaa sitä kerroksittain 3D-mallin ohjaamana.

Tekomosta löytyy kaksi Prentan valmistamaa 3D-tulostinta:



PRENTA DUO tulostusalue on 20x20x20cm (XYZ-koordinaatit)



PRENTA DUO XL SE:n tulostusalue on 40x20x20cm (XYZ-koordinaatit)

Tulostettavan mallin koko, muoto, tukirakenteiden tarve ja viipalointiasetukset kuten kerrospaksuus ja täyttöpörosentti (infill) määrittävät yleensä tulostukseen käytetyn ajan. Molemmissa tulostimissa on kaksi suutinta, joita voidaan käyttää esimerkiksi kaksiväritulosteiden tekoon. Kahdella materiaalilla tulostaminen vie huomattavasti enemmän aikaa, eikä sitä suositella vasta-alkajille.

Tekomon 4 tunnin maksimivaraus aika rajoittaa myös tulostettavan kappaleen kokoa. Isommat yli 10x10x10cm olevat kappaleet saattavat vaatia hyvinkin pitkiä tulostusaikoja.

## 2. 3D-malli ja -mallinnus

3D-tulostusta varten tarvitaan 3D-malli. Internetissä on useita sivustoja, joista löytyy valmiita 3D-malleja. Yksi suosituimmista sivustoista on Thingiverse ([www.thingiverse.com](http://www.thingiverse.com)). Kuka tahansa voi ladata oman mallinsa Thingiverseen, ja sieltä löytyy paljon hyviä, käyttökelpoisia malleja.

Muita sivustoja ovat mm. Youmagine ([www.youmagine.com](http://www.youmagine.com)) ja GrabCAD ([www.grabcad.com](http://www.grabcad.com)). Tulostettavan 3D-mallin tulee olla STL-tiedostomuodossa.

Voit myös luoda omia 3D-malleja. Tekomon 3D-tietokoneista löytyy myös useita ilmaisia CAD-mallinnusohjelmia:

TinkerCad. Helppokäyttöinen, vaatimaton verkkoselaimessa toimiva sovellus. Vaatii rekisteröitymistä.

Sketchup Make. Yleinen ohjelma kaikenlaisen 3D-suunnitteluun ja piirtoon.

Autodesk Fusion 360. Vaativa, mutta monipuolinen ohjelma mittatarkkaan 3D-mallinnukseen.

OpenSCAD. Ohjelmoijalle sopiva 3D-ohjelma.

FreeCAD. Avoimen lähdekoodin CAD-ohjelma.

3D-mallinnus on aikavievää ja vaatii hyvää avaruudellista hahmottamiskykyä sekä tietoteknistä osaamista. Kaikki edellä mainitut ohjelmat ovat ilmaisia ei-kaupallisessa käytössä. Voit siis suunnitella mallin kotona ja tulla Tekomoon vain 3D-tulostamaan.

Otathan huomioon, että tietotorin työntekijät eivät avusta 3D-mallinnuksessa!

3D-tulostettujen tuotteiden käyttö proto- ja lopputuotteina on asiakkaan omalla vastuulla. Ei ole suositeltavaa, että tulosteita käytetään kriittisissä kohteissa, eli esimerkiksi niin, että niihin kohdistuu vetoa (esim. koukut) tai että niiden tarkoitus olisi suojata jotain (esim. kännykänkuoret). Aseet ja niiden osien tulostus on kiellettyä.

### 3. 3D-mallin viipalointi

Kun olet löytänyt tai luonut 3D-mallin, pitää se valmistella eli viipaloida (slice) tulostusta varten. Tätä varten on olemassa useita ohjelmia. Tekomon tulostimissa käytetään Simplify 3D -ohjelmaa. Malli tuodaan ohjelmaan STL-tiedostomuodossa. Voit joko tuplaklikata STL-tiedostoa, jolloin tiedosto ja Simplify 3D -ohjelma aukeavat tai vaihtoehtoisesti voit käynnistää ohjelman käynnistysvalikosta.



#### 3.1. Simplify 3D: yleisnäkymä

The screenshot shows the Simplify3D software interface with the following components labeled:

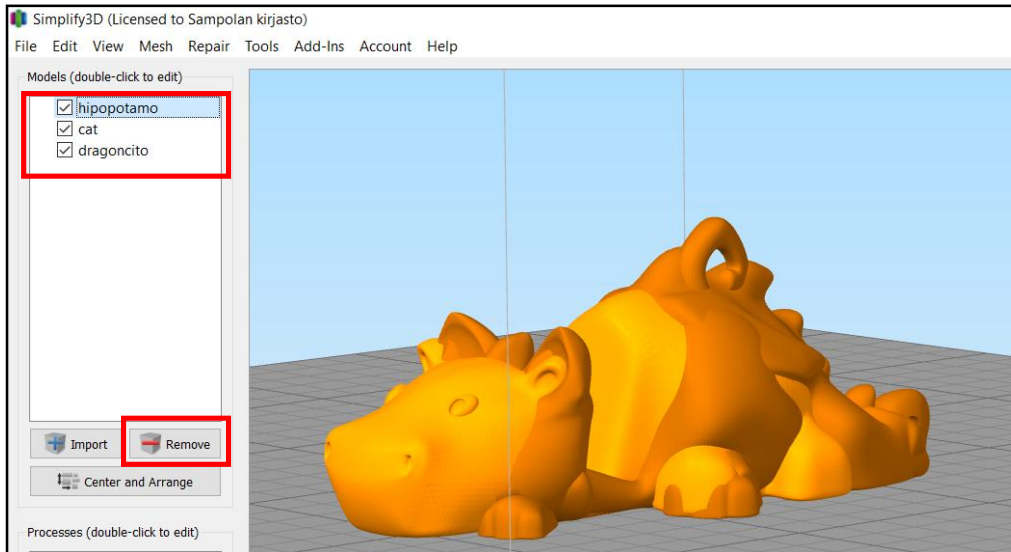
- Tuo 3D-malli STL-muodossa**: Points to the Import button in the Models panel.
- Poista 3D-malli**: Points to the Remove button in the Models panel.
- Keskitä mallit**: Points to the Center and Arrange button in the Models panel.
- Muuta tulostusasetuksia**: Points to the Edit Process Settings button in the Processes panel.
- Valmistele malli tulostusta varten**: Points to the Prepare to Print button in the Processes panel.
- Tulostusalue ja mallin asettelu näkyvät tässä**: Points to the 3D view area.
- Valinta- ja asettelutyökaluilla voit asettaa, skaalata ja pyörittää mallia**: Points to the top toolbar.
- Näkymätyökaluilla voit tarkastella mallia eri kulmista**: Points to the middle toolbar.
- Tukirakennesetukset**: Points to the bottom toolbar.

**Hiiren käyttö:**

- Vasemmalla hiiren painikkeella voit valita mallin
- Tuplaklikkaus mallin päällä tuo näkyviin tarkemmat asetteluasetukset
- Oikea hiirenpainike vierittää näkymää
- Rulla lähentää tai loitontaa

### 3.2 Simplify 3D:n käyttö

Voit tuoda 3D-malleja valitsemalla Import. Jos tuplaklikkasit tiedostoa, niin Windows avaa sen suoraan Simplify 3D -ohjelmaan. Yhdellä tulostusalueella voi olla useita malleja, ja joskus saattaa käydä niin, että edellisen käyttäjän tiedosto näkyy vielä Models-valikossa. Jos näin käy, poista ei-halutut mallit Remove-painikkeella (kuva 1).



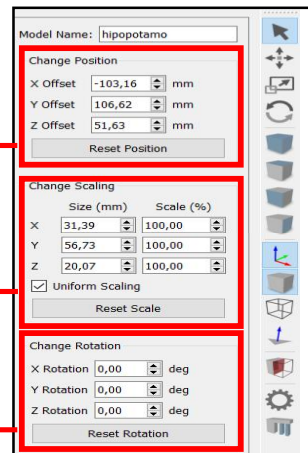
KUVA 1. Kolme erilaista mallia on vahingossa latautunut päällekkäin. Ei-halutut mallit tulee valita ja poistaa Remove-painikkeella.

Malli asettuu yleensä keskelle tulostusalueetta. Tuplaklikkaamalla mallia saat näkyviin mallin sijoitteluun ja kokoon liittyviä asetuksia (kuva 2.) Reset-painikkeet palauttavat oletusarvot

Mallin asemointi

Mallin koko

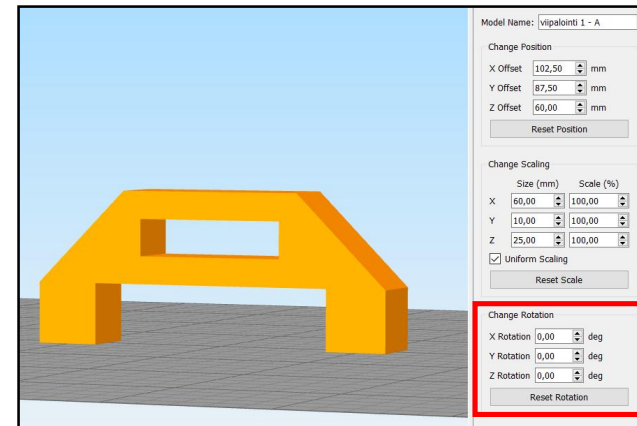
Mallin kierto



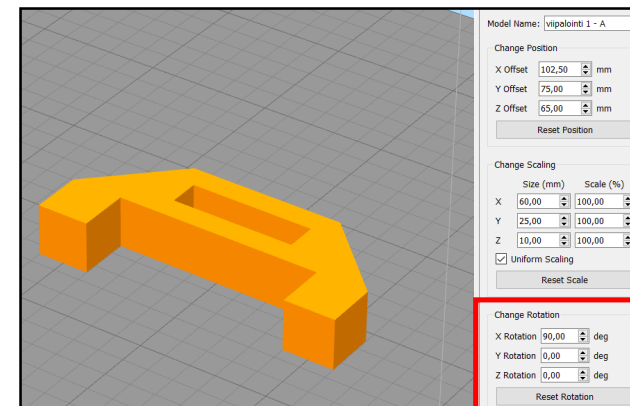
KUVA 2. Mallin asetuksia

Joskus mallin asemointia, kokoa tai kiertoa täytyy muuttaa. Malli on hyvä tulostaa siten, että sen suurin ja tasaisin pinta on alaspäin tulostusalueestaan nähden. Näin varmistetaan kappaleen pysyminen kiinni tulostusalueesta. Mallin asemointi on hyvä miettiä tarkkaan Simplify 3D:ssä.

Kuvassa 3 oleva malli ei välttämättä tulostuisi oikein, joten se on hyvä kääntää oikeaan kulmaan X-rotation-asetuksella (kuva 4). Tämän jälkeen malli tulee keskittää Models-laatikossa olevalla Center and Arrange painikkeella, sillä muuten osa mallista jäisi tulostusalueen ulkopuolelle.



KUVA 3. Malli ei tulostuisi oikein, siksi sen kiertoa tulee muuttaa

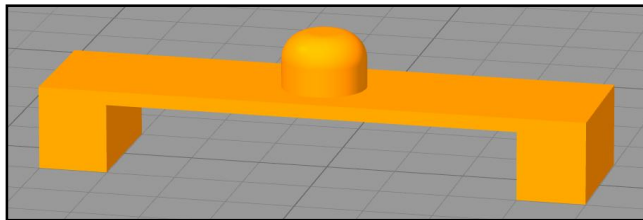


KUVA 4. Malli on järkevämpi tulostaa lappeellaan

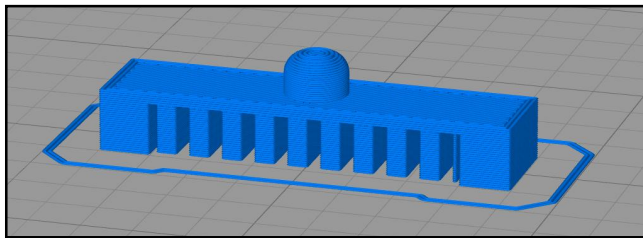
Joskus myös muita akseleita joutuu kääntämään, tai asemointia pitää muuttaa muilla tavoin. Tämä on aina tapauskohtausta, eikä valmiita asetuksia valitettavasti ole olemassa, mutta kokemus opettaa. Hyvä muistisääntö on, että mallin suurin ja tasaisin pinta tulee aina olla alaspäin ja kiinni tulostusalustassa.

### 3.3. Tukirakenteet

Jos mallissa on alueita ns. tyhjän päällä, tulee siihen luoda tukirakenteet (support structures). Ohjelmassa on tukirakenteet automaattisesti luova asetus. Painamalla Prepair to Print!, ohjelma luo tukirakenteet kyseiseen malliin (kuvat 5 ja 6).



KUVA 5. Mallissa oleva silta ei tulostuisi oikein ilman tukirakenteita



KUVA 6. Ohjelma luo tukirakenteet automaattisesti

Joskus tukirakenteita joutuu muuttamaan manuaalisesti. Customize support structures -painike avaa valikon, josta tukirakenteita voi poistaa tai luoda manuaalisesti (kuva 7).



Tukirakenteiden asetukset. Näitä tarvitsee harvoin muuttaa.

Luo tukirakenteet automaattisesti

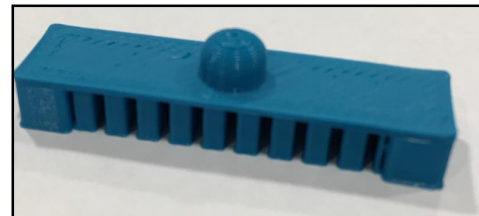
Luo tukirakenne manuaalisesti. Klikkaa mallista haluamasi kohta tukirakenteelle.

Poista manuaalisesti tukirakenne. Klikkaa mallista haluamasi poistettava tukirakenne.

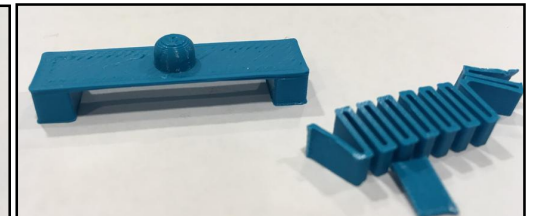
Poista kaikki tukirakenteet.

KUVA 7. Customize support structures -valikko.

Kuvassa 8 malli on tulostettu tukirakenteiden kera. Tukirakenteet irtoavat mallista joko käsin tai pihtejä hyväksikäyttäen (kuva 9).



KUVA 8. Tulostettu malli ja tukirakenteet.

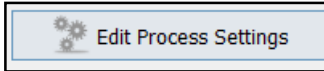


KUVA 9. Poistetut tukirakenteet voi heittää roskiin.

Tukirakenteiden tarve on aina tapauskohtausta, eikä niille ole olemassa valmiita asetuksia. Ohjelma määrittää tarvittavat tukirakenteet automaattisesti.

### 3.4. Tulostusasetukset

Edit Process Settings -painike avaa tulostusasetukset.



Tietokoneessa on valmiit asetukset yhdellä ja kahdella suuttimella tulostamiseen. Kahdella materiaalilla tulostamisesta kerrotaan enemmän sivulla 8.

The screenshot shows the 'FFF Settings' dialog box with the following elements and annotations:

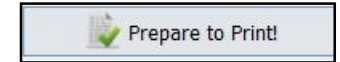
- Process Name:** Process 1
- Select Profile:** Prenta Duo vasen tulostuspää
- Auto-Configure for Material:** PLA
- Auto-Configure for Print Quality:** Medium
- Auto-Configure Extruders:** Left Extruder Only
- General Settings:**
  - Infill Percentage:** 20%
  - Include Raft:**
  - Generate Support:**
- Buttons:** Show Advanced, Select Models, OK, Cancel

Annotations:

- Top-left:** Jos teet tulosteita kahdella eri materiaalilla, valitse täältä "molemmat suuttimet". Kahdella materiaalilla tulostamisesta enemmän sivulla 8.
- Bottom-left:** Sisätäytön määrä. Mitä enemmän täyttöä on, sen hitaampaa tulostus on, mutta sen kestävämpi tuloste on. Yli 50 prosenttia tarvitaan erittäin harvoin!
- Bottom-left (red text):** Tarkemmat asetukset. Älä muuta, jos et tiedä mitä teet! Jos muutat, muista tallentaa profiili uudella nimellä Save as New -painikkeesta.
- Bottom-center:** Joskus tuloste saattaa tarttua huonosti tulostuspintaan. Raft tekee tulosteen ympärille ylimääräiset kiinnikkeet. Oletusarvoisesti Raft on pois päältä.
- Bottom-right:** Automaattiset tukirakenteet päälle tai pois. Oletusarvoisesti automaattiset tukirakenteet ovat päällä.
- Right:** Tulostuksen laatuasetuksia. Medium riittää yleensä. High-vaihtoehdon tulostaminen kestää kauemmin.

### 3.5. Tulostamisen valmistelu

Kun malli näyttää mieleiseltä Simplify 3D:ssä, voit valmistella sen tulostusta varten painamalla Prepare to print! -painiketta. Tämä avaa esikatselunäytön (preview), josta löytyy monenlaista tietoa tulostamisesta.



**Build Statistics**  
Build time: 0 hours 53 minutes  
Filament length: 2407.4 mm  
Plastic weight: 7.24 g (0.02 lb)  
Material cost: 0.33

**Show in Preview**  
 Build table  Travel moves  
 Toolhead  Retractions  
Coloring: Active Toolhead

**Real-time Updates**  
 Live preview tracking  
Update interval: 5,0 sec

Begin Printing over USB

Save Toolpaths to Disk

Exit Preview Mode

**Toolhead Number**  
Tool 0

**Preview Mode**

Tulostuksen arvioitu kesto. Pitää harvoin paikkansa. Aikaa menee yleensä aina noin 5-30 minuuttia enemmän.

Valmisteltu, eli viipaloitu tuloste. Ohjelma tekee mallin ympärille aina ohuen kerroksen materiaalia eli ns. skirtin. Tällä varmistetaan, että suutin pursottaa materiaalia tasaisesti.

Voit tarkastella eri tulostuksen eri parametreja

Tiedosto tallennetaan ja viedään tulostimeen muistikortilla

Voit esikatsella tulostuksen etenemistä. Tästä voi olla apua, jos epäilet että tulostuksessa on jokin virhe.

**Animation**  
Play/Pause  
Speed: [Slider]

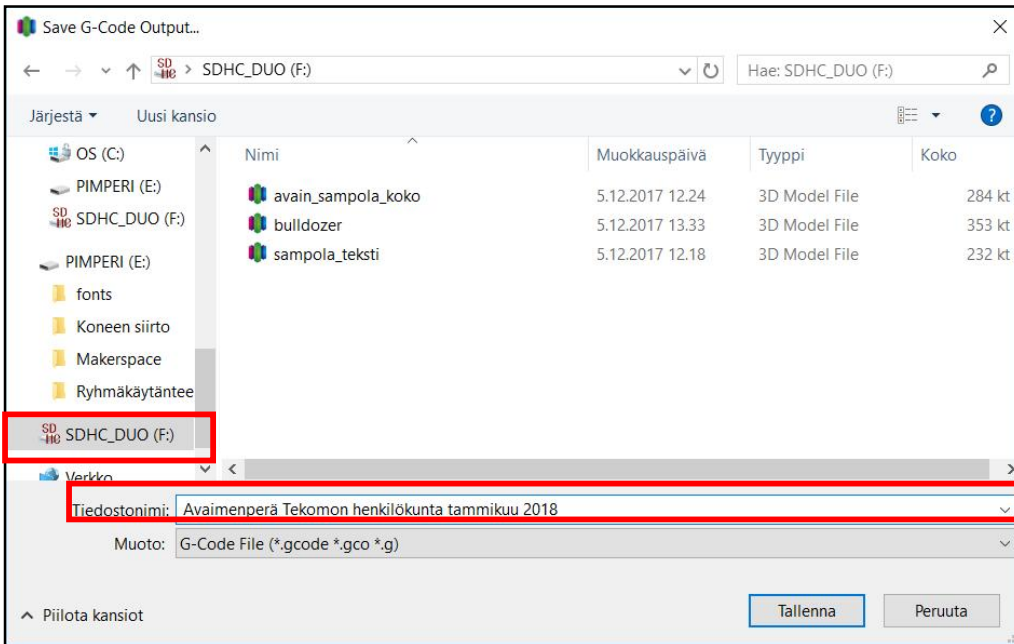
**Control Options**  
Preview By: Layer  
 Only show 1 layers

**Layer Range to Show**  
Min: [Slider] 1  
Max: [Slider] 201

Previewing file from line 1 to 11764 (layer 1 to 201)

Palaa takaisin edelliseen näyttöön.

Jos malli näyttää hyvältä, ja arvioit, että se on mahdollista tulostaa oman varauksesi aikana, niin tallenna se muistikortille Save Tool-paths to disk -painikkeella. Muistikortti löytyy päivystäjältä. Muistikortilla saattaa olla muitakin tiedostoja, joten nimeä omai järkevasti. Vältä ääkkösiä ja pidä tiedostonnimi lyhyenä (kuva 10). Muistikortit myös tyhjenetään säännöllisin väliajoin, joten jos haluat säilyttää mallisi tallenna se myös omalle muistitikullesi tai -kortille.



KUVA 10. Kun tulostus on valmis, tallenna tiedosto muistikortille G-Code-tiedostona.

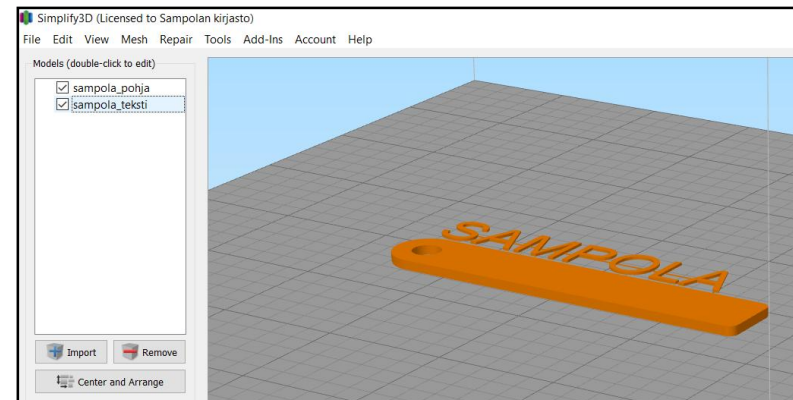
Nyt 3D-tulostin voidaan asettaa käyttökuntoon ja tulostaminen aloittaa! Sivulla 10 on ohjeet tulostuksen aloittamiseen.

### 3.6. Kahdella materiaalilla tulostaminen

Tulostimissa on kaksi suutinta, joten niillä on mahdollista tulostaa kahta materiaalia yhtä aikaa. Yleinen käyttökohde tällaisella tulostamiselle on, että toisessa suuttimessa on normaalia muovia ja toisessa vesiliukoista PVA-muovia, jolla tulostetaan tukirakenteet.

Tukirakenteet saadaan näin poistettua pitämällä tulostetta vedessä ja niistä ei jää juurikaan jälkiä tulosteeseen. Tekomossa ei ole tähän mahdollisuutta, mutta tulostimilla voi tehdä esimerkiksi kaksiväritulosteita. Tämä vaatii sen, että on olemassa kaksi STL-tiedostoa samasta 3D-mallista. Yhdessä tiedostossa on se osa mallista, joka halutaan eri värillä, ja toisessa toinen. Kaksivärisyys määritellään siis jo 3D-mallinnusohjelmassa. Haluamasi objektit luodaan erikseen Simplifyhyn ja yhdistetään siellä. Kaksiväritulostus vie enemmän aikaa ja on haastavampaa.

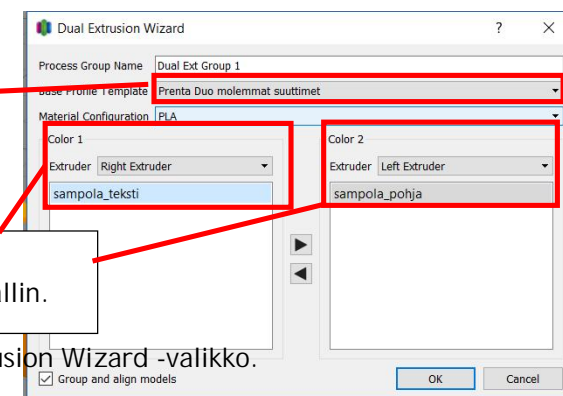
Kuvassa 11 on avaimenperä, johon haluamme tekstin eri värillä kuin sen alusta. Tools-valikosta löytyy Dual Extrusion Wizard, jonka avulla määritellään kaksiväritulostus (kuva 12).



KUVA 11. Avaimenperä, jossa teksti on eri värillä.

Varmista, että profiili on oikea kaksiväritulostusta varten.

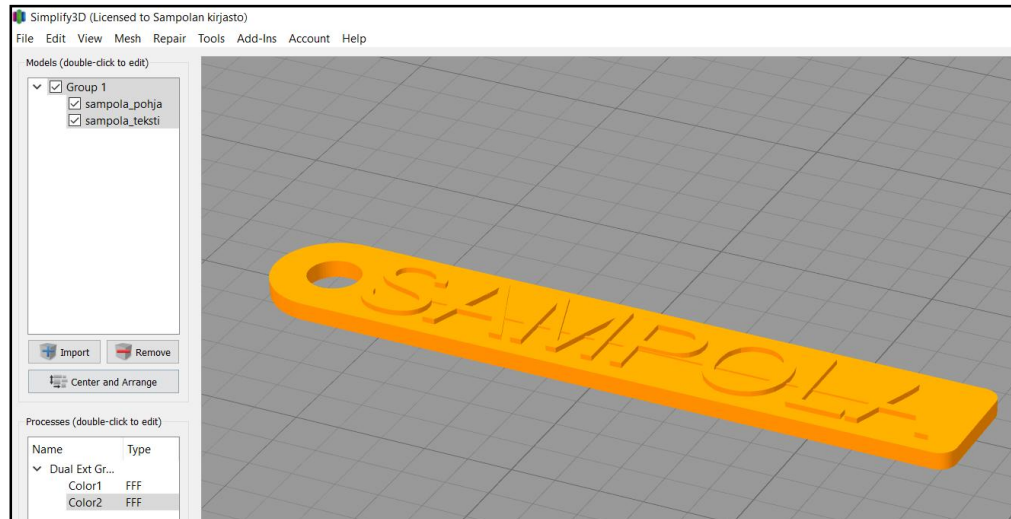
Valitse kumpi suutin tulostaa kumman mallin.



KUVA 12. Dual Extrusion Wizard -valikko.

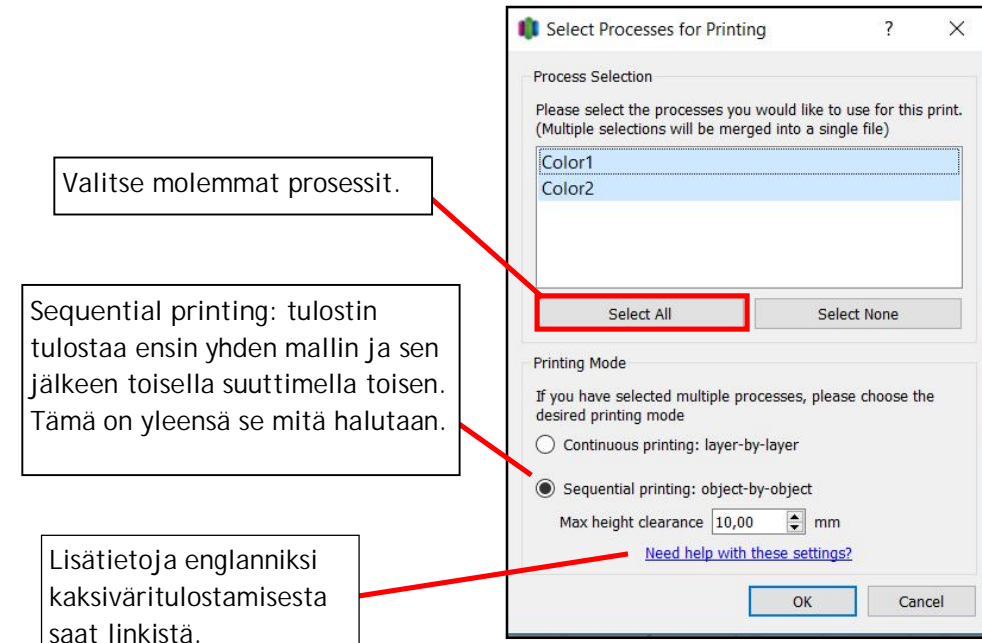


Tämän jälkeen ohjelman pitäisi yhdistää malli yhtenäiseksi (kuva 13).



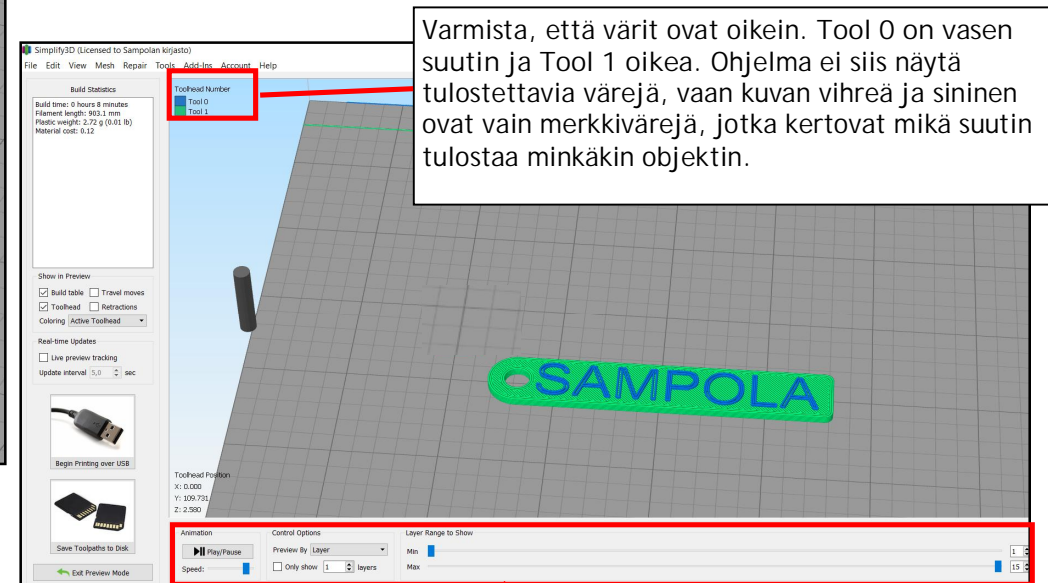
KUVA 13. Ohjelma yhdistää mallit ryhmäksi ja määrittelee kaksiväritulostamisen.

Paina Prepair to Print! -painiketta ja valitse "Select All" (kuva 14).



KUVA 14.

Ohjelma avaa esikatseluikkunan (kuva 15). Tässä vaiheessa kannattaa katsoa, että tulostus näyttää halutulta ja värit ovat oikein.



KUVA 15. Esikatseluikkuna.

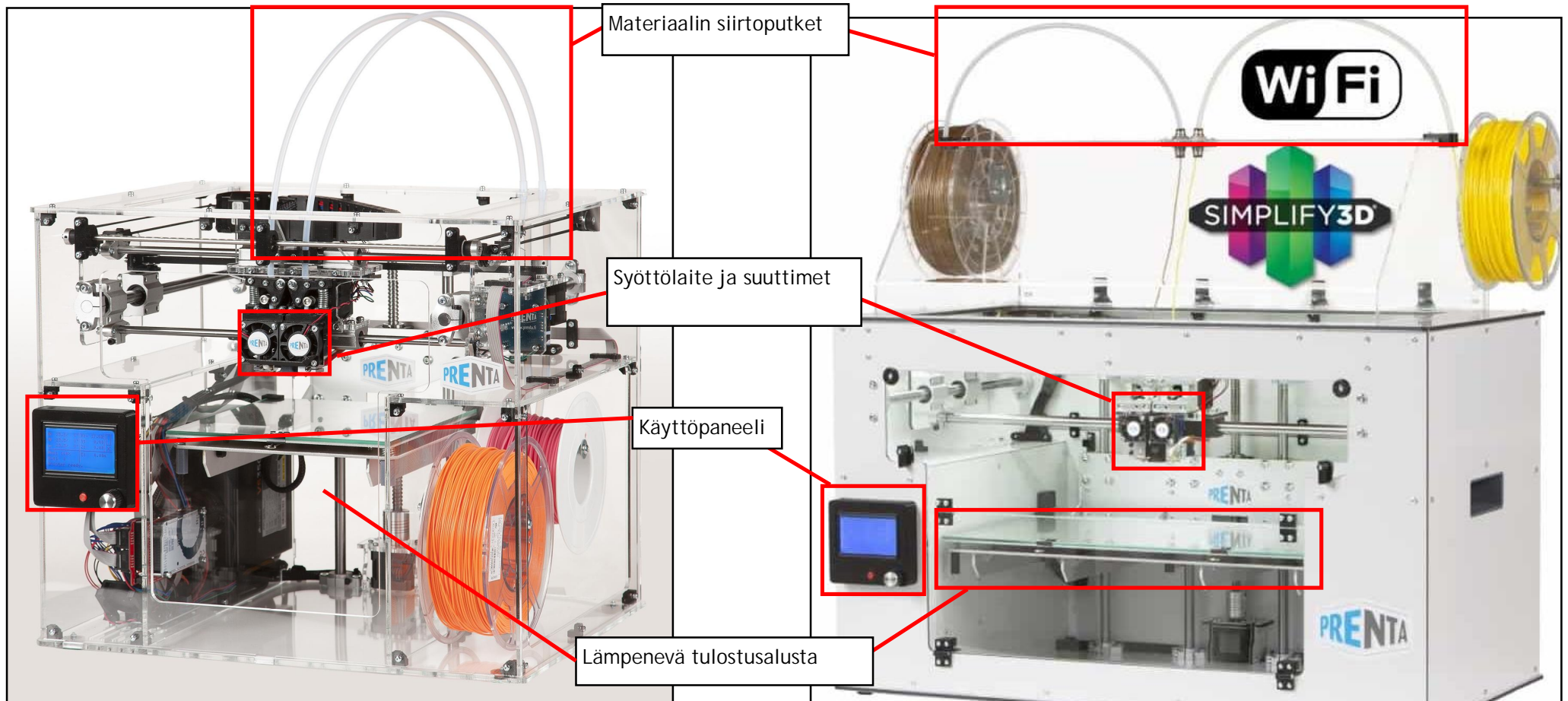
Voit tarkistaa näillä animaatiopainikkeilla että tulostus varmasti lähtee oikeasta objektista, eli tässä tapauksessa pohjasta.



KUVA 16. Valmis kaksivärituloste.

#### 4. 3D-tulostimet yleisnäkymä

Tekomon tulostimet ovat kotimaisen Prenta Oy:n valmistamia. Tulostimien materiaalit tulevat kuvasta poiketen laitteiden vasemmalle ja oikealle puolelle omiin telineisiinsä. Prenta DUO XL SE:n koteloitu mahdollistaisi muidenkin tulostusmateriaalien käytön, mutta Tekomossa käytetään PLA-muovia.



PRENTA DUO. Tulostusalue 20x20x20cm (XYZ).

PRENTA DUO XL SE. Koteloitu tulostin isolla tulostusalueella 40x20x20 cm (XYZ).

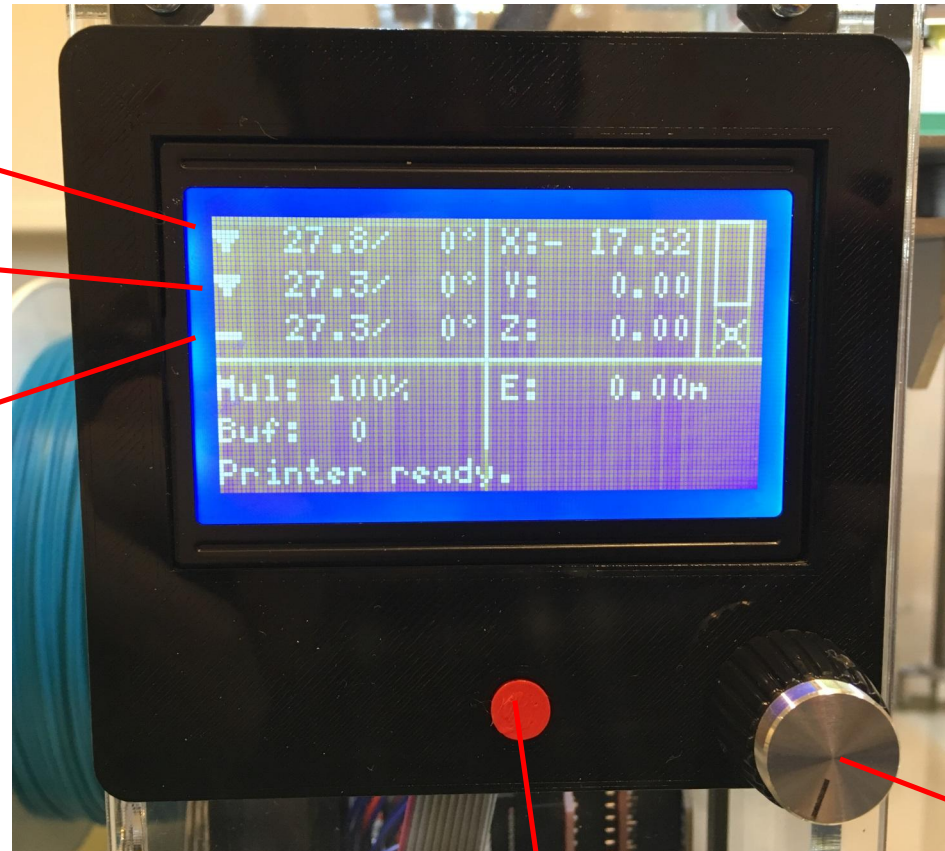
#### 4.1. 3D-Tulostimen valmistelu

Jotta tulostus voidaan aloittaa, pitää tulostin ensin laittaa päälle tulostimen takana olevasta virtakytkimestä. Tulostinta ohjataan käyttöpaneelista ja siitä näkyy myös tärkeitä tietoja laitteesta.

Extruder 1 (vasen suutin)  
reaalilämpötila/ ohjelmallinen  
tavoitelämpötila

Extruder 2 (oikea suutin)  
reaalilämpötila/ ohjelmallinen  
tavoitelämpötila

Tulostusalustan lämpötila



Reset-painike. Käynnistää tulostimen uudelleen ja nolaa asetukset. Painikkeella voi myös keskeyttää tulostuksen.

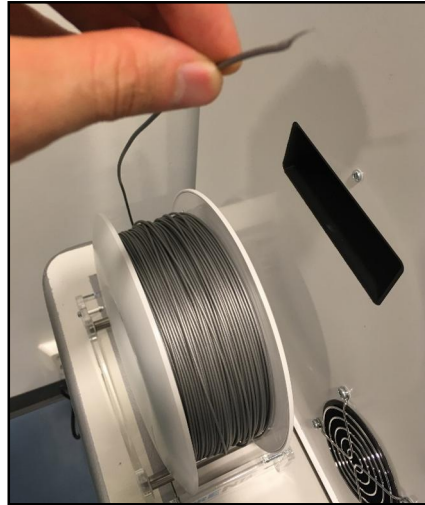
Pyörivä säätönappi. Päävalikko tuodaan näkyviin ja valinta tehdään painamalla nuppia.

## 4.2. Tulostusmateriaalin lataaminen

Tekomon tulostimissa käytetään myrkytöntä ja biohajoavaa PLA-muovia. Materiaali (filament) pitää ladata koneeseen ennen tulostuksen aloittamista. Tekomosta löytyy muutamaa eri väriä asiakkaiden käyttöön.

Yksiväritulosteissa oletuksena on, että käytetään vasenta suutinta (Extruder 1). Ota haluamasi materiaali ja aseta se koneen vasemmalla puolella olevalle telineelle siten, että materiaali purkautuu takaa eteen (kuva 17).

Jos teet tulostetta kahdella materiaalilla, aseta toinen materiaalirulla koneen oikealle puolelle



KUVA 17. Materiaalirulla tulee koneen vieressä olevaan telineeseen.

Aseta tulostimen suutin lämpenemään 210 celsiusasteeseen painamalla valitsinrullaa ja valitse Extruder → Temp. 1 → Käännä valitsinta kunnes tavoite lämpötila on 210°C. Suutin alkaa lämmitä (Kuvat 18 ja 19).

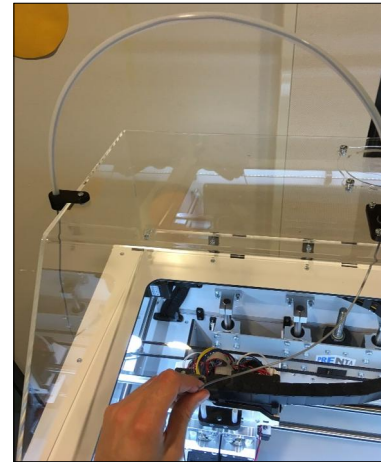


KUVA 18. Navigoi valitsinrullalla Extruder-valikkoon.

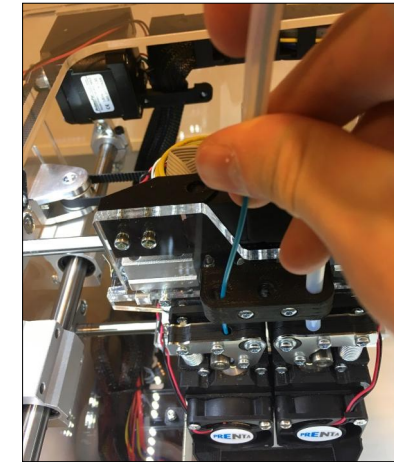


KUVA 19. Säädä suutin 1 lämpenemään.

Sillä aikaa kun suutin lämpenee tavoitelämpötilaan, vie materiaali läpinäkyvän syöttöputken kautta syöttölaitteeseen (kuva 20). Prenta DUO -laitteessa syöttöputkea täytyy hieman nostaa, jotta saat asetettua materiaalin syöttölaitteeseen (kuva 21).

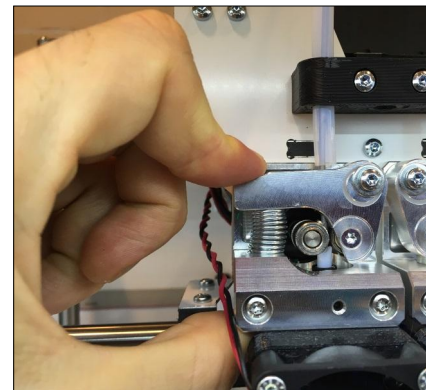


KUVA 20. Vie materiaali syöttöputken läpi.

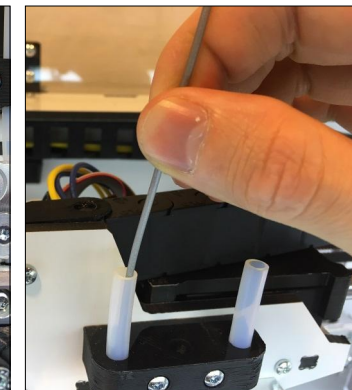


KUVA 21. DUO tulostimessa syöttöputkea joutuu hieman nostamaan.

Kun suutin on lämmennyt tavoitelämpötilaan, paina syöttölaitteen vipu alas vasemmalla kädellä (kuva 22). **Varo, ettet koske suuttimeen, sillä se on jo tässä vaiheessa hyvin kuuma.** Voit ottaa tukea tulostuspästä, mutta tee se varovasti, äläkä käytä liikaa voimaa!



KUVA 22. Vasen käsi painaa syöttölaitteen vivun alas.



KUVA 23. Oikea käsi painaa materiaalia alas.

Paina oikealla kädellä materiaalia syöttölaitteeseen (kuva 23). Materiaalin pitää asettua tarkasti syöttölaitteen läpi.

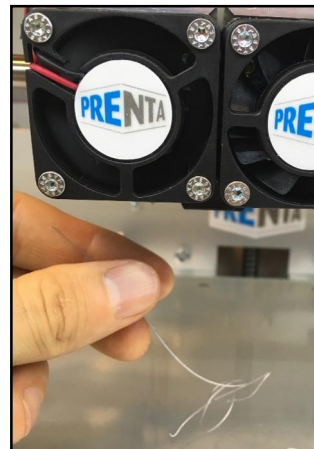
Materiaalin pitäisi kulkea pienen valkoisen putkilon läpi suuttimeen. Materiaalia voi katkaista käsin jos se on liian mutkalla.

Suuttimesta pitäisi alkaa tulla materiaalia läpi (kuva 24). Suutin tyhjenee ensin edellisestä materiaalista, joten läpi tuleva materiaali saattaa olla eri väristä. Älä hämmenny tästä. Vie materiaalia läpi kunnes ulos tullut noin 10 senttimetriä materiaalia. Tulostin on nyt ladattu!

Poista läpi tullut materiaali ennen tulostamisen aloittamista. Materiaali jäähtyy muutamassa sekunnissa, ja sen voi poistaa käsin (kuva 25). **Varo ettet osu suuttimeen, sillä se on kuuma!**



KUVA 24. Materiaalia tulee suuttimesta.



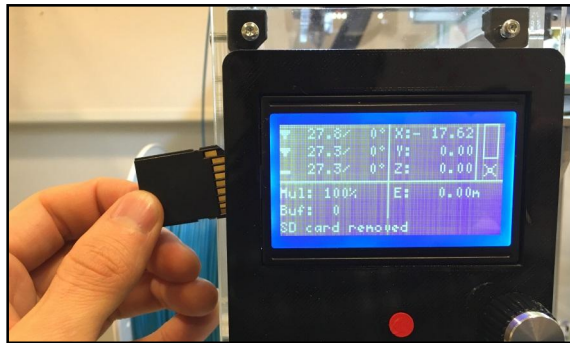
KUVA 25. Materiaali jäähtyy nopeasti ja se tulee poistaa.

Suutinta ei ikinä saa jättää lämpimäksi turhaan! Tämä tukkii suuttimen, eli **heti kun olet ladannut materiaalin, sammuta suuttimen lämmöt** joko nollaamalla laite käyttöpaneelin punaisesta reset-painikkeesta tai käyttöpaneelin valikon kautta: Extruder → Turn Extruder 1 Off.

Jos tulostat kahdella suuttimella, niin toista sama prosessi myös toisella. Oikeanpuoleinen suutin on Extruder 2.

### 4.3. 3D-tulostaminen

Tulostettava tiedosto tuodaan tulostimelle muistikortilla. Muistikorttipaikka löytyy käyttöpaneelin vasemmalta puolelta. Aseta kortti oikein päin laitteeseen (kuva 26). Tulostimen pitäisi avata muistikortin sisältö näytölle suoraan. Jos näin ei tapahdu mene käyttöpaneelin kautta Print File -valikkoon.

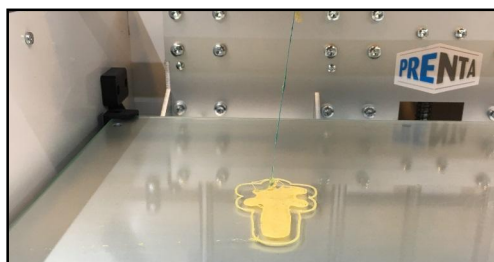


KUVA 26. Muistikortin asettaminen tulostimeen. Älä käytä liikaa voimaa.

Valitse oikea tiedosto ja paina säätönuppia. Tulostus alkaa tulostusalustan ja suuttimen lämmittämisellä. Tässä saattaa kestää useita minutteja.

Tulostusta tulee seurata, ja varsinkin ensimmäiset kerrokset kertovat nopeasti, onnistuuko tulostus. Jos esimerkiksi tuloste ei tartu alustaan tai tuloste jää kiinni suuttimeen, pitää tulostus keskeyttää käyttöpaneelin punaisella reset-painikkeella.

Tulostusalustaan on mahdollisuus lisätä kiinneainetta, jotta kappale pysyisi siinä paremmin. Kysy päivystäjältä, jos epäilet että kiinneainetta on liian vähän.



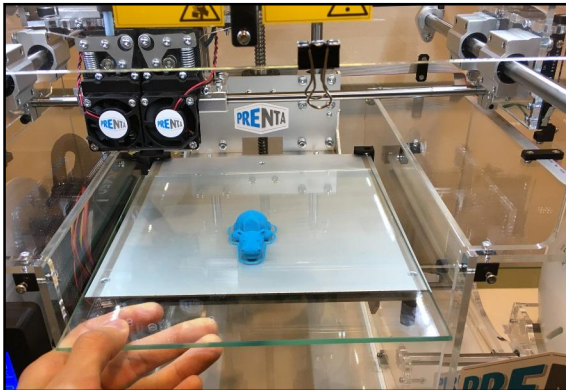
KUVA 27. Epäonnistunut ensimmäinen tulostuskerros.

**Tulostimen moottoreihin, hihnoihin ja tulostuspäähän ei saa koskea, kun kone on käynnissä!**

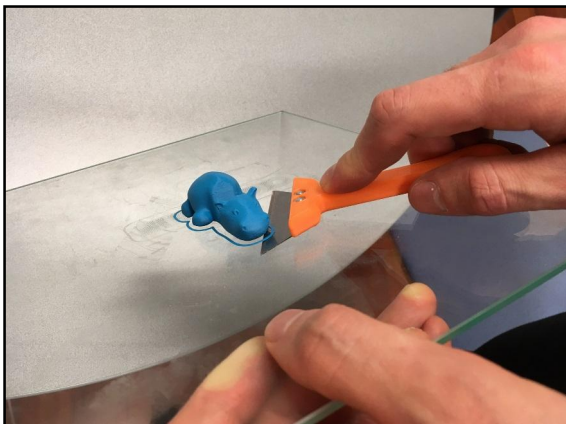
Kun tuloste on valmis, odota että tulostusalusta jäähtyy alle 35° C:een. Tämän jälkeen irrota tulostusalusta (kuva 28) ottamalla pieni paperiklipsi irti ja liu'uta varovasti lasilevyä itseäsi kohti.

Käsittele tulostusalustaa varoen, sillä se on lasia. Pyydä tarvittaessa apua päivystäjältä.

Vie levy pöydälle ja ota tuloste varovasti irti alustasta käyttäen apuna irrotustyökalua (kuva 29). Tulostimien alla olevassa laatikossa on työkalut.



KUVA 28. Tulostusalustan irrotus



KUVA 29. Tulosteen irrotus

#### 4.4 Tulostuksen lopettaminen

**Kun lopetat tulostimen käytön, tulee sinun poistaa tulostusmateriaali laitteesta.** Prosessi on hyvin pitkälti samanlainen kuin materiaalin lataaminen. Laita suutin lämpenemään n. 210 asteeseen käyttöpaneelin kautta Extruder → Temp1.

Kun suutin on saavuttanut tavoitelämpötilan, paina syöttölaitteen vipu alas ja paina materiaalia alaspäin niin kauan, että sitä alkaa tulla suuttimen läpi. Vedä nyt materiaali nopeasti ylös suuttimesta ja tämän jälkeen vapauta syöttölaitteen vipu. Tämä toimenpide varmistaa, että tulostusmateriaalia jää suuttimeen mahdollisimman vähän.

Laita lopuksi suuttimen lämpötilat pois päältä punaisesta reset-painikkeesta tai käyttöpaneelin valikon kautta:  
Extruder → Turn Extruder 1 Off.

Kerää materiaali takaisin kerälle, kiinnitä materiaali kelan lukitusreikiin ja laita kela takaisin laatikkoon. Sulje lopuksi tulostin pääkytkimestä laitteen takaa.

**Huom! Varmista ennen pääkytkimen sulkemista, että suuttimien lämpötila on alle 50°C ja että suuttimien tuulettimet ovat pysähtyneet!**

Voit halutessasi poistaa oman tiedostosi muistikortilta. Vie se takaisin päivystäjälle ja maksa lopuksi tuloste päivystäjälle.

Hinta on 1€/tulostuskerta.