

**MFG 4.0**



# Voiko 3D-tulostus muuttaa nykyisiä liiketoimintamalleja ja miten

LAPPEENRANTA UNIVERSITY OF TECHNOLOGY

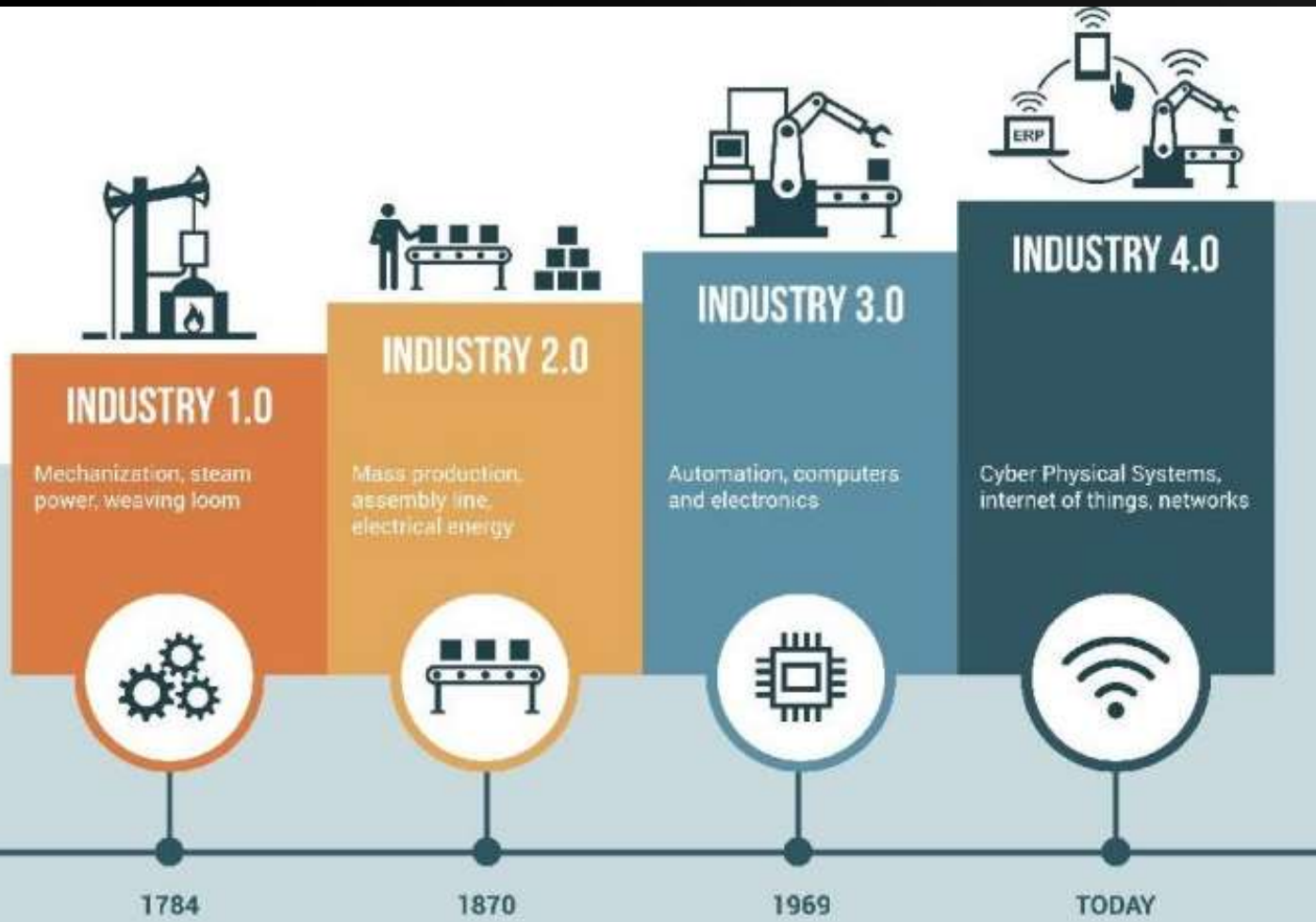
# ESITYKSEN TAUSTAA



- Noin 100 tieteellisen artikkelin metatutkimus
  - *“Additive manufacturing technology and business model change – a review of literature”*
  - Julkaisematon (submitted for review)
- TUTKIMUSKYSYMYS:  
*“Mikä on lisäävän valmistuksen vaikutus valmistavan teollisuuden liiketoimintamalleihin ja teollisuuden arvoketjuihin”*

# 3D-TULOSTUS OSANA UUTTA VALMISTUKSEN PARADIGMAA

MFG 4.0



- Sarjakoot pienenevät
- Variaatiot lisääntyvät
- Tuotekehitys nopeutuu
- **Räätälöity, pienen mittakaavan tuotanto = 3D-tulostus?**

KUVA:

<https://www.ibtimes.co.uk/mind-gap-industry-4-0-future-manufacturing-1665243>

LAPPEENRANTA UNIVERSITY OF TECHNOLOGY

# ARVOKETJUT: keskitetty

MFG 4.0

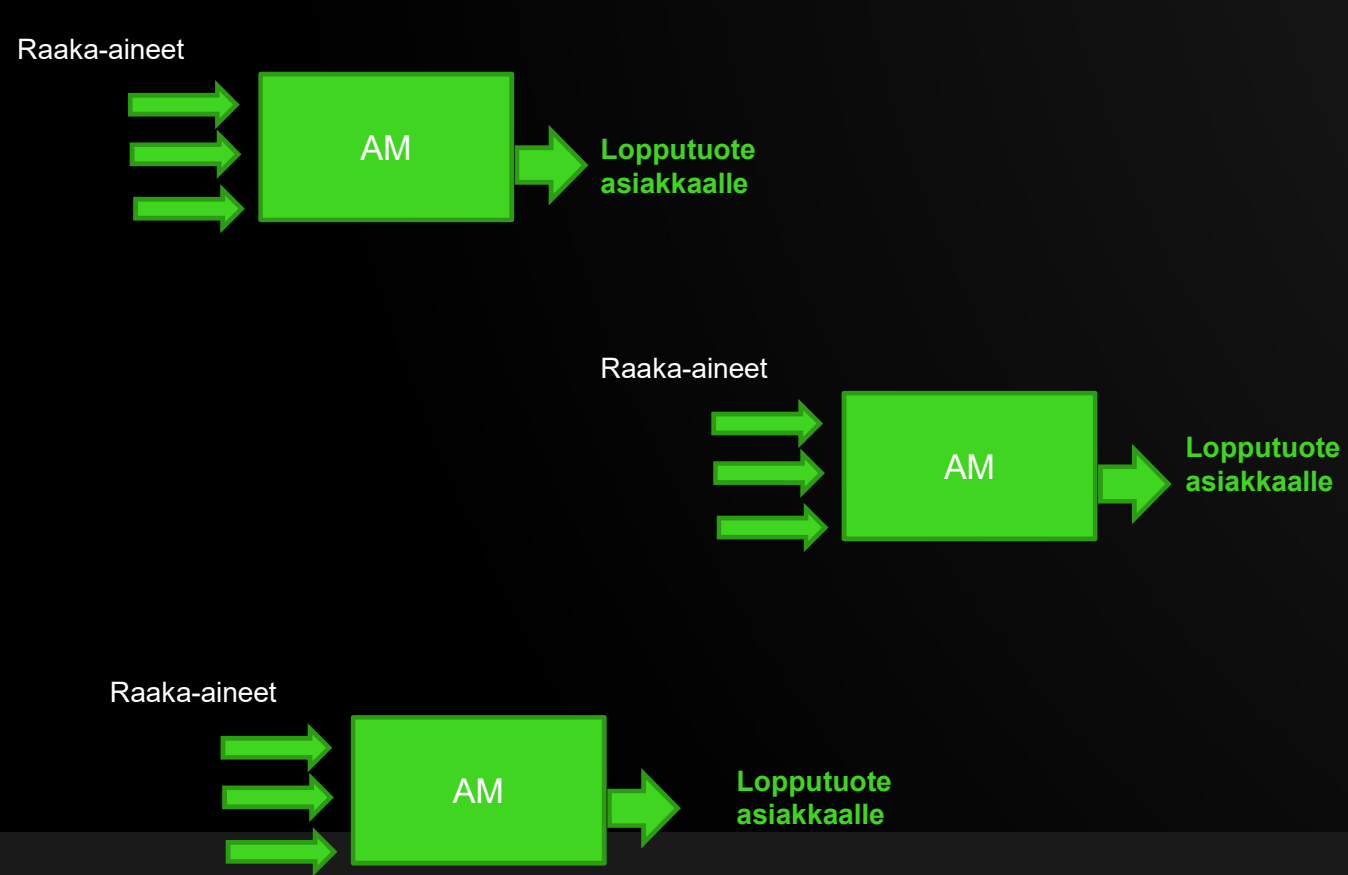


Keskittäminen:

- Mittakaavaetu
- Työnjaon osaamisetu

# ARVOKETJUT: hajautettu

MFG 4.0



Lisäävän  
valmistuksen  
tarjoama  
lupaus

LAPPEENRANTA UNIVERSITY OF TECHNOLOGY



# VERTAILUA

Keskitetty arvoketju	Hajautettu arvoketju
Yhden käyttötarkoituksen koneet	Moni- ja helppokäyttöiset koneet
Skaala-etu (scale)	Valikoima-etu (scope)
Kalliit investoinnit	“Halvat” investoinnit
Yksityistäminen (IPR, brändit)	Demokratisoituminen (jakaminen)

# SEKTORI NYT



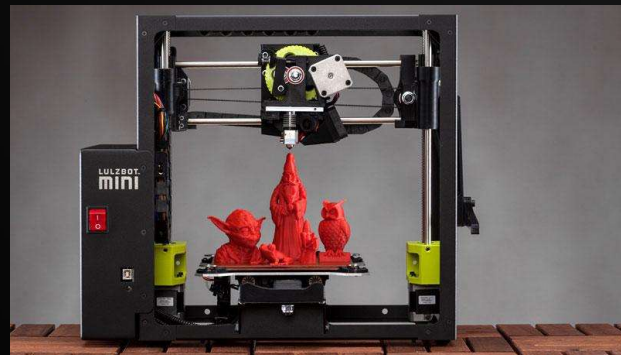
**MFG 4.0**



Teolliset  
sovellukset

AM

Harrastelijat



LAPPEENRANTA UNIVERSITY OF TECHNOLOGY

# NYKYISET LIIKETOIMINTAMALLIT

MFG 4.0



- Harrastelijasektori
  - “Prosumers” (Producer-Consumer)
  - “User-entrepreneurs”
- **Muovituotteiden valmistus**
- **Online-alustat suunnitelmien jakamiseen**
- **Fabrication Laboratories “Fab-labs”**
  - Yritysideoiden hautomoja?
  - Ei kannattavuutta, subventoituja





# NYKYISET LIIKETOIMINTAMALLIT

**MFG 4.0**



- Teollisuus
- **AM-laitteistojen ja täyteaineiden myynti**
- **AM-pohjainen valmistus alihankintana OEM-yrityksille (metalli)**
  - Pienet marginaalit
  - Prosessitason sovellus



**MISSÄ OVAT ARVOKETJUJA  
MUUTTAVAT SOVELLUKSET?**

LAPPEENRANTA UNIVERSITY OF TECHNOLOGY



# SUURIMPIA ONGELMIA

- IPR-oikeudet (Intellectual Property Rights)
  - Digitaalisen kopioinnin helppous
- Teknologian rajoitteet
  - Raaka-aineiden hinta ja valikoima
  - Laitevalmistajien liiketoimintamallit ~ mustekasettien myynti
- Olemassaolevat investoinnit
  - AM-investoinnille pitäisi olla selkeä takaisinmaksuaika
  - Esimerkki: kuulolaiteteollisuus

# AM-valmistus

Yksilölliset,  
kustomoidut  
tuotteet



1. Scan



2. Design



3. Print

# Perinteinen valmistus

~Massatuotteet,  
kiinteä materiaali ja  
umpinainen kappale

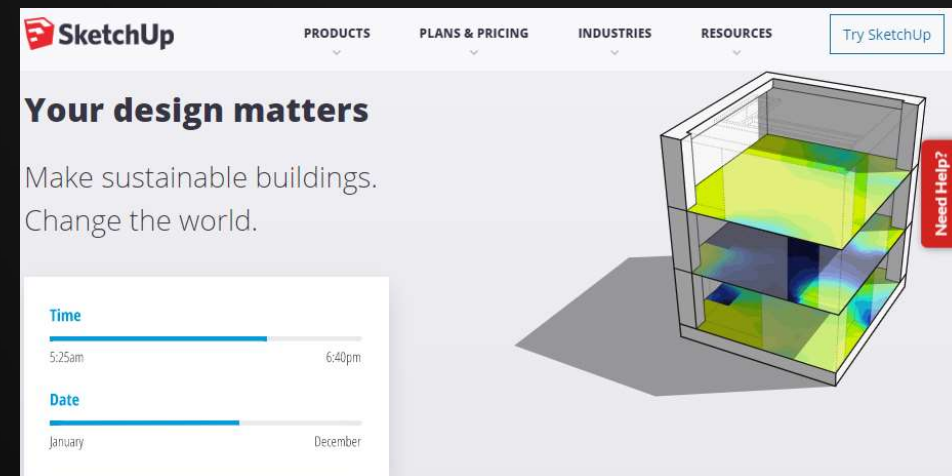


# TULEVAISUUDEN LIIKETOIMINTAMALLI 1



- **Teollisuuden käyttöön tarkoitettu, tietoturvallinen 3D-digialusta**
  - Yhtenäinen standardi?
  - Suurempien kokonaisuuksien ulkoistaminen AM-tekniologia-kumppaneille (esim. varaosahuolto)?
  - Arvoketjuun vaikuttava muutos

➔ Toistaiseksi AM-toimijat ovat pieniä ja ala kehittymätön





# TULEVAISUUDEN LIIKETOIMINTAMALLI 2



- “3DP Supercenters”

= Keskitetty AM-valmistus, joka tukee massatuotantoa

- Pienet tilaukset
  - Varaosat
  - Kustomoidut osat
- Varastoon tehtävät tuotteet?
  - Käyttöasteiden nosto

➔ Investointikustannus vs. tuotantovolyymi?



# TULEVAISUUDEN LIKETOIMINTAMALLI 3



- **Kiertotalous**

= 100% kierrätettävät komponentit

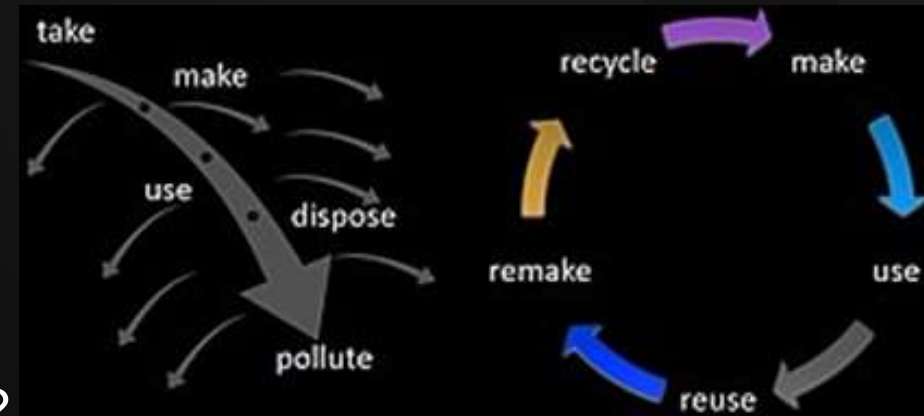
= (High Value) komponenttien korjaus

- Mikä on järjestelmätason vaikutus?

- Tuotetaanko enemmän vai vähemmän?

- Mikä on KOKO tuotantoketjun tehokkuus?

➔ **Materiaalien IPR;**  
**kierrätysjärjestelmien volyymit ja puhtaus;**  
**(uus)myyntiin perustuva liiketoiminta**



# LIIKETOIMINTALOGIIKKA



This is the  
world's first  
digital camera

**Circa 1975**

Internet, älypuhelimet,  
sosiaalinen media





# YHTEENVETO

MFG 4.0



- Mullistava teknologia  $\neq$  Teollisuuden mullistus
- AM nykyisten liiketoimintamallien tukena
  - Harvoin tarvittavat osat pois massatuotannosta
  - Tuotteen ja palvelun laadun parantaminen
- ARVOKETJUJA MUUTTAVIEN liiketoimintamallien puute