

# 3D-TULOSTUS: NÄIN PÄÄSET ALKUUN



# 3D-TULOSTUS KIRJASTOSSA

## 3D-TULOSTUS KIRJASTOSSA

Porin kaupunginkirjastossa on Ultimaker S3 3D-tulostin. Tulostinta ohjataan Cura -ohjelmistolla. Tulostuspisteen tietokoneella voit ladata valmiita 3D-malleja verkosta, siirtää valmiita tulostustiedostoja USB-muistista tai ladata niitä käyttämästäsi pilvipalvelusta, Malleja voi itse suunnitella koneelle asennetulla Blender -ohjelmistolla.

## TULOSTUSMATERIAALIT

Kirjasto tarjoaa asiakaskäyttöön kaksi filamenttia, joista toinen on tulostetta ja toinen tukirakenteita varten. Kirjaston tulostimessa käytetään *PLA-filamenttia*. Käytössä olevan PLA-filamentin väri voi vaihdella. Omien filamenttien käyttö kirjaston tulostimella on kielletty.

Kirjastossa tehdyt tulosteet ovat aina yksivärisiä. Muovit soveltuvat hyvin jälkikäteen tehtävään pintakäsittelyyn, jos haluat maalata tai koristella tulostetta enemmän.

## MIHIN 3D-TULOSTUSTA VOI HYÖDYNTÄÄ

3D-tulostinta voi käyttää monenlaisten arjessa hyödyllisten muovi-esineiden tai itse suunnittelemasi prototyypin tulostamiseen. Tulosteen kokoa ei ole rajoitettu, mutta tulosteen pitäisi valmistua pisteen kahdeksan tunnin maksimiajanvarauksen puitteissa.

Kirjaston tulostinta ei ole tarkoitettu kaupalliseen käyttöön. Kirjasto ei vastaa 3D-tulosteiden käytöstä, soveltuvuudesta tai kestävyydestä.

## TULOSTEIDEN HINTA

Tulosteet hinnoitellaan painon perusteella (tukirakenteineen) kulloinkin voimassa olevan hinnaston mukaan.

## ULTIMAKER S3 3D-TULOSTIMEN OMINAISUUDET

- ★ Tulostusala 230 x 190 x 200 mm
- ★ Tulostusnopeus < 24 mm/s
- ★ Kerrosten resoluutio 200-20 mikronia
- ★ Suutin 0,4 mm
- ★ XYZ-resoluutio: 6,9, 6,9, 2,5 mikronia
- ★ Alustan automaattinen kalibrointi
- ★ Tarkkailee filamentin loppumista
- ★ Ultimaker Cura -ohjelmisto

## 3D-TULOSTUS

### TUETUT TIEDOSTOMUODOT

Ultimaker Cura -ohjelmisto tukee monia 3D-mallien tiedostomuotoja, joista käytetyimmät ovat **.stl** ja **.obj** tiedostoformaattit.

STL -tiedostomuoto kuvailee 3D-mallin geometrisiä ulottuvuuksia jakaen tulosteen muodon tesselaatioihin eli pienen pieniin kolmiulotteisiin monikulmioihin, jotka yhdessä muodostavat yhtenäisen muodon. Tekniikkaa voi verrata digitaalisiin kuviin, jotka muodostuvat pienistä pixeleistä ja jotka kauempaa katsottuna muodostavat yhtenäisen kuvan.

Toinen yleinen 3D-tiedostoformaatti, on **.obj**, joka tukee mm. vapaamuotoisten kaarien muodostusta. OBJ-tiedostot luodaan usein CAD-ohjelmilla.

Muita Cura:n tukemia 3D-mallien tiedostomuotoja ovat: 3MF File (.3mf), AMF File (.amf), COLLADA Digital Asset Exchange (.dae), Compressed COLLADA Digital Asset Exchange (.zae), Open Compressed Triangle Mesh (.ctm), Stanford Triangle Format (.ply), X3D file (.x3d) ja glTF Binary (.glb).

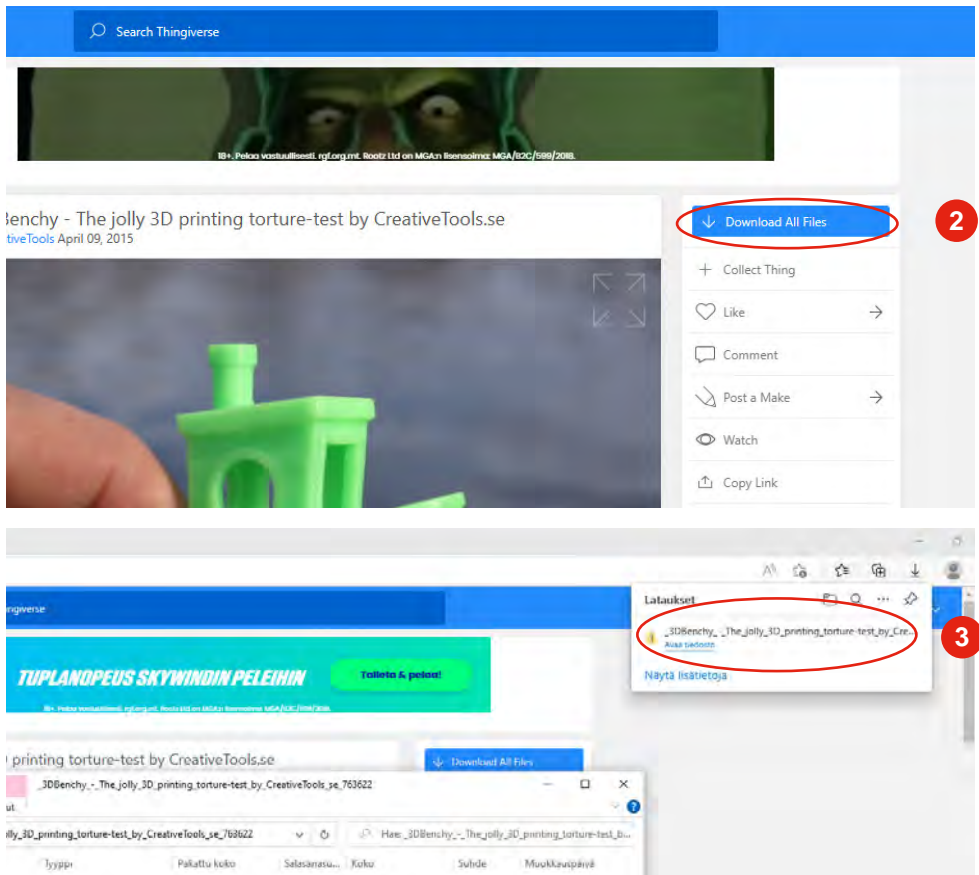
# VALMIIN 3D-MALLIN TULOSTAMINEN

Verkossa on tuhansia valmiita ilmaisia tai kaupallisia 3D-malleja, jotka voidaan ladata ja tulostaa muutamalla napin painalluksella.

Esimerkin malli ladataan thingiverse.com sivustolta. Thingiverse -sivustolla olevat mallit ovat ilmaisia, mutta mallin tekijälle voi tehdä vapaaehtoisen lahjoituksen.

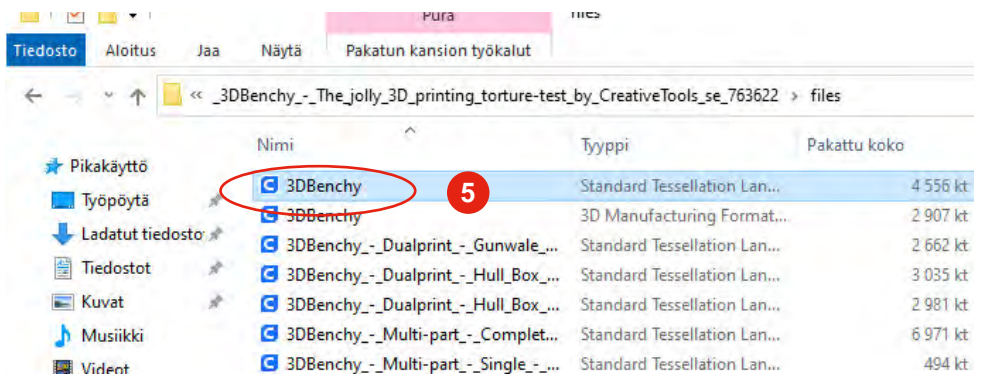
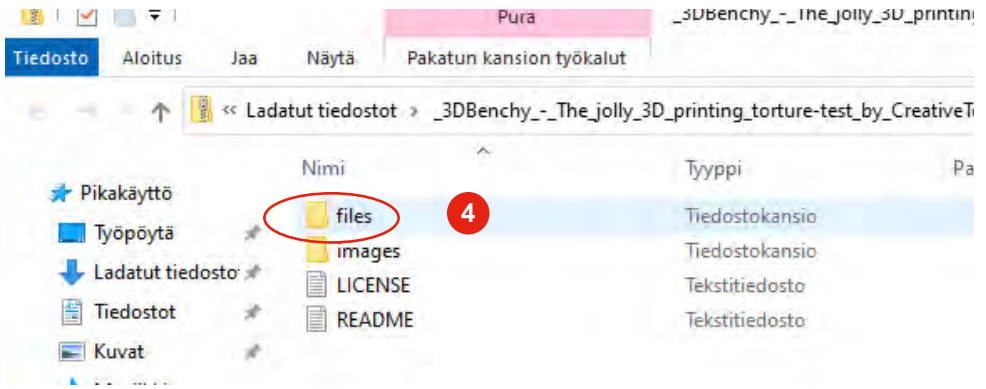
## VALITSE JA LATAA MALLITIEDOSTOT KONEELLE

1. Mene osoitteeseen [www.thingiverse.com](http://www.thingiverse.com) ja etsi haluamasi malli
2. Avaa mallin sivu ja klikkaa **"Download All Files"** nappia
3. Avaa ladattujen tiedostojen kansio



The image shows a sequence of steps for downloading a 3D model. The top part is a screenshot of the Thingiverse website. The search bar at the top contains the text "Search Thingiverse". Below it, a video player shows a green 3D printed part. The video title is "Benchy - The jolly 3D printing torture-test by CreativeTools.se" and it was posted on April 09, 2015. On the right side of the page, there is a menu with several options. The "Download All Files" option is circled in red, and a red circle with the number "2" is next to it. Below the website screenshot, a Windows file explorer window is shown. The "Lataukset" (Downloads) folder is open, and a file named "\_3DBenchy\_-\_The\_jolly\_3D\_printing\_torture-test\_by\_Cre..." is circled in red. A red circle with the number "3" is next to it. The file explorer also shows the file's location in the address bar and the file's name in the list.

4. Avaa aukeavan tiedoskansion **"files"** kansio
5. Avaa haluttu 3D-mallitiedosto. Mallit aukeavat automaattisesti Cura -ohjelmassa. Kansiossa voi olla mallista useita versioita, joista lisätietoja löytyy mallin lataussivulta. Usein "perusversio" on nimetty ilman tiedostonimeen liitettyjä selitteitä.



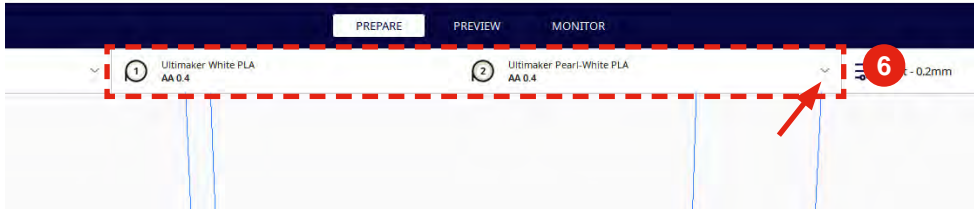
# TULOSTUSASETUKSET JA "VIIPALOINTI"

Tulostustiedosto aukaisee automaattisesti Cura -ohjelmiston, jolla tuloste esikäsitellään ja "viipaloidaan" (slice) tulostusta varten.

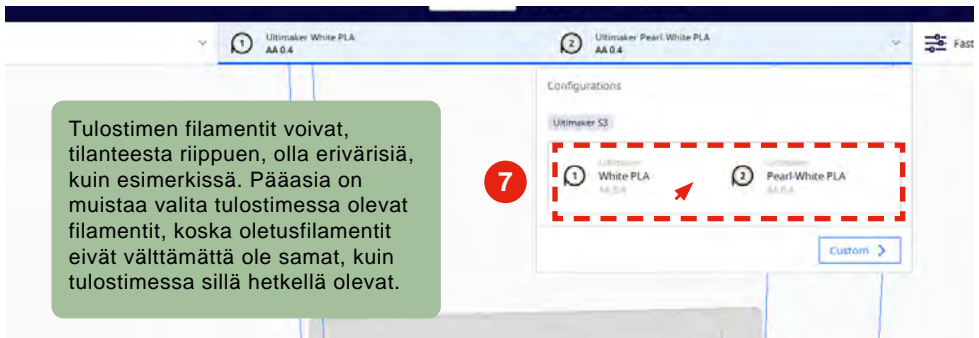
Cura ohjelman auettua varmistetaan, että valitut tulostusmateriaalit ovat samat kuin 3D-tulostimessa olevat materiaalit. Ohjelma tunnistaa materiaalit automaattisesti, mutta ne on silti erikseen valittava ohjelmiston yläosassa sijaitsevasta pikatyökalunauhasta.



6. Klikkaa työkalunauhan materiaalien vieressä sijaitsevaa alanuolta avataksesi valinta näkymän.



7. Valitse aukeavasta näkymästä tulostimen automaattisesti tunnistetut materiaalit klikkaamalla valintanäkymän materiaalien päällä.

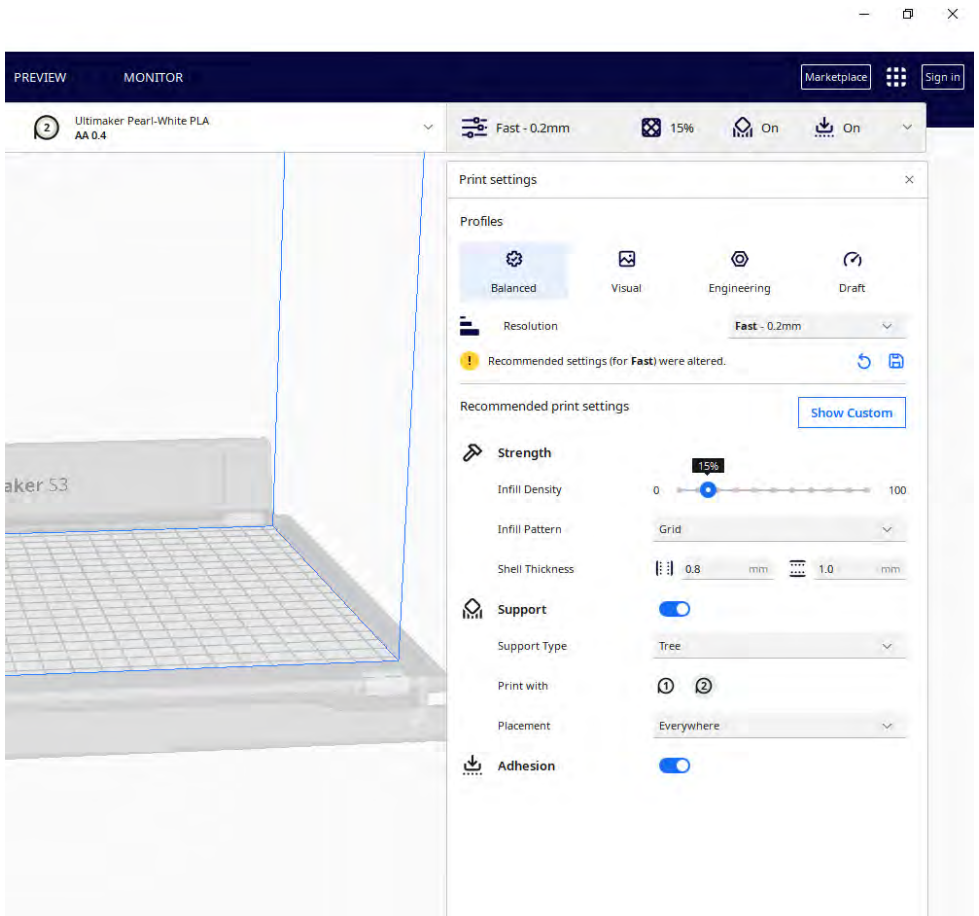


Tulostimen filamentit voivat, tilanteesta riippuen, olla erivärisiä, kuin esimerkissä. Pääasia on muistaa valita tulostimessa olevat filamentit, koska oletusfilamentit eivät välttämättä ole samat, kuin tulostimessa sillä hetkellä olevat.

8. Avaa seuraavaksi pikatyökalunauhan oikeassa reunassa sijaisevat tulostusasetukset klikkaamalla alueen oikeassa reunassa sijaitsevaa alanuolta.



Alanuolesta aukeavassa "Print settings" näkymässä säädetään tulostuksen laatuun ja nopeuteen liittyviä asetuksia. Valituilla asetuksilla on merkitystä tulostuksen nopeuteen ja yksityiskohtien tarkkuuteen.



# PRINT SETTINGS

## 1. Profiles

Profiles osiossa on valmiita profiileja, jotka sopivat suurimpaan osaan tulosteista. Nopein tulostus, mutta huonoin laatu tulee valitsemalla **"Draft"** -asetus. Vastaavasti valitsemalla **"Visual"** saavutetaan paras laatu, mutta pisin tulostusaika. "Draft" -laatu on usein riittävä, jos tulosteessa ei ole paljon pieniä tarkkoja yksityiskohtia. **"Engineerin"** vaihtoehto on kompromissi tarkkuuden, nopeuden ja visuaalisen laadun väliltä.

## 2. Infill

Tässä määritetään kuinka paljon tulosteen rakenteesta muodostuu filamentista. 0 % tarkoittaa, että tulostettava objekti on täysin ontto ja 100 % muodostaa täysin kiinteän kappaleen. Täytön määrällä voidaan säädellä tulosteen painoa ja mekaanista kestävyyttä. Tulostustiedostossa saattaa olla valmiiksi määritelty täyttömäärä, mutta suurimmalle osalle tulosteista riittää 10-20 % täyttö.

## 3. Support

Tukimateriaalin tarkoitus on muodostaa tukirakenteita, joiden avulla tulosteen "tyhjän päälle" tulostuvat alueet voidaan muodostaa. Välttämättömän tukirakenteen puuttuminen voi pilata koko tulosteen. Tukimateriaalin lähteenä voidaan käyttää joko samaa tai eri filamenttia.

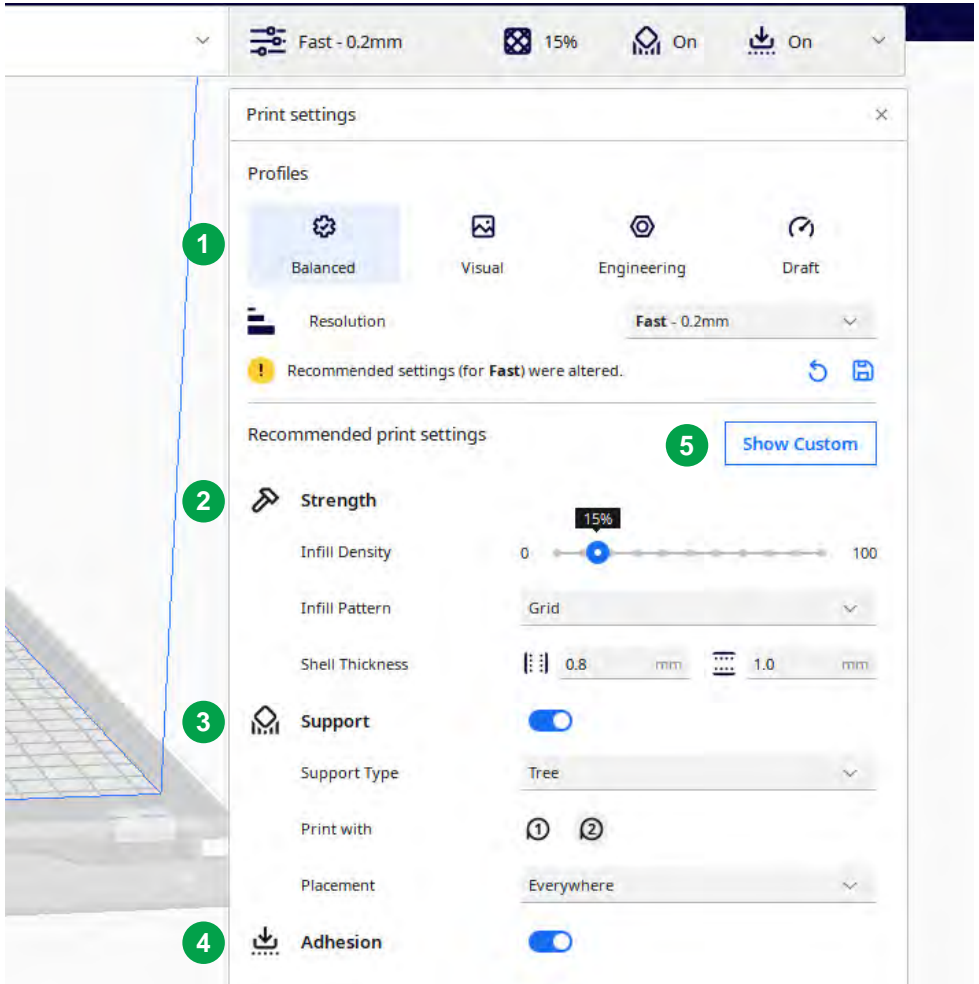
## 4. Adhesion

Tämä asetus muodostaa tulosteen alle helposti irroitettavan alustan. Sen avulla tulostettava malli pysyy tukevammin kiinni alustassa eikä pääse kaatumaan tulostuksen aikana. Tämä asetus on usein hyvä valita. Adhesion on harvoin lopputuloksen kannalta haitallinen asetus.

## 5. Custom

Custom valikon takana on yksityiskohtaisempia asetuksia, joilla voit vaikuttaa niin tulostusnopeuteen kuin laatuunkin. Näiden asetusten muuttamista ei suositella aloittelijalle.





9. Asetusten määrittämisen jälkeen klikkaa "Slice" -painiketta

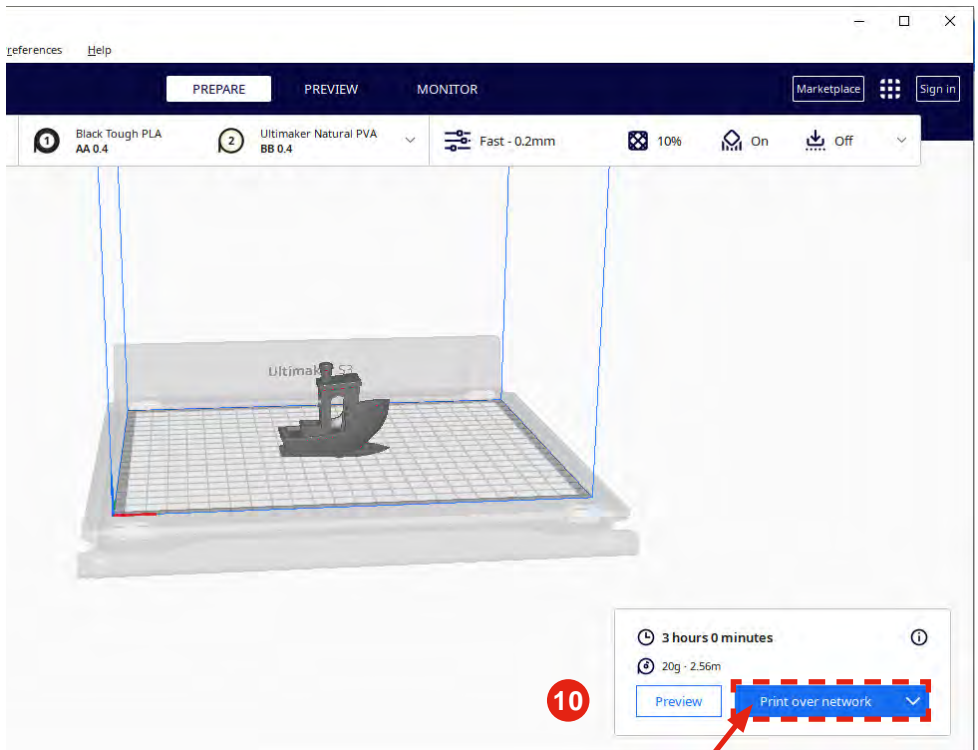
# ESIKATSELU

Viipaloinnin (Slice) jälkeen voit tarkastella tulostettavaa objektia **Preview** -näkyvässä. Preview -näkyvä simuloi tulosteen ja siihen tarvittavat tukirakenteet. Voit tarkastella tulostetta, tulostusvaihtoehtoja ja tulosteen rakenteita varmistuaksesi tulostusasetusten toimivuudesta.



Muuta tarvittaessa tulostusasetuksia ja viipaloi objekti klikkaamalla **"Slice"** -painiketta uudelleen.

- 10.** Kun olet tyytyväinen tulosteen asetukseen, aloita tulostus klikkaamalla **"Print Over Network"** -painiketta.



Tulostuksen aloitus kestää useita minuutteja. Tulostin suorittaa lyhyen kalibroinnin ennen tulostuksen aloittamista.

## TULOSTIMEN VIRHEET

Jos tulostin ilmoittaa virheestä, tarkista ensin seuraavat asiat:

- ★ **Tarkista ettei tulostimen suuttimissa ei ole kuivunutta filamenttia.** Kuivuneen filamentin voi raaputtaa pois esim. kynnellä ja yrittää tulostusta uudelleen.
- ★ **Tulosteelle on valittu ohjelmassa väärät materiaalit.** Jos tulosteelle on Curassa valittu väärät filamentit, voi tulostin ilmoittaa, ettei tulostusta voida aloittaa. Keskeytä tulostus ja valitse Cura -ohjelmassa oikeat materiaalit tämän ohjeen kohtien 6 ja 7 esittämällä tavalla. Valitse uudelleen "Slice" ja aloita tulostus "Print Over Network" -painikkeella.
- ★ **Tulostimen filamentit ovat jumissa.** Joskus tulostimen takana olevat filamenttirullat voivat jäädä jumiin, joka aiheuttaa virheen tulostuksessa. Varmista varovasti filamenttirullia pyörittämällä, että filamentti kulkee vapaasti.
- ★ **Tulostusalustalla on materiaalin jäänteitä tai muuta likaa.** Tulostimen tulostusalustalla ei saa olla materiaali jäämiä tai muuta likaa tulostuksen alkaessa. Levyllä olevat materiaali jäänteet voivat aiheuttaa virheen tulostimen kalibrointivaiheessa. Poista materiaali jäänteet alustalta ja aloita tulostus uudelleen.

**T**UL  
SA  
**T**EE

**P** PORIN  
KAUPUNGINKIRJASTO