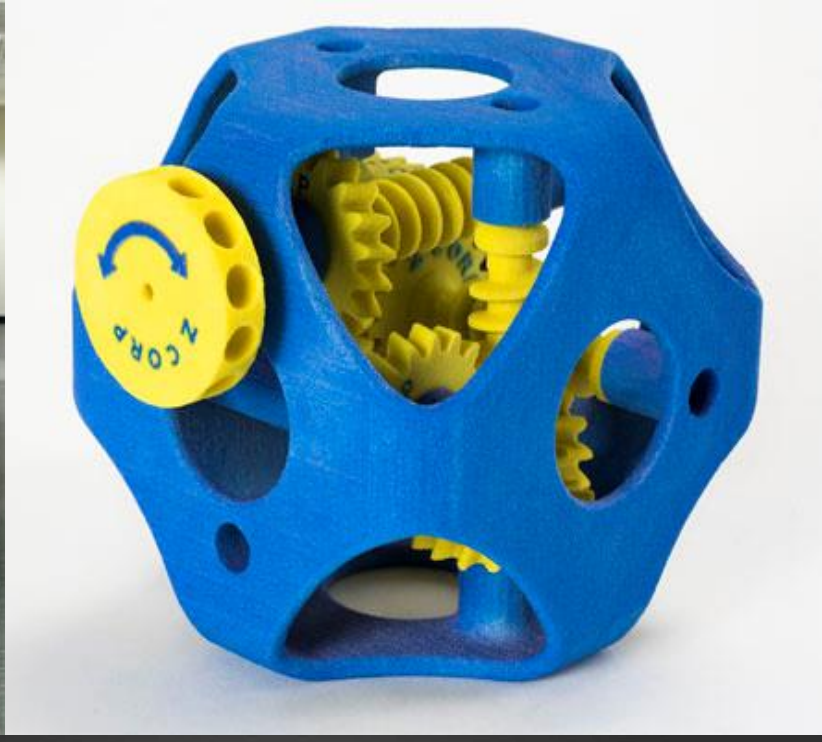
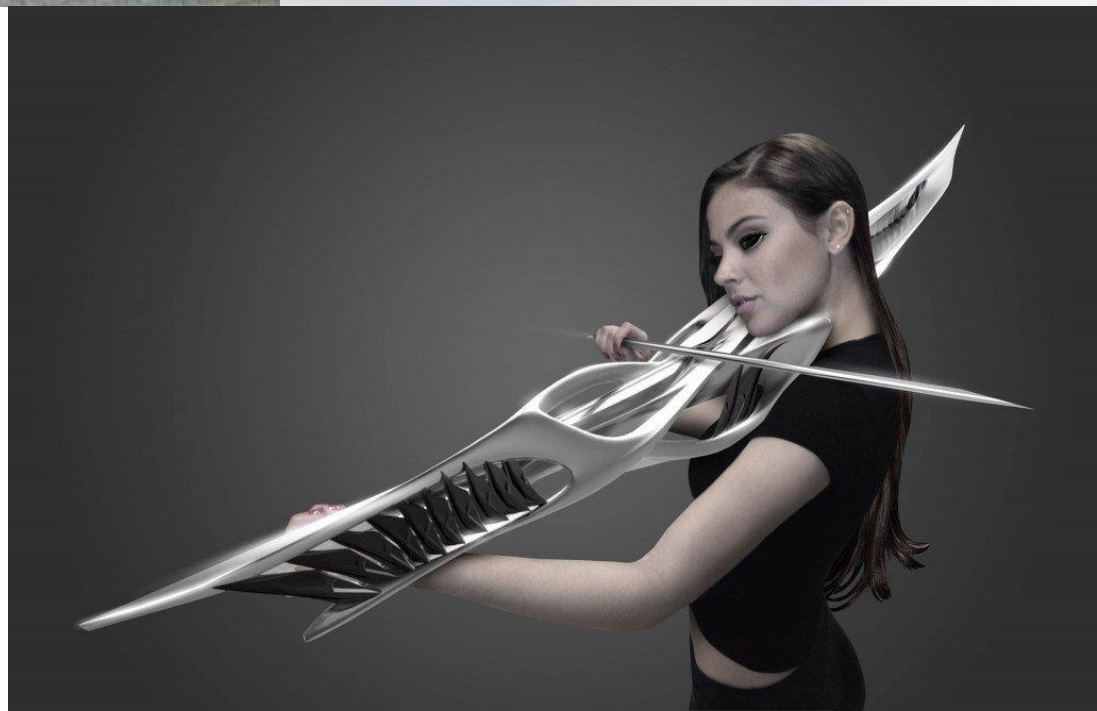




3D-Tulostus

Risto Linturi

Sovelto



3D-tulostus

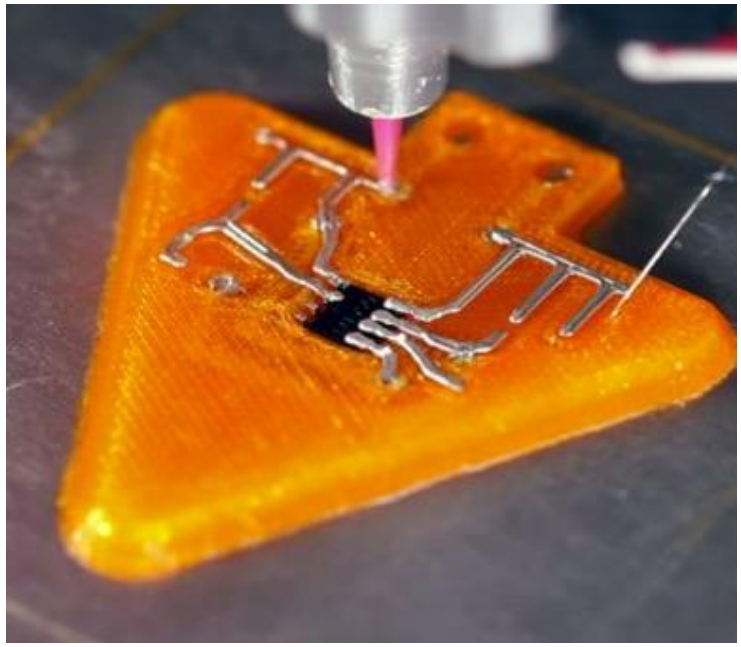
Kolmas teollinen vallankumous



- 500.000 3D-tulostinta myydään 2016
  - edullisin 3D-tulostin noin 200 euroa
- Satoja eri materiaaleja: keramiikkaa, muoveja, komposiitteja, hiilikuituja, metalleja, biomateriaaleja
- Markkina 2015 $4.3mrd palveluineen, vuositason kasvu useita kymmeniä prosentteja
- Teollisuuden, kaupan ja palveluiden konvergenssi!
  - Suuruuden ekonomia katoaa, valmistus hajautuu
- Valmistus yhä lähempänä asiakasta, osana palvelua, vaikutuksia koko globaalitalouteen
- Esimerkki – auton tulostus: https://www.youtube.com/watch?v=daioWlkH7ZI

3D-tulostuksen edut pähkinänkuoressa

1. Kokoonpanovaihe voidaan jättää pois
2. Materiaalia ei haaskaannu työstöön
3. Valmistus voi olla yksilöllistä
4. Vain vähän geometriarajoituksia
5. En varastointi/logistiikkakustannuksia
6. Tuotantosarjan voi aloittaa välittömästi
7. Osaamisvaatimus on vähäinen
8. Laitteistot ovat pienikokoisia, siirrettäviä
9. Materiaalivaihtoehtoja on runsaasti
10. Kopioitavuus ja toistettavuus hyviä



Creativity blooms

PEER PRODUCTION

CRIME BLOOMS

Sovelto



Sovelto



Sovelto

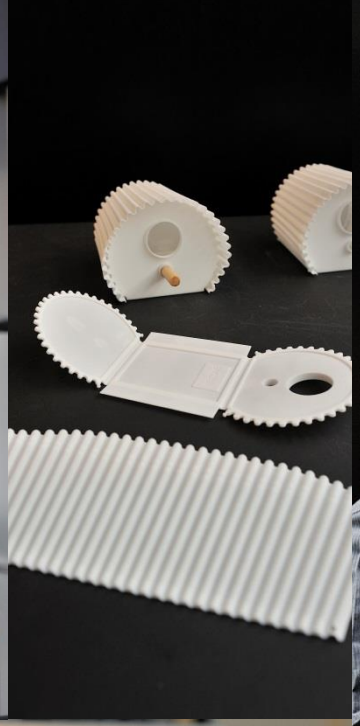

Graphite



Sovelto





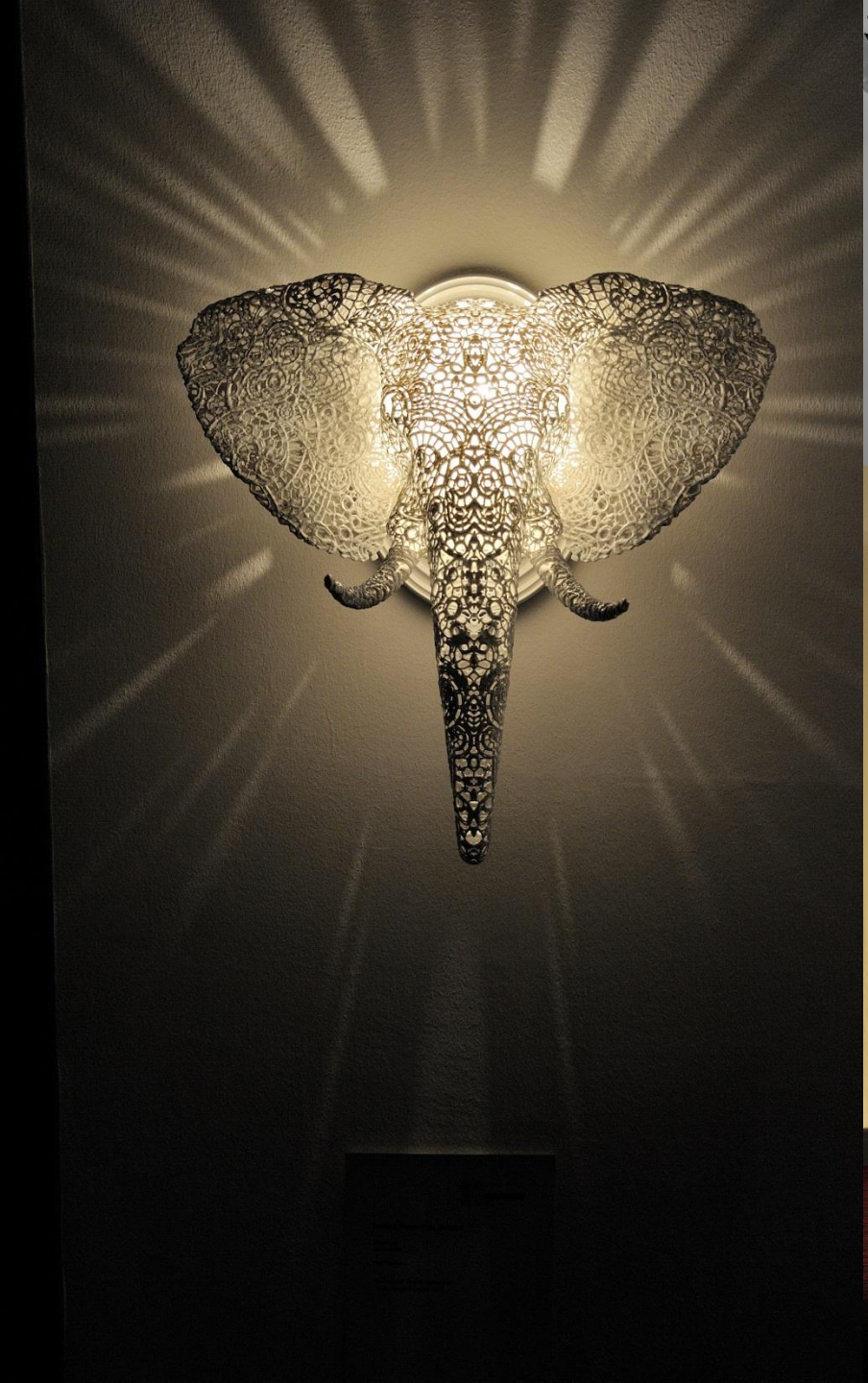


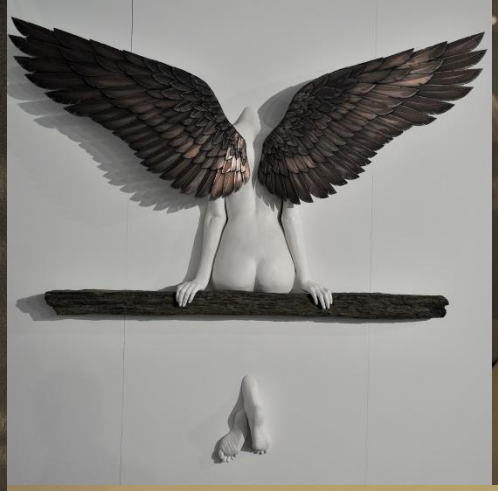

Emily


SOURCE 3D
SIZE ROBOT



Sovelto

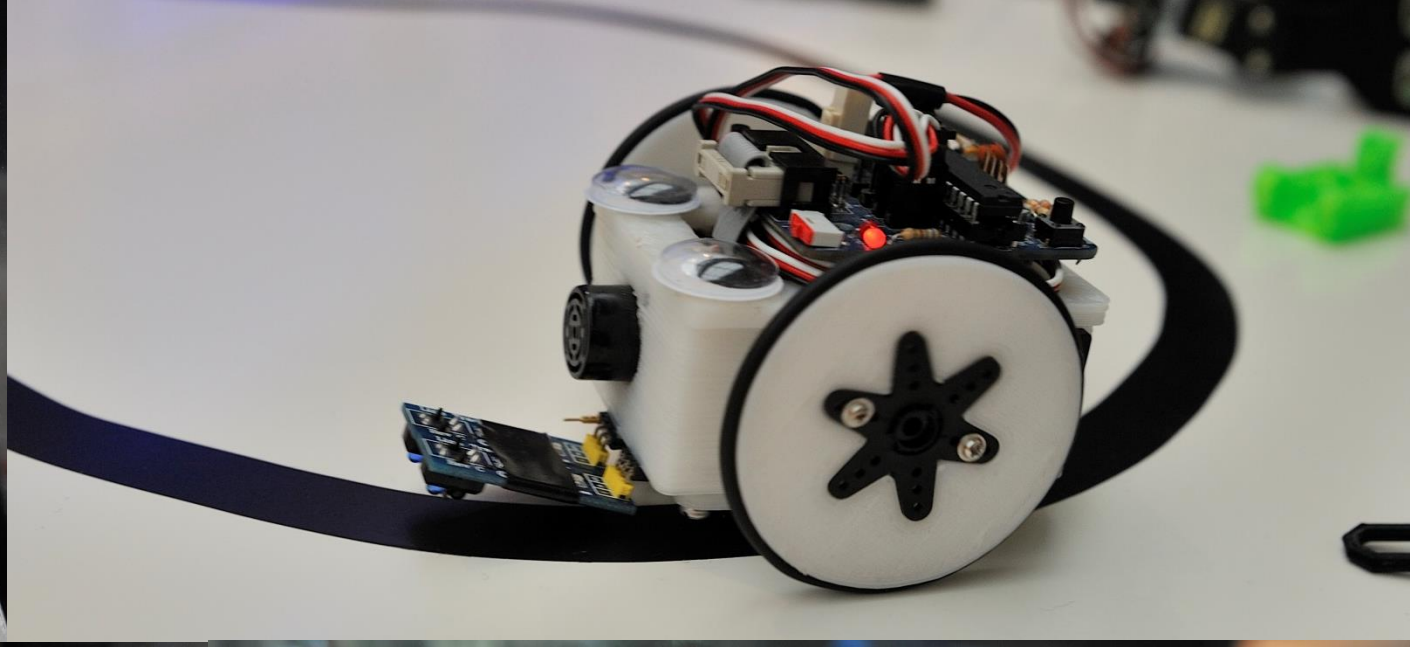







Interface

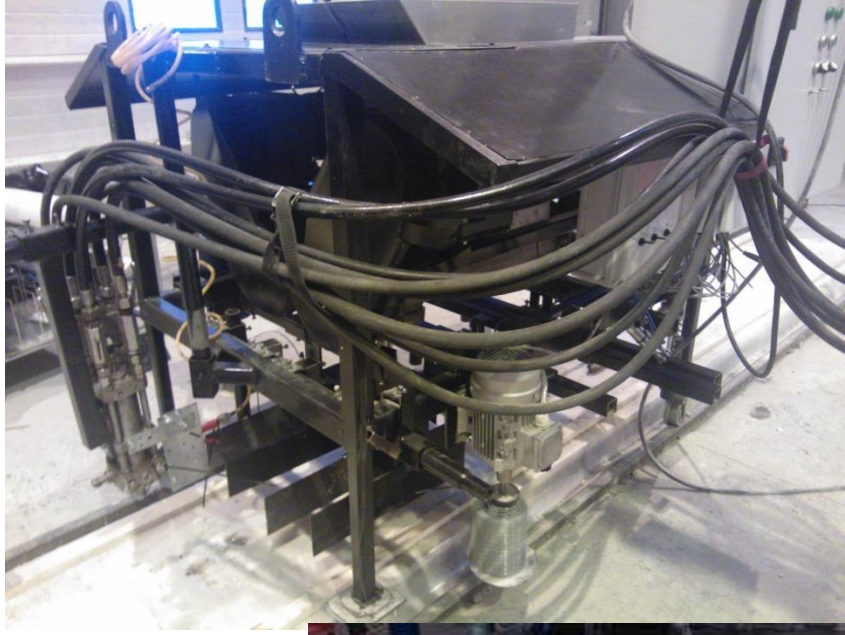








3D-tulostetut talot



- 10 pientaloa tulostettu Kiinassa yhden päivän aikana, nyt myös kartano ja kerrostalo Shanghaissa.
- 1*2*4 metrin somistuselementtejä tulostetaan jo rutiininomaisesti.
- Huonekaluja, somisteita ja taidetta
- Fimatec julkistanut prototyypin (yhdessä mm. KoneCranesin ja Lujabetonin kanssa)
  - Fimatec tulostaa samanaikaisesti ulko- ja sisäseinän, eristeen, raudoituksen ja verhoilun. Katso kuvat →
- Chinese & US projects pictured on bottom line









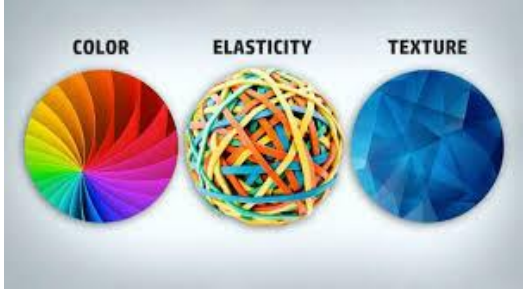
VANHAN AUTOMAATION VAIKUTUS

- suuruuden ekonomia
- keskitetty suunnittelu
- globaali erikoistuminen
- työn eriarvoistuminen
- kasvu määrällistä
- työt erikoistuneita ja mekanistisia
- palkkatyövaltaisuus
- vientivetoisuus
- pääomavaltaisuus
- markkinointikeskeisyys
- markkinatalous

3D-TULOSTUKSEN VAIKUTUS

- tehokas hajautus
- itseorganisoituvuus
- paikallinen varianssi
- työn tasa-arvoistuminen
- kasvu laadullista
- työt kokonaisvaltaisia merkityskeskeinen
- uudet työn muodot
- kotimarkkinavetoisuus
- ihmiskeskeinen talous
- tarvelähtöisyys
- verkostotalous

Multi Jet Fusion tuotannossa
(sisältää henkilökohtaisia arvioita!)

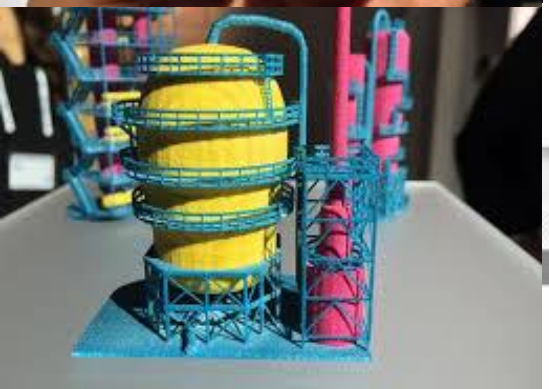


- Tulostusmäärä karkeasti kahden A4-lavan verran tavaraa viikossa (60 A4-laatikkoa)
- pääoma/kuoletuskustannus arviolta 1-2KE, materiaalikustannus esim 4KE??? (materiaalikustannus riippuu tulostettujen kappaleiden tiheydestä yms.)
- Myymälän takahuoneessa yksi laite – jos ulosmyyntihinta laatikolliselle yksilöllisiä koristeita, silmälasinkehyksiä, loittorenkaita, rattaistoja,proteeseja ym. on esim. 340 euroa, on vuosiliikevaihto miljoona euroa ja tuotantokulut noin 30% poistoineen.











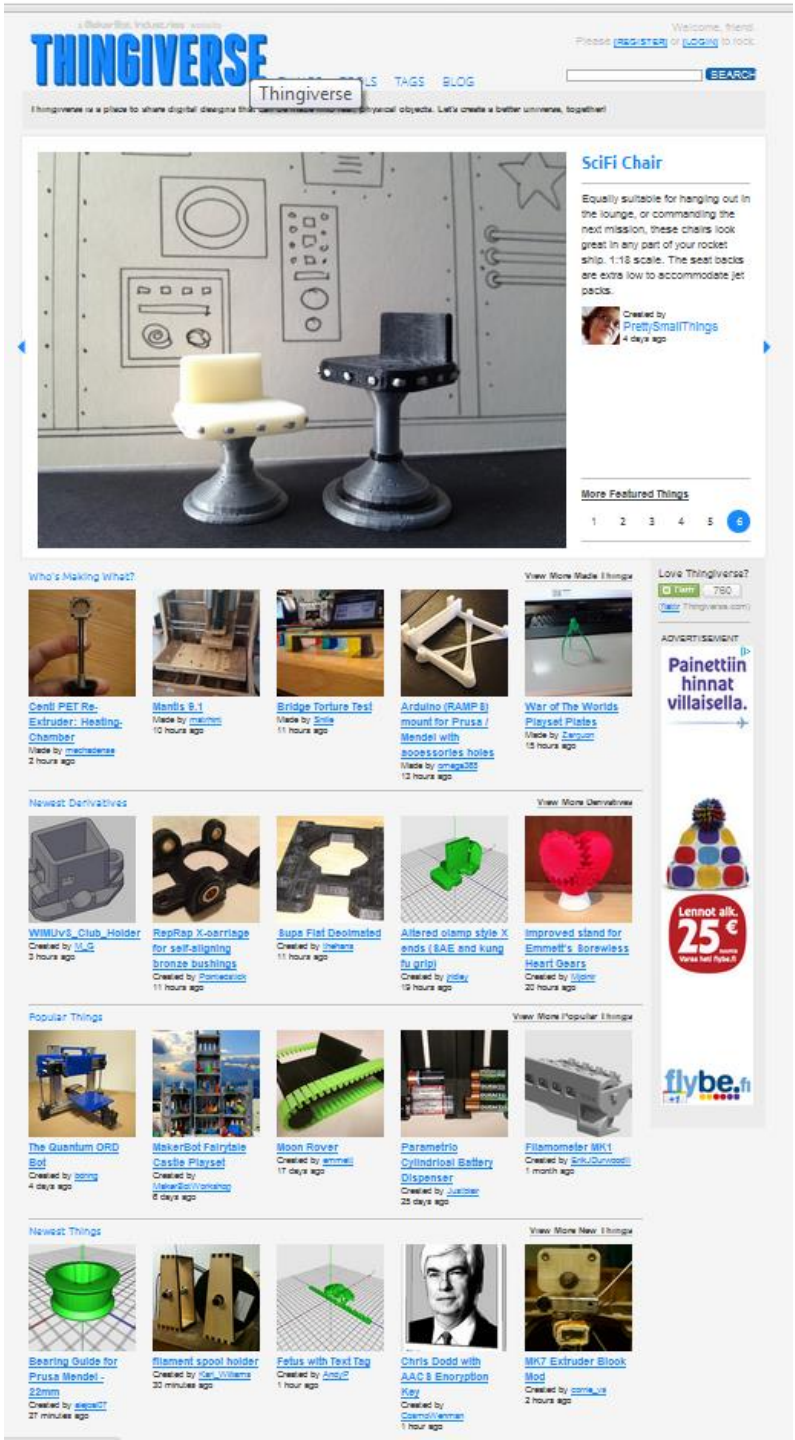


Vapaat mallikirjastot

Sketchup Warehouse

- Sketchup-formaatissa hyvin laaja valikoima 3D-malleja lähes kaikilta elämänaloilta
- Mallit vapaasti käytettävissä
- Mallit eivät ole 3D-tulostusta varten tehtyjä, mutta monet sellaisiksi muokattavissa
- Mallien joukossa lähes kaikki maailman merkittävät rakennukset, mutta myös mm. Ikean huonekalut

Thingiverse – Makerbot-käyttäjien sivusto, mutta sopii yhtälailla kaikille laitteille - 5 miljoonaa mallia (2015)



Sovelto

Kamerakuvista tuotettu 3D-malli

- Autodeskin 123D Catch – maksuton pilvipalvelu
- Kuvataan 20-60 valokuvaa kappaleen eri puolilta
- Lähetetään valokuvat palveluun
- Vastaanotetaan valmis 3D-malli
  - jatkomuokkaus muissa ohjelmissa







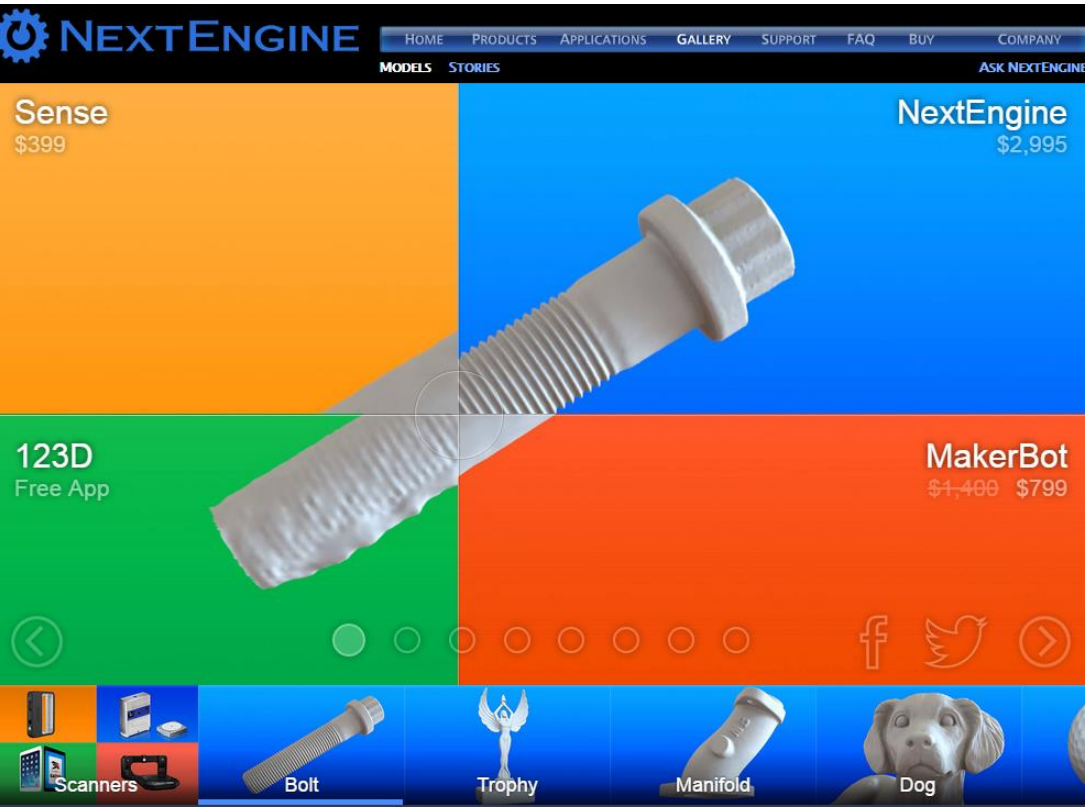
Sovelto

Edulliset 3D-skannerit, esim.

- Makerbot Digitizer n.1.000 eur.
- Fuel3D 825£
- Next Engine $2.995 (100 micron accuracy)











"Colibri" by Giuseppe Albergo



Sweet Feast Bertrand Benoit

Sovelto

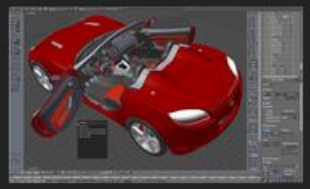
blender | Features & Gallery | Download | Education & Help | Community | Development | e-Shop

Features & Gallery

Features · Feature Videos · Gallery · Movies · Blender Open Projects · Requirements

(search)

Features



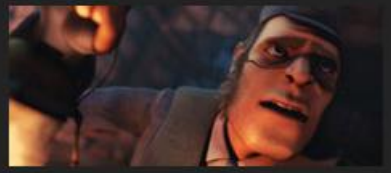
Discover the wide toolset available in Blender, defining a complete pipeline (from modeling to sequence editing) controlled by a flexible and consistent user interface.

Gallery



Gallery of pictures showing some of the best artworks created by the community as well as in commercial productions.

Movies



Blender's animations systems supports a variety of techniques and tasks, allowing the creation of complex animations.

Feature Videos



Some of Blender's top features are presented in this gallery.

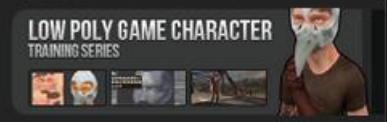
Latest release

Documentation











Supported Platforms

- Windows 2000, XP, Vista, 7 (32, 64 bits)
- Mac OS X (PPC and Intel 32.64 bits)
- Linux (x86 32/64 bits)
- FreeBSD (AMD/Intel 64 bits)

Ei tiukennuksia aineettomiin oikeuksiin!

- 3D-tulostus vapauttaa suuruuden ekonomiasta
  - Lähivalmistuksella myönteiset yhteisövaikutukset
  - Kestävän kehityksen vaikutukset myönteiset
  - Työllisyysvaikutukset myönteiset
  - IPR-oikeudet rapautuvat joka tapauksessa – vain suurimmilla mahdollisuus valvoa IPR-oikeuksia
- Miksi lisätä yhteiskunnan eriarvoisuutta luomalla lisää keinotekoista suuruuden ekonomiaa
  - Malleja syntyy miljoonittain joukkoistuksella ilman hankalaa monopolioikeuksien järjestelmää!

Sovelto