

Sidosryhmien osallistuminen teollisen 3D-tulostuksen innovaatiotoimintaan

Toni Luomaranta ja Miia Martinsuo

Stoori (Suomen Tuotannonohjausyhdistys ry:n jäsenlehti) (3) 39-43.

Teollisen 3D-tulostuksen käyttö Euroopan teollisuudessa kasvaa jatkuvasti, ja yritykset kehittävät uusia tuoteinnovaatioita hyötyäkseen uudesta valmistusteknologiasta. Onnistuneet tuote- ja prosessi-innovaatiot ovat usein syntyneet yhteistyössä tuotantoyrityksen toimitusketjun muiden yritysten ja ulkoisten sidosryhmien kanssa. Tampereen yliopiston tuotantotalouden yksikkö on mukana Euroopan komission rahoittamassa IAMRRI-tutkimusprojektissa (*Webs of Innovation and value chains of Additive Manufacturing under consideration of Responsible Research and Innovation*), jonka osana tutkittiin, millaiset ulkoiset sidosryhmät osallistuvat teollista 3D-tulostusta hyödyntävien yritysten innovaatiotoimintaan ja mitä erilaisia tapoja tähän osallistumiseen käytetään (Luomaranta & Martinsuo, 2019).

Ulkoiset sidosryhmät

Tuotantoyritykset tekevät innovaatiotoiminnassaan yhteistyötä muiden yritysten ja organisaatioiden kanssa, mihin voidaan viitata avoimena innovaationa (open innovation). Tuotantoyrityksen ydinsidosryhmiksi tai ensisijaisiksi sidosryhmiksi käsitetään toimitusketjussa toimivat yritykset, jotka osallistuvat aktiivisesti tuotteiden valmistamiseen. Onnistuneeseen tuoteinnovaatioon saatetaan tarvita yhteistyötä esimerkiksi asiakkaan ja alihankkijan suunnittelijoiden välillä, tai tuotantoyrityksen ja raaka-ainetoimittajien kesken.

Toimitusketjun ulkopuolella on monia muita organisaatioita, jotka voivat vaikuttaa tuotantoyrityksen ja sen toimitusketjun toimintaan, ja näitä organisaatioita voidaan kutsua yrityksen toissijaisiksi tai ulkoisiksi sidosryhmiksi. Klassiset yrityksen johtamisen viitekehukset käsittelevät toimitusketjun ulkopuolisen toimintaympäristön muutoksia ulkoisina voimina (esimerkiksi PESTEL-analyysi), joista lainsäädäntö on yksi esimerkki. Yleinen ajattelutapa on, että yrityksen on hyvin vaikea vaikuttaa näihin ulkoisiin voimiin, jolloin yleensä keskitytään analysoimaan ulkoisten voimien vaikutusta yrityksen toimintaan.

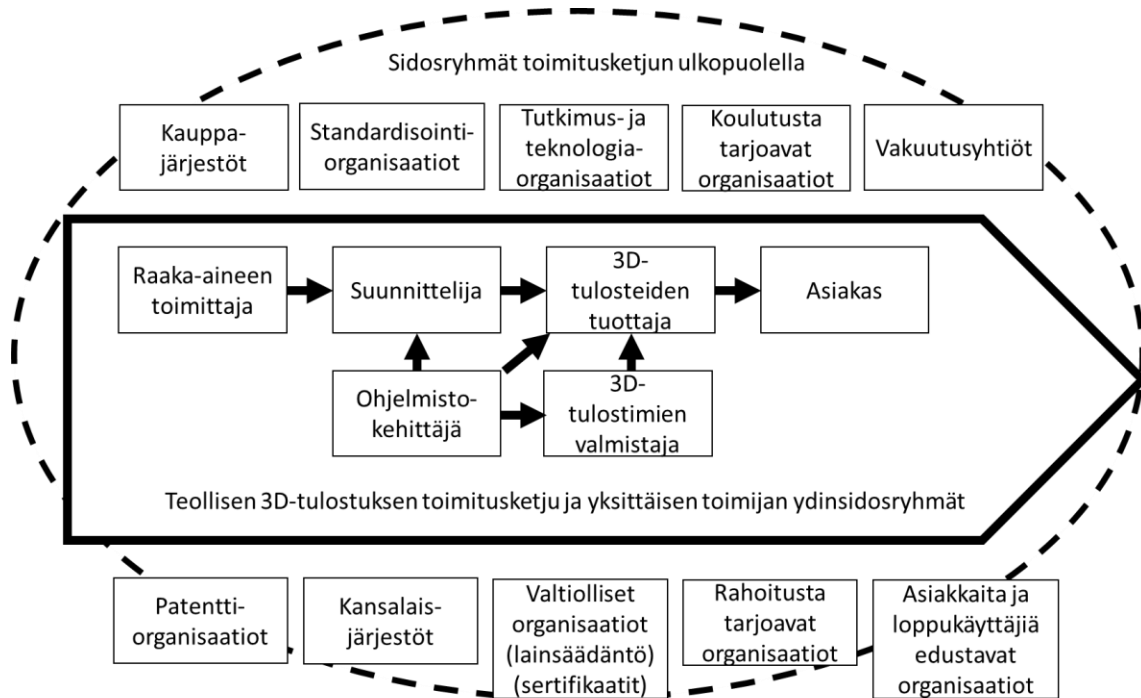
Sidosryhmäteorian mukaan yrityksen suhde ulkoisiin sidosryhmiin on huomattavasti monimutkaisempi kuin suhde ydinsidosryhmän yritysten välillä, mutta se ei tarkoita, etteivätkö yritykset voisi hyödyntää suhdetta ulkoisiin sidosryhmiin aktiivisesti myös vaikuttaakseen niihin ja saadakseen niiltä tukea liiketoiminnassaan (Freeman et al., 2010).

Teollinen 3D-tulostus

Teollinen 3D-tulostus (materiaalia lisäävä valmistus tai englanniksi additive manufacturing eli lyhyesti AM) tarkoittaa valmistusmenetelmää, jossa kappaleet valmistetaan digitaalisesta 3D-mallista materiaalia lisäämällä (usein kerros kerrokselta), kun perinteisissä valmistusmenetelmissä materiaalia yleensä poistetaan esimerkiksi sorvaamalla. 3D-tulostukseen kuuluu samalla materiaalia lisäävällä toimintaperiaatteella mutta useilla eri teknologisilla ratkaisuilla toimivia laitteita. Harrasteluunkin soveltuvien muovitulostimien lisäksi teollisuudessa käytetään laitteita, joilla voidaan tulostaa metalleja, keraameja ja esimerkiksi kuitulujitteisia polymeerejä.

IAMRRI-tutkimusprojektissa mukana olevat yhdeksän yritystä ja seitsemän tutkimuslaitosta ovat teollisen 3D-tulostuksen eturintamassa kehittämässä innovaatioita autoteollisuuteen ja lääketieteellisiin implantteihin niin metallista kuin keraameista. Kuvassa 1 esitetään tutkimuksessa tunnistettu teollisen 3D-tulostuksen toimitusketju: ydinsidosryhmään kuuluvat valmistamisessa mukana olevat yritykset, ja

niiden toimintaa ja kehitystä täydentää monenlaiset ulkoiset sidosryhmät. Tärkeimmiksi ulkoisiksi sidosryhmiksi projektissa tunnistettiin julkiset valtiolliset ja EU:n tasoiset instituutiot, jotka esimerkiksi säätelevät lakeja, myöntävät sertifikaatteja sekä myöntävät rahoitusta tutkimus- ja innovaatioprojekteille; erilaiset ei-kaupalliset järjestöt kuten kansalaisjärjestöt, standardointijärjestöt tai kauppajärjestöt; sekä julkiset tai kaupalliset tutkimuslaitokset ja opetusta tarjoavat instituutiot tai organisaatiot.



Kuva 1. Teollisen 3D-tulostuksen toimitusketju eli valmistukseen osallistuvat ydinsidosryhmät sekä ulkoiset sidosryhmät.

Innovaatiot ja innovaatioarvoketju

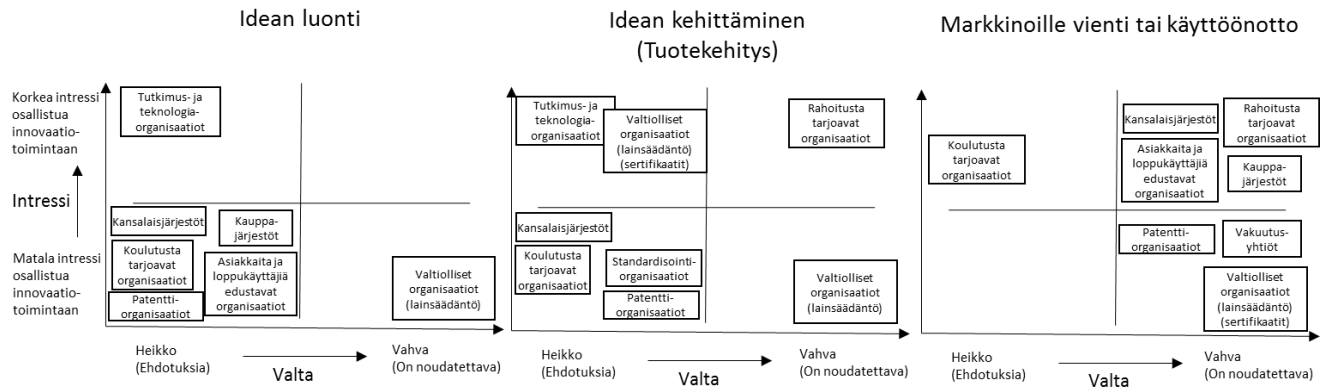
Uusien tuotteiden, prosessien tai liiketoimintamallien kehittäminen markkinoille asti eli innovaatioiden onnistunut kehittäminen vaatii yritykseltä systemaattisen kehitysprosessin (Drucker, 1985). Innovaatiotoiminnan johtamisen viitekehyksessä systemaattinen kehitysprosessi (voidaan puhua myös innovaatioarvoketjusta) voidaan jakaa kolmeen päävaiheeseen: Idean luonti, idean kehittäminen (eli tuotekehitys) ja valmiin tuotteen markkinoille vienti tai uuden prosessin käyttöönotto (Hansen and Birkinshaw, 2007). Ensimmäisessä vaiheessa idea luodaan yrityksen sisällä tai yhteistyössä ulkopuolisten organisaatioiden kanssa, tavoitteena ratkaista esimerkiksi asiakkaan tarve tai vastataan lainsäädännön vaatimaan muutokseen. Toisessa vaiheessa ideasta kehitetään toimiva ratkaisu, jolloin tuoteinnovaatioiden kohdalla puhutaan tuotekehityksestä. Onnistunut innovaatio on lopuksi saatava markkinoille, ja innovaatioarvoketjun viimeinen vaihe käsittää kaikki toimet, joita tarvitaan onnistuneeseen lanseeraukseen tai yrityksen sisäiseen jalkauttamiseen. Kaikki innovaatiot eivät aina onnistu ja päädy markkinoille, ja innovaation kehitys saattaa pysähtyä koska tahansa kolmen vaiheen aikana.

Ulkoisten sidosryhmien osallistuminen tuotantoyritysten innovaatiotoimintaan

Aikaisempi tutkimus on tunnistanut yksittäisiä ulkoisia sidosryhmiä ja niiden sellaisia toimia, joilla on ollut suuri vaikutus teollista 3D-tulostusta hyödyntävien innovaatioiden onnistumiseen. Rylands et al. (2016) toteuttivat Englannissa tutkimuksen, jossa tarkasteltiin kahden erilaisen yrityksen (öljynsuodattimien valmistaja ja kohokuvioitujen tapettien valmistaja) teollisen 3D-tulostuksen käyttöä aina ensiaskelista ja teknologian käyttöönotosta tuotteiden lanseeraamiseen asti. Tutkimuksessa havaittiin, että 3D-tulostuksen koulutusta tarjoavilla instituutioilla ja organisaatioilla oli suuri rooli onnistuneiden tuote- ja prosessi-innovaatioiden kehittämisessä. Monzón et al. (2015) päättelivät tutkimuksessaan, että standardeilla sekä niitä tuottavilla järjestöillä oli suuri merkitys teollisen 3D-tulostuksen markkinoiden kasvusysäykselle 2010-luvun alussa, mahdollistaen näin useamman yrityksen innovaatiotoiminnan teollista 3D-tulostusta hyödyntäen. Ennen virallisia standardeja ja niiden määrittämistä useat kauppa- ja insinöörijärjestöt pyrkivät yhteistyöhön standardointijärjestöjen kanssa vaikuttaakseen positiivisesti edustamiensa yritysten toimintaedellytyksiin (Koch, 2017).

IAMRRI-tutkimusprojektin työpajoissa tunnistimme tärkeimpiä ulkoisia sidosryhmiä ja halusimme määrittää kunkin ulkoisen sidosryhmän intressin osallistua 3D-tulostusta hyödyntävien yritysten innovaatiotoimintaan. Lisäksi tarkastelimme sitä, millaista valtaa nämä ulkoiset sidosryhmät voivat käyttää innovaatioprosessissa. Jokainen yksittäinen kuvassa 1 esitetty ulkoinen sidosryhmä käytiin läpi näillä kahdella akselilla: **intressi** (joka vaihtelee välillä ”suuri kiinnostus aktiivisesti tehdä aloitteita ja osallistua” ...” passiivinen, niukka osallistuminen; osallistuminen vain yrityksen sitä pyytäessä”) ja **valta** (joka vaihtelee välillä ”ei juurikaan valtaa eli osallistuminen nähdään lähinnä neuvojen antamisena” tai ”paljon valtaa eli sidosryhmän antamia ohjeita on noudatettava”). Näitä kahta akselia tarkasteltiin siitä näkökulmasta, mikä on onnistuneen innovaation kannalta järkevä suhtautumistapa toimitusketjun ulkoisiin sidosryhmiin, ja analyysi tehtiin jokaiselle kolmelle innovaatioarvoketjun vaiheelle erikseen.

Kuva 2 esittää havainnollistuksen tutkimuksen tuloksista ja kuvastaa sitä, että ulkoisten sidosryhmien rooli, intressi ja valta muuttuvat innovaatioarvoketjun kuluessa. Innovaatioarvoketjun ensimmäisessä vaiheessa tutkimuslaitokset ovat erittäin aktiivisia osallistumaan tuotantoyritysten innovaatiotoimintaan tarjoamalla ideoita ja kehitysehdotuksia. Tutkimuslaitoksilla ei useinkaan ole voimavaroja viedä omia ideoitaan kaupallistamisvaiheeseen asti, ja siksi ne pyrkivät aktiivisesti yhteistyöhön yritysten kanssa. Autoteollisuuden edustajien mukaan tutkimuslaitokset ovatkin tärkein ulkoinen sidosryhmä innovaation alkuvaiheessa. Vaikka yritysten ei ole pakko lähteä yhteistyöhön tutkimuslaitosten kanssa (heikko valta), sen koettiin kuitenkin lyhentävän innovaatioiden onnistumiseen tarvittavaa aikaa ja antavan yritykselle ideoita, joita ne eivät välttämättä itse tunnista. Lääketieteen implanttien valmistamisessa tutkimuslaitokset yleensä pyrkivät yhteistyöhön yritysten kanssa innovaatioarvoketjun toisessa vaiheessa, tuotekehityksessä, jolloin tutkimuslaitokset voivat hyödyntää omaa tutkimusinfrastruktuuriaan kliinisessä testauksessa.



Kuva 2. Ulkoisten sidosryhmien osallistuminen teollisen 3D-tulostuksen innovaatiotoimintaan (kuva joko näin tai sitten kaksipalstaisen sivun toiselle palstalle kuvaajat päällekkäin)

Esimerkkinä matalasta intressistä ja heikosta vallasta etenkin innovaatioarvoketjun ensimmäisissä vaiheissa olivat koulutusta tarjoavat instituutit ja organisaatiot. Vaikka nämä sidosryhmät tarjoavatkin koulutusta aktiivisesti, se ei kuitenkaan tarkoita aktiivista osallistumista innovaatiotoimintaan. Koulutusta tarjoavien organisaatioiden rooli on hieman saman kaltainen kuin tutkimuslaitoksilla, eli yritysten ei ole pakko tehdä yhteistyötä koulutusta tarjoavien organisaatioiden kanssa, mutta koulutukset auttavat yrityksen innovaatioiden onnistumisessa ja levittämisessä etenkin innovaatioarvoketjun loppupäätä kohti edetessä.

Lakeja säättävät valtiolliset julkiset organisaatiot ovat esimerkki ulkoisesta sidosryhmästä, jolla on alhainen intressi osallistua yritysten innovaatiotoimintaan, mutta toisaalta lainsäädännön kautta mahdollisuus käyttää suurta valtaa siihen, millaisilla innovaatioilla on mahdollisuus onnistua. Sekä autoteollisuudessa että lääketieteellisten implanttien valmistuksessa lainsäädäntö ja myönnetty sertifikaatit määrittävät suureksi osaksi innovaatioiden onnistumista markkinoilla. Erityisesti kehittyvän teknologian alueella yrityksillä on myös keinoja vaikuttaa lainsäädäntöön ja sertifikaatteihin osallistumalla valtion järjestämiin asiantuntijakuulemisiin tai jättämällä ehdotuksia esimerkiksi insinöörijärjestöjen tai kauppajärjestöjen kautta. Tällä proaktiivisella toiminnalla yritykset voivat edesauttaa omien innovaatioidensa onnistumista. Vaikka valtiollisten organisaatioiden sijainti kuvan 2 matriisissa pysyy lähinnä alaoikealla, kuvaa tuotekehitysvaiheen sijainti ylävasemmalla juuri tätä tilaisuutta vaikuttaa tulevaan lainsäädäntöön ja sertifikaattien vaatimuksiin.

Markkinoille pyrkimisen vaiheessa useampi ulkoinen sidosryhmä osoittautui tärkeäksi; ts. niiden omaaman vallan ja/tai intressin määrä voi lisääntyä. Kauppajärjestöt sekä asiakkaita ja loppukäyttäjää edustavat järjestöt ovat tärkeitä kumppaneita, koska ne pystyvät tehokkaasti sekä viestimään uusista yritysten tarjoamista ratkaisuista, että vakuuttamaan asiakkaat oman auktoriteettinsa avulla. Näillä sidosryhmillä on suuri intressi osallistua innovaation loppuvaiheeseen, koska se on osa tällaisten järjestöjen ydintehtävää. Suuri valta tulee käytännössä siitä, että järjestöillä on myös suuri voima harkintansa mukaan estää innovaatioita, jos arvioivat ne haitallisiksi edustamilleen tahoille. Samaa tapaan toimivat myös kansalaisjärjestöt, jotka usein ajavat yhteiskunnan turvallisuutta, sosiaalisia etuja ja ympäristöystävällisyyttä. Tällaisia järjestöjä olisikin järkevä lähestyä jo innovaation tuotekehitysvaiheessa, jotta yritys voi välttää mahdolliset innovaation markkinoille viemisen esteet innovaatioarvoketjun loppuvaiheessa.

Päätelmät

Tämän tutkimuksen tulokset antavat vahvoja viitteitä siitä, että yrityksen ulkopuolelta tulevien voimien taustalla on usein jokin ulkoinen sidosryhmä, johon tuotantoyritykset voivat yrittää vaikuttaa niiden paineeseen mukautumisen lisäksi. Jatkossa on tarpeen tarkastella myös tuotantoyritysten keinoja vuorovaikuttaa ulkoisten sidosryhmien kanssa ja toimitusketjun osapuolten välistä yhteistyötä innovaatioiden edistämiseksi. IAMRRI-projekti jatkaa teollisen 3D-tulostuksen valmistus- ja innovaatioverkostojen tutkimusta ja jatkossa etsii niitä keinoja, joilla Eurooppaan voidaan luoda uusia korkean teknologian valmistuksen työpaikkoja sosiaalisesti ja ympäristön kannalta kestäväällä tavalla.

Vaikka tämä tutkimus toteutettiin teollisen 3D-tulostuksen kontekstissa, voidaan ajatusmallia laajentaa muihinkin uusiin ja kehittyviin teknologioihin alueisiin. Sidosryhmien sijainti viitekehityksessä saattaa muuttua ja uusia sidosryhmiä saatetaan tunnistaa, mutta vastaava sidosryhmäanalyysi saattaa toimia hyvänä työkaluna yrityksillä, joiden tavoitteena on kasvattaa omien onnistuneiden innovaatioiden määrää ja mahdollisuuksia markkinoilla. Suomalaisen teollisuuden innovatiivisuuden takaamiseksi yritysten olisikin hyvä luoda yhteistyösuhteita myös oman toimitusketjunsä ulkopuolelle kattamaan tärkeiksi tunnistamia ulkoisia sidosryhmiä. Yliopistot ja tutkimuslaitokset ovat hyviä yhteistyökumppaneita uusia ideoita luodessa ja mahdollisesti jopa lainsäädäntöön vaikuttamisessa.

Lähteet

IAMRRI-tutkimusprojektin sivut: <https://www.iamrri.eu/>

Drucker, P., (1985), *Innovation and Entrepreneurship*, Harper, New York.

Freeman, R. E., Harrison, J. S., Wicks, A. C., Parmar, B. L., & DeColle, S. (2010), *Stakeholder theory: The state of the art*, Cambridge University Press, New York.

Hansen, M. T., & Birkinshaw, J. (2007), "The Innovation Value Chain", *Harvard Business Review*, Vol. 85, No. 6, pp. 121-30, 142.

Koch, C. (2017), "Standardization in emerging technologies: The case of additive manufacturing", *ITU Kaleidoscope: Challenges for a Data-Driven Society (ITU K)*, Nanjing, 2017, pp. 1-8.

Luomaranta, T. & Martinsuo, M. (2019) Stakeholders' involvement in additive manufacturing innovations. Paper presented at *EUROMA European Operations Management Association conference*, 17-19 June, 2019, Helsinki, Finland.

Monzón, M.D., Ortega, Z., Martínez, A. (2015), "Standardization in additive manufacturing: activities carried out by international organizations and projects", *International Journal of Advanced Manufacturing Technology*, Vol. 76, Iss. 5-8, pp 1111-1121.

Rylands, B., Böhme, T., Gorkin III, R., Fan, J. and Birtchnell, T. (2016), "The adoption process and impact of additive manufacturing on manufacturing systems", *Journal of Manufacturing Technology Management*, Vol. 27, No. 7, pp. 969 – 989.

Toni Luomaranta on tohtorikoulutettava Tampereen yliopiston Projekti- ja palveluliiketoiminnan tutkimusryhmässä (CROPS). Hänen väitöskirjansa koskee innovaatioiden johtamista materiaalia lisäävän valmistuksen valmistusverkostoissa. Yhteystiedot: e-mail toni.luomaranta@tuni.fi

Miia Martinsuo on teollisuustalouden professori ja Projekti- ja palveluliiketoiminnan tutkimusryhmän (CROPS, <https://research.tuni.fi/crops>) johtaja Tampereen yliopistossa. Hänen tutkimus- ja opetusalaansa on teollinen projekti- ja palveluliiketoiminta. Hän on viime vuosina tutkimusryhmänsä kanssa tutkinut erityisesti valmistavien yritysten palvelullistumista, teollisia palveluoperaatioita ja -innovaatioita, projektimaisen toiminnan ohjausta ja organisointia sekä tuotantoinnovaatioiden alkupäätä ja ohjausta. Yhteystiedot: e-mail miia.martinsuo@tuni.fi.