

Please note! This is a self-archived version of the original article.

Huom! Tämä on rinnakkaistallenne.

To cite this Article / Käytä viittauksessa alkuperäistä lähdettä:

Laaksonen, H. (2019) 3D-tulostus muuttaa yritysten liiketoimintamalleja ja globaalin talouden tasapainoa. TAMKjournal, 20.1.2019.

URL: <http://tamkjournal.tamk.fi/3d-tulostus-muuttaa-yritysten-liiketoimintamalleja-ja-globaalin-talouden-tasapainoa/>

# 3D-tulostus muuttaa yritysten liiketoimintamalleja ja globaalin talouden tasapainoa

*3D-tulostuksen odotetaan olevan seuraava teollinen vallankumous, joka muuttaa merkittävästi yritysten liiketoimintamalleja ja toimintaympäristöä niin paikallisesti kuin globaalisti. Teollisuus on ottanut jo 3D-tulostustekniikan käyttöön tuotannossaan ja tuotteissaan, mutta 3D-tulostustekniikan vahva esiinmarssi on vielä tulossa. 3D-tulostuksen ekosysteemiin liittyvät teknologiat, laitteet, palvelut ja menetelmät ovat merkittävässä kehitysvaiheessa.*

---

Kirjoittaja: Harri Laaksonen

Jo pitkään on uumoiltu ainetta lisäävän valmistustekniikan (AM additive manufacturing), teollisuuden arkikielessä tutummin 3D-tulostuksen, muuttavan merkittävästi tuotteiden ja kappaleiden valmistusta ja koko globaalin liiketoiminnan tasapainoa. On puhuttu jopa seuraavasta teollisesta vallankumouksesta.

Mediassa on hanakasti uutisoitu kaikkea kehitystä, joka liittyy 3D-tulostukseen. Ikävä kyllä on keskitytty pääsääntöisesti uutisoimaan hype-käyrän alun nousukiidossa olevista tutkimushankkeista, kuten esimerkiksi ihmiselinten ”varaosien” tulostamisesta. Myös kotitalouksiin hankittavat 3D-tulostuslaitteet (desk top -tulostimet) ovat yleistyneet hyvää vauhtia. Nämä kaksi seikkaa ovat luoneet yleisesti hieman väärän kuvan 3D-tulostamisesta. Ensinnäkin minkä tahansa tulostaminen tuntuu olevan mahdollista. Kuitenkin tulostimilla voidaan tulostaa vain kohtalaisen vaatimattomia tuotteita (desk top -tulostimien vaatimaton laatu). Jotkut myös ajattelevat, että kohta kaikilla on kotona 3D-tulostin päivittäistarvikkeiden ja varaosien valmistamiseen. Tosiasia on, että 3D-tulostuksen alueella on sekä teknologioita, jotka ovat jo teollisessa, liiketaloudellisesti merkittävässä käytössä että teknologioita, jotka ovat kehitysvaiheessa eivätkä ehkä tule koskaan kypsymään yleisempään käyttöön. 3D-tulostusteknologioiden luokittelusta, suomeksi ja englanniksi, saa hyvän käsityksen tutustumalla SFS-ISO/ASTM 52900:2016 -standardin seikkaperäiseen luokitteluun. Toisaalta markkinoilla olevat 3D-tulostusteknologiat sopivat lähinnä tämän standardin yhteen tiettyyn luokkaan.

3D-tulostaminen on loppujen lopuksi vain yksi valmistusmenetelmä muiden joukossa. Yritykset ja tuotesuunnittelijat ovat hyvin tietoisia perinteisistä valmistusmenetelmistä, joten tuotannon laatu- ja valmistuskustannukset on jo hiottu niillä valmistustekniikoilla hyvin kilpailukykyisiksi. Mutta entä kun tarvitaankin tuote jo huomiseksi, massatuotannon sijaan tarvitaan vain muutama kappale tai massatuotannossa halutaan asiakasräätälöidä jokainen yksilö?

## 3D-teknologialla liiketoimintaa

Tällä hetkellä monet 3D-tulostuksen ekosysteemiin liittyvät teknologiat, laitteet, palvelut ja menetelmät ovat suuressa murroksessa. Tähän asti markkinoille pääsemiseksi on riittänyt, että on ollut tarjota mitä tahansa aihepiiriin liittyvää palvelua tai teknologiaa. Nyt tutkimus ja teknologinen kehitys ovat muuttuneet 3D-tulostuksen ympärillä toimijoiden kiihkeän aggressiiviseksi henkiinjäämiskamppailuksi. Uutiset yritysostoista ja fuusioista ovat jokapäiväisiä, samoin uusien, välillä vielä täysin keskeneräisten teknologioiden tutkimusten ja laitteiden esittelyt mediassa.

Yritykset, jotka ovat kiinnostuneita hyödyntämään liiketaloudellisesti 3D-teknologiaa, joutuvat etsimään pitkälti uudessa markkinakentässä mahdollista ansaintalogiikkaa, liiketoimintamallia. Ansaintalogiikka voi perustua esim.

- 3D-tulostustekniikan hyödyntämiseen parantamalla tuotteiden ominaisuuksia ja markkina-arvoa (osien yhdistäminen, kustannusten säästö, pienet sarjat, asiakasräätälöinti, keveys, tiiviys, nopea prototyyppien valmistus, tuotekehityksen tehostuminen, tuotannon apuvälineet yms.)
- 3D-tulostimien hankkimiseen ja itse omien kappaleiden tulostamiseen ja/tai tulostuspalvelun tarjoamiseen myös muille toimijoille
- 3D-tulostukseen liittyvien muiden, mm. suunnitteluun ja jälkikäsitteilyyn liittyvien, palveluiden tarjoamiseen (pinnoitus, pintakäsittely, koneistus, skannaus yms.)
- ohjelmistojen kehittämiseen ja tarjoamiseen mm. 3D-tulostusekosysteemiin
- 3D-tulostimien ja muiden aihepiirin laitteiden valmistamiseen
- täysin uusien liiketoimintamallien löytämiseen, jotka voivat liittyä esim. 3D-tulostettaviin digitaalisiin varaosiin (Varaosat digitaalisiksi... 2017).

## Toimintaympäristö

3D-tulostusteknologian hyödyntäminen tuotteissa, tuotannossa ja muussa liiketoiminnassa vaatii erityisesti Suomessa toimijoilta verkottumista, poolien (hub) muodostamista ja yhteistyötä johtuen maan teknologiateollisuuden pienuudesta verrattuna globaaliin talouteen. Toisaalta toimiminen kansainvälisesti ja tiiviisti verkottuneena on suomalaiselle teollisuudelle jo arkipäivää ja teknologian yleinen taso ja halukkuus adaptoida uutta on erittäin korkea. Suurin kysymys onkin, minkä tien yritys nyt valitsee: minkälaisen toimintaverkon yritys muodostaa, mikä on sen oma rooli siinä nyt ja mikä on tavoitetilä, 3D-tulostusstrategia, tulevaisuudessa.

Tällä hetkellä Suomesta puuttuu merkittäviä 3D-tulostusmenetystarinoita, joiden mallia ja kokemuksia olisi hyvä seurata ja monistaa. Jo Euroopan mittakaavassa näitä menestystarinoita on useita, mutta esim. GE:n suihkumoottorin Leap-polttoainesuuttimen tuotantoesimerkki (15 000 kpl/vuosi) ei ole sellaisenaan siirrettävissä toimintamalliksi Suomessa (GE Additive Chief... 2017). Oiva esimerkki 3D-tulostuksen luovasta käytöstä perinteisessä liiketoiminnassa on Croft Filters Ltd:n räätälöityjen suodattimien tuotannon siirtäminen merkittävässä määrin 3D-tulostettavaksi. Croft Filters Ltd:n innovatiivisen ajattelun myötä 3D-tulostuksen käyttöönotolla saavutettiin lyhyemmät toimitusajat sekä laadukkaammat ja tehokkaammat tuotteet (Croft Additive Manufacturing n.d.).

Liiketoiminnan perusteet, etenkin toimitusketjut, muuttuvat 3D-tulostuksen seurauksena. Tuotannon toiminnanohjaukseen syntyy muutoksia, kun sarjatuotannon pienin kappalemäärä putoaa käytännössä yhteen kappaleeseen. Merkittäviä toiminnan tehostamisia ja säästöjä saadaan, kun valmistusaika lyhenee, toimitusvalmius paranee, asiakasräätälöinti on helpompaa ja tuotekehitys- ja toimitusajat lyhenevät.

Liiketoiminnan perusteet, etenkin toimitusketjut, muuttuvat 3D-tulostuksen seurauksena. Yritysten tuotannossa on jo nyt hyviä kokemuksia 3D-tulosteuksen implementoinnissa lähelle tuotannon toimintoja: kokoonpanon apuvälineet (jigit, mitta-apuvälineet, kiinnittimet) ovat valmistettavissa edullisesti ja nopeasti. Kun tuotteissa on vähemmän osia, merkitsee se vähemmän tuotantokustannuksia (kokoonpanotyöt, KET, kiinteät kulut yms.). Myöskään piensarjojen valmistaminen ei vaadi enää yhtä paljon tuotannon apuvälineitä kuin perinteisiä tuotantotapoja käytettäessä.

## **Tulevaisuus**

Koska 3D-tulostustekniikka on suurelta osin nopeassa kehitysvaiheessa, voidaan lähitulevaisuudessa odottaa seuraavan sukupolven 3D-tulostustekniikoiden teknologioiden esiinmarssia. Voisi ajatella, että paperitulostimien kehityspolkuun verrattuna nyt ollaan matriisitulostimien tasolla ja värilasertulostimet ovat tulossa kaikkien saataville. Tulevaisuuden tulostustekniikat eivät enää ole 3D-tekniikoita, vaan voidaan puhua XD-tulostustekniikoista, joissa on nykyisen kiinteän fyysisen olemuksen lisäksi jotain lisäominaisuuksia, mm. tuoksu, materiaalimuisti, vaimennus (värähtely, ääni, säteily yms.), elävän organismin ominaisuuksia jne.

Yritysten täytyy jatkuvasti hankkia uutta 3D-tulostusteknologioiden osaamista, jotta ne voisivat hyödyntää 3D-tulostusta omassa tuotekehityksessään ja tuotannossaan/tuotevalmistuksessaan sekä tunnistaa ja löytää uusia liiketoimintamahdollisuuksia. Samoin työmarkkinoilla olevien henkilöiden tulee työllistyäkseen olla alan osaamisen aallonharjalla. Tämä luo oppilaitoksille tarpeen ottaa opetuksessaan huomioon teollisuuden 3D-tulostuksen osaajien kysynnän ja tarpeet.

3D-tulostus tulee muuttamaan globaalisti ja paikallisesti teollista liiketoimintaa vastaamaan paremmin kestäväen kehityksen vaatimuksia. Tuotannon painopiste ja sijainti siirtyvät loppukäyttäjää lähemmäksi, jolloin kuljetuksen kustannukset ja päästöt vähenevät. 3D-tulostus mahdollistaa tuotteiden keventämisen, jolloin energian kulutus pienenee niin kuljetuksen kuin laitteiden käytön osalta. 3D-tulostuksen myötä etenkin valmistuksen materiaalihukka vähenee. Muovista valmistettujen tuotteiden ympäristökuormitus on noussut suureksi huolenaiheeksi. Tämä on luonut uuden kehityspolun kierrätysmateriaalien käyttöön 3D-tulostuksessa.

## **3D-tulostaminen luo uusia mahdollisuuksia**

3D-tulostaminen luo uusia mahdollisuuksia yrityksille kehittää tuotteitaan ja liiketoimintaansa. 3D-tulostusteknologioiden ennustetaan muuttavan merkittävästi yritysten liiketoimintamalleja ja globaalin talouden rakennetta. Toisaalta niin tärkeää kuin laajamittainen panostus tutkimukseen ja teknologian kehitykseen onkin, ei kuitenkaan tule

unohtaa kuluttajien ja etenkin teollisuuden tarpeita. Suuryrityksillä on jo selkeät 3D-tulostusstrategiansa ja -hankkeensa, mutta PK- ja mikroyrityksien mahdollisuudet panostaa alaan ovat hyvin rajalliset.

TAMK on mukana Euroopan sosiaalirahaston (ESR) rahoittamassa 6AIKA Digikyvyykkyys -hankkeessa, jossa vastataan PK- ja mikroyritysten osaajapulaan. Hankkeessa selvitetään, millaista teknologista osaamista (mm. 3D-tulostus) yritykset ja työntekijät tarvitsevat. Hankkeessa pyritään vastaamaan osaamisvajeeseen nopeavaikutteisilla räätälöidyillä koulutusratkaisuilla yritysten osaajapulan parantamiseksi. (Digikyvyykkyys n.d.)

---

## Lähteet

Croft Additive Manufacturing. N.d. Luettu 14.1.2019. <http://www.croftam.co.uk/>

Digikyvyykkyys. N.d. Luettu 14.1.2019. [www.digikyvyykkyys.fi](http://www.digikyvyykkyys.fi)

GE Additive Chief Explains How 3D Printing Will Upend Manufacturing. 2017. Luettu 14.1.2019. <https://www.ge.com/reports/epiphany-disruption-ge-additive-chief-explains-3d-printing-will-upend-manufacturing/>

SFS-ISO/ASTM 52900:2016. Materiaalia lisäävä valmistus. Yleiset periaatteet. Terminologia.

Varaosat digitaalisiksi: tehoa teollisuuden varaosaliiketoimintaan. 2017. VTT. Luettu 14.1.2019. <https://www.vtt.fi/medialle/uutiset/varaosat-digitaalisiksi-tehoa-teollisuuden-varaosaliiketoimintaan>

---

## Kirjoittaja

*Harri Laaksonen, konetekniikan lehtori, TAMK*

*harri.laaksonen(at)tuni.fi*