

# Digiverstas

## 3D-tulostin

3D-tulostin valmistaa fyysisiä esineitä digitaalisista mallitiedostoista.

Tulostamiseen vaaditaan mallitiedosto STL-muodossa.

3D-tulostimella voi valmistaa esineitä, jotka ovat kooltaan korkeintaan 21,5 x 21,5 x 20 cm.

Ultimaker 3 -tulostimella voi valmistaa myös tukirakenteita vaativia tai kaksivärisiä tulosteita. Kaksiväriset tulosteet vaativat mallin, joka on suunniteltu kahdelle värille.

Valmiita malleja löytyy esimerkiksi osoitteesta [www.thingiverse.com](http://www.thingiverse.com).

Kirjaston käyttämät materiaalit ovat myrkyttömiä ja biohajoavia muoveja. Ne voidaan kierrättää biojätteisiin. Kotikompostointia ei kuitenkaan suositella, koska materiaali maatuu hitaasti.

### **Materiaalimaksu:**

1 € / tulostuskerta (enintään 4 tuntia)

**Varmistathan, että tuloste ehtii valmistua varatun ajan sisällä!**

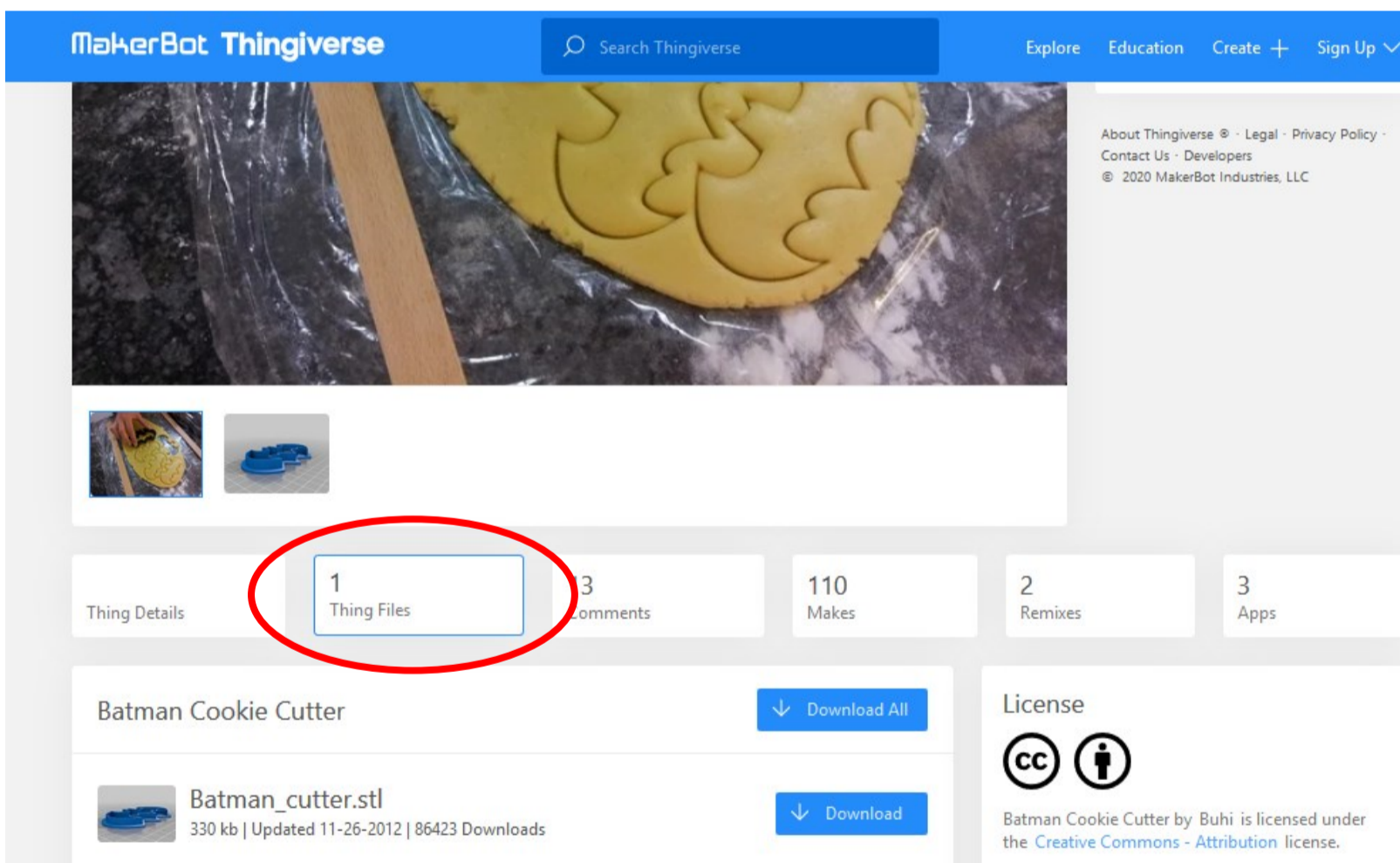
# Ultimaker 3D Extended -tulostimen ja Cura-ohjelman PIKAOHJE

3D-tulostin valmistaa fyysisiä esineitä digitaalisista mallitiedostoista. Tulostamiseen vaaditaan mallitiedosto STL-muodossa. Ultimaker 3 Extended -tulostimella voi valmistaa myös tukirakenteita vaativia tai kaksivärisiä tulosteita. Kaksiväriset tulosteet vaativat mallin, joka on suunniteltu kahdelle värille.

Valmiita malleja löytyy esimerkiksi osoitteesta **www.thingiverse.com**.

Ilmaisia ohjelmia oman mallin tekemiseen ovat esimerkiksi **Tinkercad** (www.tinkercad.com) ja **SketchUp** (www.sketchup.com).

Lataa valitsemasi STL-tiedosto tietokoneelle Thingiverse-sivuston kohdasta Thing Files.



Kirjaston 3D-tulostimelle tuloste valmistellaan Cura-ohjelmassa, joka löytyy 3D-tulostimen yhteydessä olevalta tietokoneelta. Cura on ilmainen, avoimen lähdekoodin ohjelmisto, jonka voit asentaa verkosta myös omalle koneellesi. Voit valmistella mallin kaikessa rauhassa, tallentaa sen tikulle ja tulla tulostamaan mallin kirjastolle varattuasi ajan kirjastosta.

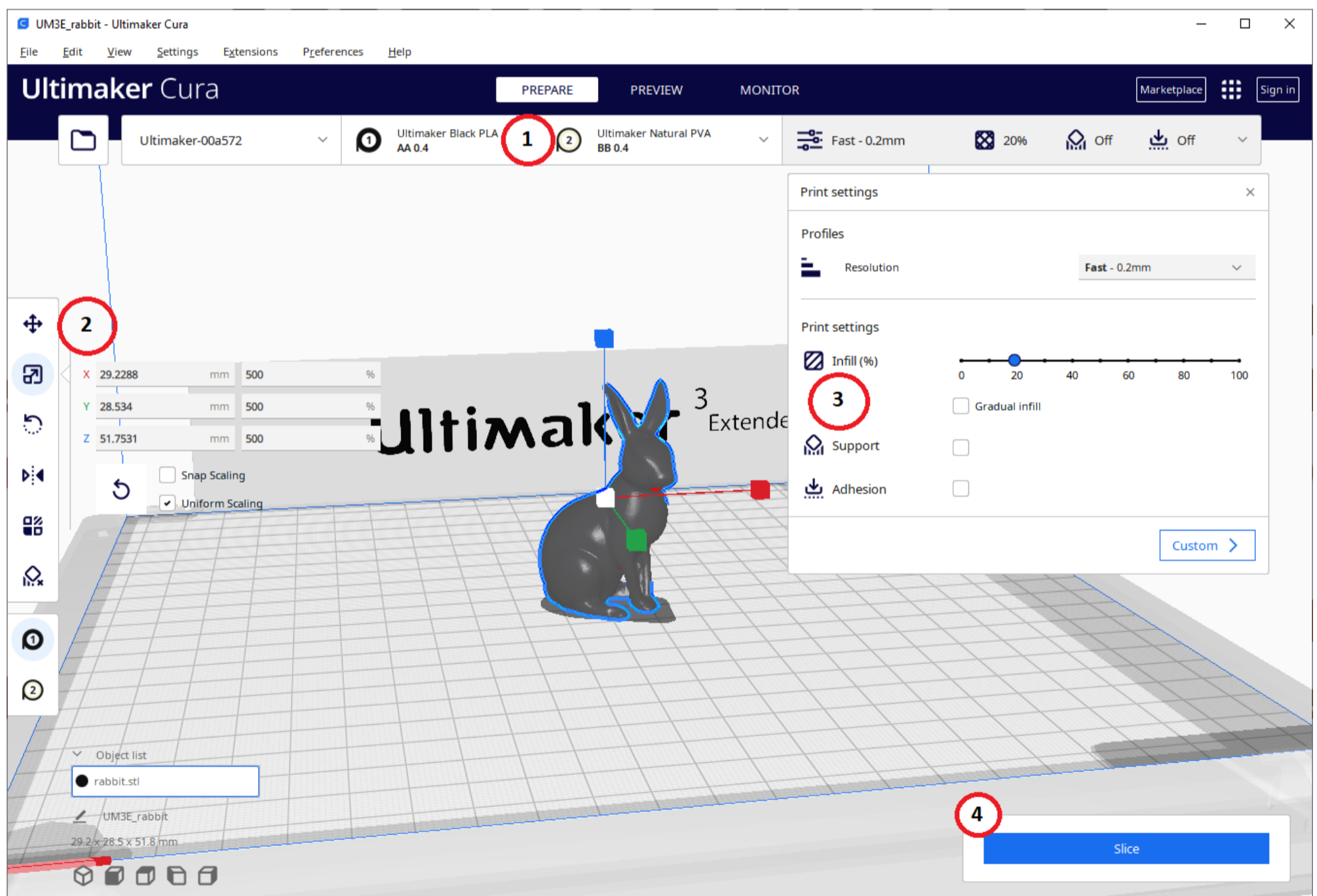
# Ohje STL-tiedoston valmistelemiseen Cura-ohjelmassa

Avaa **Ultimaker Cura** -ohjelma kuvakkeesta.

Tuo STL-tiedosto ohjelmaan klikkaamalla kansion kuvaa vasemmassa yläreunassa. Tiedosto aukeaa ohjelmaan. Aktivoi tiedosto klikkaamalla sitä kerran. Nyt voit tarvittaessa muuttaa tulostusasetuksia.

Voit myös avata STL-tiedoston resurssienhallinnassa. STL-tiedostot avautuvat automaattisesti Cura-ohjelmaan.

Alla olevasta kuvasta löytyy numeroituina osiot, jotka tässä ohjeessa käydään läpi.



# 1. Materiaaliasetukset

Oletuksena materiaaliasetukset saa tuotua suoraan tulostimelta painamalla materiaaliosiota ja sen jälkeen **configuration**. Tämä edellyttää sitä, että 3D-tulostin on päällä ja Cura tunnistaa sen.

Klikkaa ensin alla olevaa osiota.

1 Ultimaker Black PLA  
AA 0.4

2 Ultimaker Natural PVA  
BB 0.4

Tämän jälkeen aukeaa alla oleva näkymä.

## Configurations

Ultimaker 3 Extended

1

Ultimaker  
Black PLA  
AA 0.4

2

Ultimaker  
Natural PVA  
BB 0.4

Custom >

Tämä kertoo tulostimen tämän hetkiset materiaaliasetukset. Materiaalien täytyy täsmätä eli laitteessa oleva materiaali pitää olla samanvärinen kuin Cura-ohjelmassa näkyvä materiaali. Jos materiaalit eivät täsmää, tulostimen näytölle ilmestyy ilmoitus virheellisestä asetuksesta tulostusvaiheessa.

Muistitikun avulla tulostamisessa materiaalit voivat olla "väärät", koska tässä tapauksessa Cura-ohjelma ei ohjaa tulostusta.

## 2. Kappaleen siirtely alustalla ja skaalaus

Vasemman reunan ikoneista voit muuttaa tulostettavan kappaleen asetuksia. Saat valinnat käyttöön painamalla tulostettavan kappaleen aktiiviseksi. Etenkin kappaleen kokoa ja asentoa tulostusalueella muuttamalla voit vaikuttaa merkittävästi tulostusaikaan.



Siirtää kappaletta tulostusalueella.



Pienentää tai suurentaa tulostetta.



Kappaleen asento tulostusalueella.



Kappaleen peilaaminen.

Jos kappale on liian iso, se näkyy raidallisena. Sama näkymä on myös silloin, kun kappale on asetettu lasin ulkopuolelle Cura-ohjelmassa.

### 3. Tulostusasetukset

Layer Height (Resolution)(yksittäisen muovikerroksen paksuus):

Mitä pienempi luku sitä kauemmin tulostus kestää. Matalilla kerroksilla saa sileämpää jälkeä. Useimmiten 0,2 mm on riittävä korkeus.

Infill (täyttöaste):

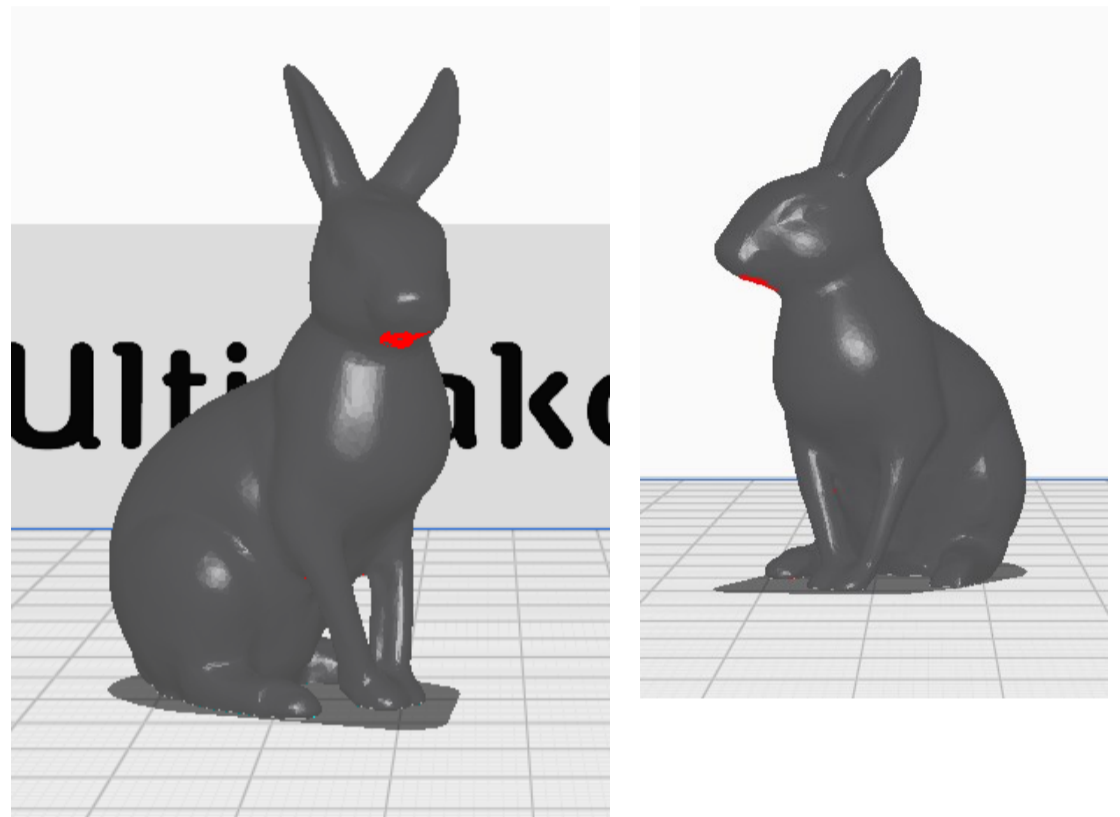
Koriste-esineille 20%, kestävyyttä vaativille kappaleille 50-100%.

Huom! Vaikuttaa merkittävästi tulostusaikaan.

Support (tukimateriaali):

Kappaleille, jotka vaativat tukirakenteita. Tukirakenteen tarve näkyy mallissa punaisena alueena. Katsele kappaletta eri kulmista hiirellä kääntelemällä, jotta näet tarvitaanko tukimateriaalia.

Tukimateriaalina voidaan käyttää PLA-muovia tai vesiliukoista PVA-muovia.

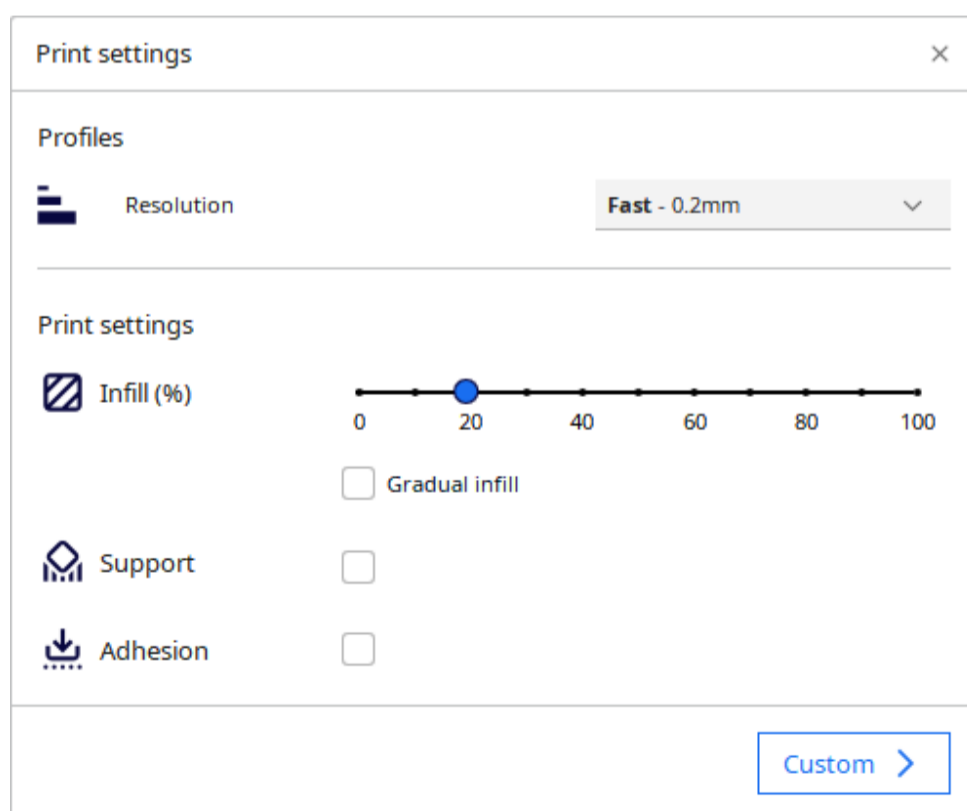


Adhesion (kiinnitys): kiinnittää kappaleen paremmin lasilevyyn.

Reunuksen voi irrottaa valmiista kappaleesta.

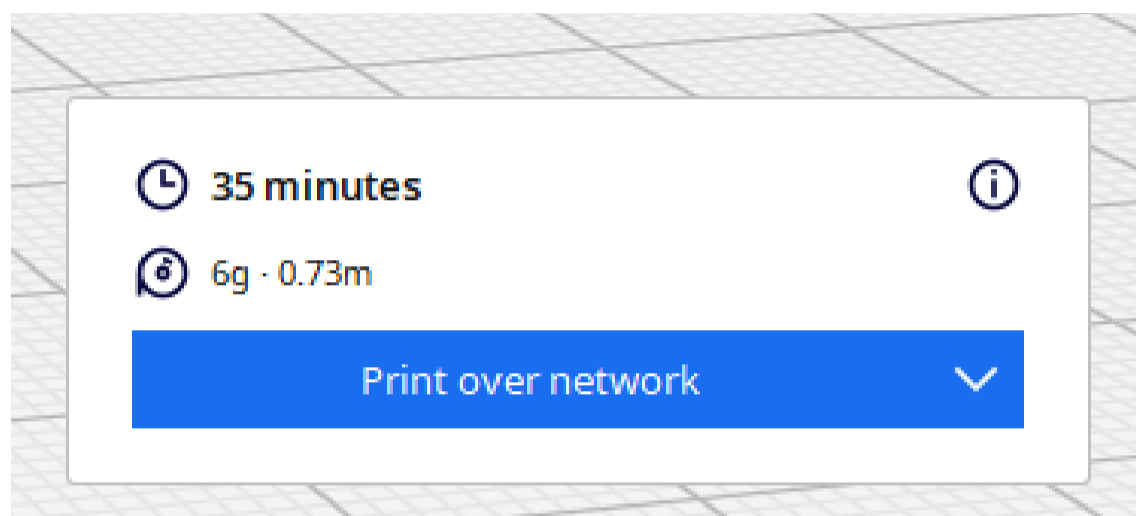
Oikeassa alakulmassa oleva **Custom**-valikon takaa löytyy lisää asetuksia.

Custom-asetuksista voi kysyä lisää kirjaston henkilökunnalta.



## 4. Tulostusaika

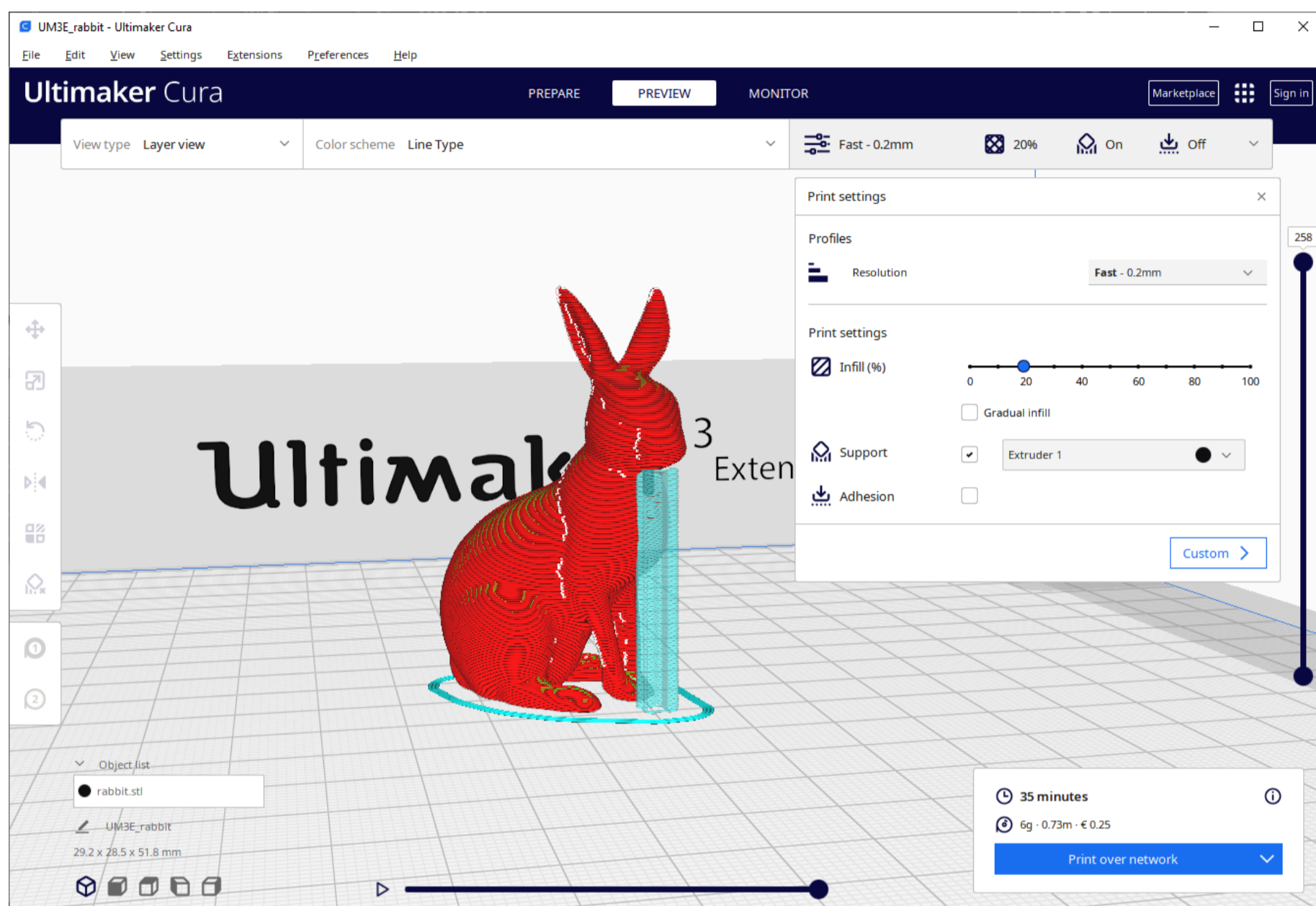
5. Valitse **Slice** niin ohjelma muodostaa kappaleesta tulostimelle kerroskaavion. Samalla saat myös tulostusaika-arvion. **Aika-arvioon tulee lisätä 15 minuuttia**, joka menee tulostimen alustustoimiin sekä valmiin tulosteen jäähtymiseen ja tulostimen puhdistamiseen.



Tulostusaikaan vaikuttaa esineen koko, täyttöaste (**Infill**) ja kerroskorkeus (**Layer Height**). Tulostusaikaa voidaan nopeasti muuttaa esimerkiksi kerroskorkeuden muuttamisella ja tukimateriaalin tarpeen arvioinnilla. Tukimateriaalin vaihtaminen PLA-muoviksi poistaa tarpeen tulostuksen aikana tapahtuvaan suuttimen vaihteluun, joka nopeuttaa tulostusta merkittävästi.

Huomaa, että tulosteen tulee ehtiä valmistua varaamallasi ajalla. Lisää vinkkejä tulostusasetuksiin saa henkilökunnalta.

**Preview-ikkunassa** voit tarkastella mm. sitä, minkälaiset tukirakenteet tulostin rakentaa kappaleen ympärille. Lisäksi vasemmalla laidassa olevan vierityspalkin avulla pystyy katsomaan miten kappale valmistuu kerros kerrallaan.



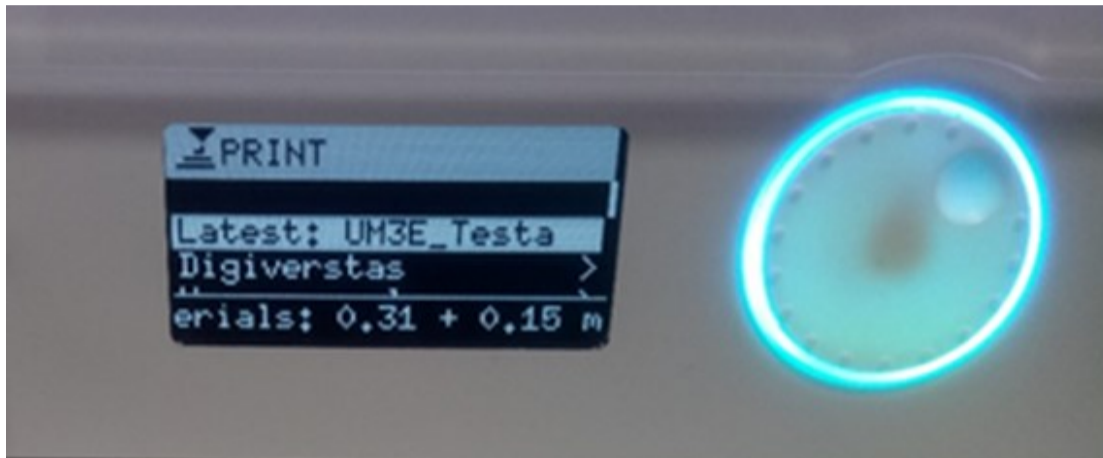
Tulostuksen aloittamiseen on kaksi tapaa.

Valitse **Slice**, jolloin ohjelma valmistelee tiedoston tulostimelle sopivaan muotoon (.gcode). Tämän jälkeen valitse **Print over network**, jolloin Cura siirtää tiedoston 3D-tulostimelle ja aloittaa tulostuksen. Tämä menetelmä on suositeltavaa, sillä se helpottaa tulostimen käyttämistä.

Toinen tapa on tallentaa tiedosto muistitikulle valitsemalla **Save to Removable Drive**. Voit siirtää tikun tulostimeen ja aloittaa tulostamisen. Muistitikun avulla tulostamiseen tarvittavat ohjeet löytyvät seuraavalta sivulta.



Liitä muistitikku  
3D-tulostimeen ja  
valitse **Print**.



Valitse tulostettava tiedosto  
(laite ehdottaa ylimpänä  
viimeksi tallennettua).

Muistitikun avulla tulostamisessa tulostin käyttää niitä materiaaleja, mitkä ovat paikallaan.

**Poista muistitikku vasta, kun tuloste on valmis.**

## Tulostuksen seuraaminen

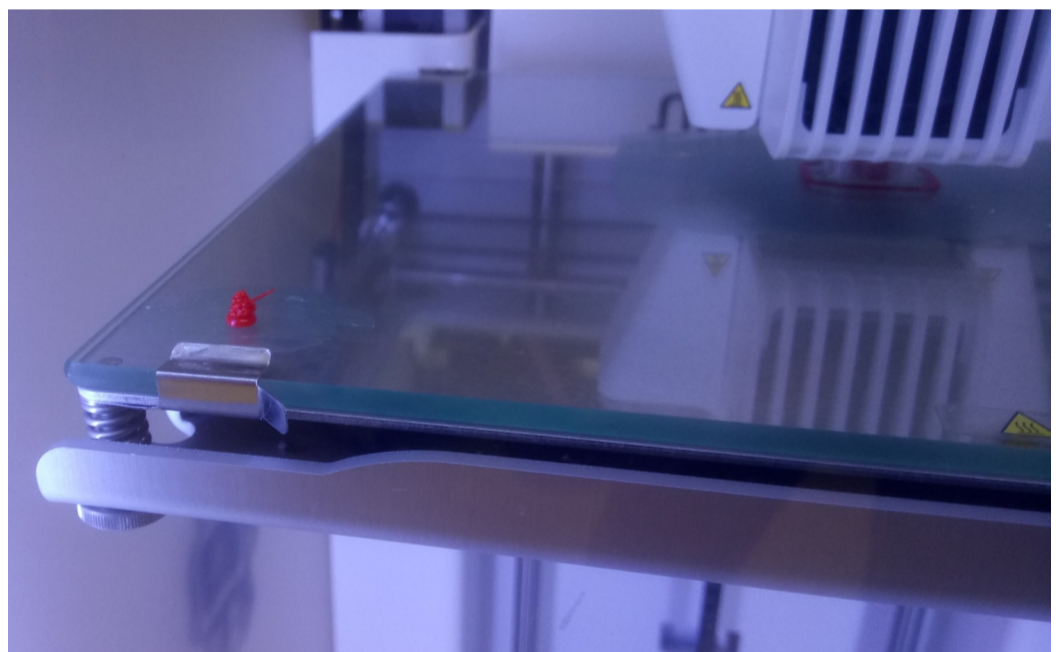
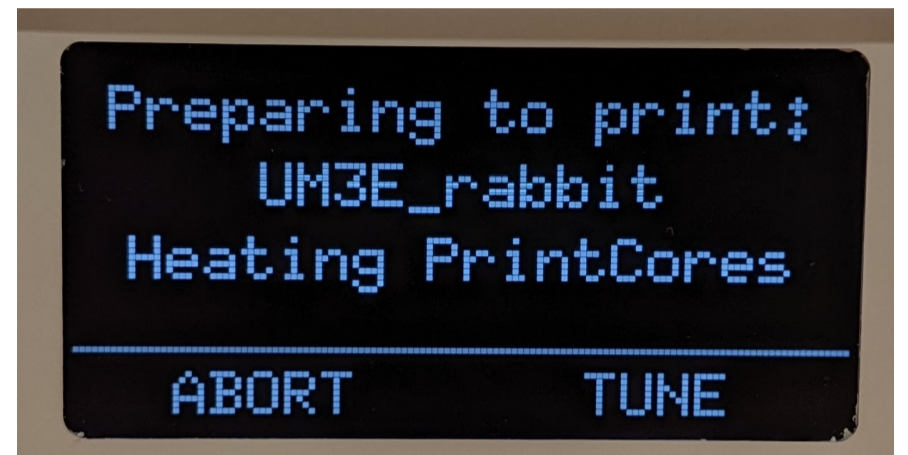
Tulostusalustana toimiva lasilevy pitää olla tarpeeksi puhdas, jotta materiaali tarttuu siihen hyvin. Esimerkiksi sormenjäljet ja suurimmat pölyhiukkaset tulee pyyhkiä lasilta pois ennen tulostamisen aloittamista.

Tulostuksen alussa kone tarvitsee aikaa tulostusalustan ja suuttimien lämmittämiseen.

Oletuksena laite muodostaa pienen testinokareen lasin vasempaan etukulmaan. Jos sitä ei muodostu, se voi tarkoittaa ongelmia materiaalin syötössä.

Ongelmatilanteissa keskeytä tulostaminen. Katso tarkemmat ohjeet tulostamisen keskeyttämiseen erillisestä ohjeesta.

Itse tulostusprosessi on automaattinen, eikä laite yleisesti vaadi seuraamista ensimmäisen kerroksen jälkeen. Tulostuksen jäljellä oleva aika näkyy tulostimen näytöllä ja tietokoneen Cura-ohjelman **Monitor**-välilehdellä.



**Odota kunnes tulostusytimet ja tulostusalusta ovat jäähtyneet vähintään 40:een asteeseen.** Jos lämpöä on liikaa, tuloste voi vääntyä tai mennä rikki. Poista tuloste ja siivoa syntynyt roska.

## Tulostuksen keskeyttäminen

Valitse tulostimen valikosta **TUNE**.  
Pyöritä tulostimen valitsinta, toteuta valinta painamalla valintapyörää.

Valitse avautuvasta valikosta **Abort this print**.

Vahvista vielä tulostuksen keskeyttäminen valitsemalla **YES**.

Odot kunnes tulostusytimet ja tulostusalusta ovat jäähtyneet.

Siivoa syntynyt roska ja aloita tulostaminen alusta. Valitsemalla **YES** tulostaminen alkaa alusta.  
Laitte muistaa edellisen tulostuksen.

Jos haluat tehdä asetuksiin muutoksia, tee muutokset Cura-ohjelmassa ja etene aiempien ohjeiden mukaan.

