

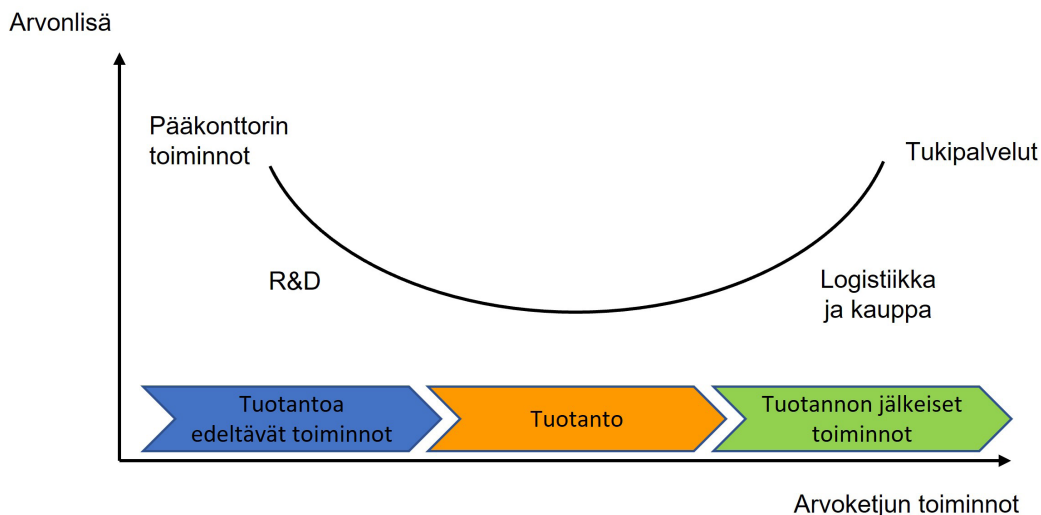
# Tuotantointensiivisyys ja mitä se kertoo?

Valmistavan teollisuuden merkitys kansantalouksille ja niiden työllisyydelle, samoin kuin tuotannon merkitys teollisuusyritysten kilpailukyvyille, ovat olleet ison kiinnostuksen kohteena viimeisten vuosikymmenien aikana. Teollisuus- ja innovaatiopolitiikan tekijöitä on kiinnostanut missä määrin valmistavan teollisuuden maassa pysymiseen kannattaa panostaa. Yritysjohtajat taas haluavat tietää kannattaako tuotantoon satsata omassa yrityksessä vai olisiko se parempi ulkoistaa sopimusvalmistajille ja toimittajille.

## **"Hymykäyrä" ja eri toimintojen tuottama lisäarvo**

Tuotantoon panostamiseen liittyvää päätöksentekoa on ohjannut muun muassa niin kutsuttu "hymykäyrä" (engl. smile curve, kuva 1), jonka avulla pyritään selittämään teollisen yrityksen arvoketjun eri vaiheiden osuutta arvon luonnissa. "Hymykäyrän" perusajatus on, että arvonluonti ei jakaudu tasaisesti arvoketjussa, vaan jotkut toiminnot luovat enemmän arvoa kuin jotkut toiset (Shih, 1996). Arvonlisää väitetään luotavan merkittävästi

enemmän arvoketjun ylä- ja alavirrassa verrattuna ketjun keskellä sijaitsevaan tuotantotoimintaan. Ylävirrassa arvoa luovat esimerkiksi pääkonttorin toiminnot, markkinointi, tutkimus, kehitys ja tuotesuunnittelu, kun taas alavirrassa arvoa lisäävät jakelu ja asennetun laitekannan elinkaaripalvelut. Tämä ajattelu on johtanut tuotannon kohteluun ensisijaisesti suorittavana matalan lisäarvon toimintana, joka voidaan siirtää edullisen kustannustason sijaintipaikkoihin ja antaa ulkopuolisten toimijoiden tehtäväksi.



Kuva 1. "Hymykyäyrä" selittämään arvoketjun eri toimintojen osuutta arvonlisän luonnissa. Soveltaen lähteestä Mudambi (2007).

"Hymykyäyrää" on viime vuosina pyritty todentamaan ja edelleen kehittämään lukuisissa tutkimuksissa. Mudambi (2008) tutki 2000-luvun alun matkapuhelinarvoketjua ja selitti ylä- ja alavirran korkeampaa lisäarvon tuottoa niiden suuremmalla tietosisällöllä verrattuna kokoonpanotuotantoon. Stöllinger (2021) katsoi asiaa kansantalouksien ja uuteen tuotantoon tehtyjen pääomasijoitusten kautta. Lopputulos oli, että eri maat erikoistuvat arvoketjun eri toimintoihin, joidenkin ollessa pääosin tuotannolliseen toimintaan painottuvia "tehdastalouksia", kun taas toiset maat ovat korkeamman lisäarvon "pääkonttoritalouksia". Tutkijat katsoivat tulosten vahvistavan "hymykyäyrän" hypoteesia erilaisesta arvontuotosta eri osissa arvoketjua, kun tuotantoon erikoistuneiden talouksien tuottama lisäarvo tuotettua yksikköä kohden on matalampi kuin "pääkonttoritalouksien" yrityksissä.

"Hymykyäyrän" esittämä perushypoteesi eri toimintojen erilaisesta lisäarvosta, käsitys tuotantotoiminnon muita alemmasta arvonlisän tuotosta ja sijaintipaikkojen erilaiset edut eri toimintojen kannalta on johtanut siihen, että suomalaisetkin teollisuusyritykset ovat aktiivisesti miettineet eri

toimintojen houkuttelevuutta pääomasijoitusten kohteena ja toimintojen sijaintipaikkoja niiden tarjoamien suhteellisten etujen kannalta. Suomessa, Ruotsissa ja Tanskassa tehdyn tutkimuksen mukaan noin kolmasosa teollisuusyrityksistä siirsi tuotantoa pois kotimaastaan vuosien 2010–2015 aikana. mikä oli lähes kaksi kertaa enemmän kuin kotimaahan siirretty tuotanto (Heikkilä et al. 2018).

### Arvonlisä, kannattavuus ja pääoman uusiutuminen

"Hymykyäyrän" pätevyyttä on tarkasteltu myös toimialan sisällä eri vaiheissa arvoketjua toimivilla yrityksillä. Shin et al. (2012) sovelsivat mallia tutkiessaan 300 suurta elektroniikkateollisuusyritystä 14 maassa vuosina 2000–2005. Tutkimuksen mukaan tuoteoikeudet omistavat yritykset ja komponenttivalmistajat tuottivat korkeampaa myynti- ja käyttökatetta kuin kokoonpanotuotannosta vastaavat sopimusvalmistajat. Toisaalta sijoitetun pääoman tuotossa (ROA ja ROE) merkittävää eroa yritysten välillä ei löytynyt. Tulosten tulkinta oli, että "hymykyäyrä" on oikeassa, jos arvo mitataan toiminnan katteena. Toisaalta yritysten

sisäinen siirtohinnoittelu voi myös oleellisesti vääristää tätä kateperusteista arviointia (Seppälä et al., 2014). Kilpailukyvyyn ja -aseman säilyttäminen kummassakin käyrän päässä edellyttää kuitenkin niin suuria investointeja, että sijoitetulla pääomalla mitattuna yritysten kannattavuudessa ei näyttäisi olevan eroa elektroniikkateollisuuden arvoketjussa sijainnin perusteella. (Shin et al. 2012). Nämä tulokset johtavat miettimään “hymykäyrän” luotettavuutta erityisesti yritysten tuotannon ulkoistus- ja sijaintipäätösten perusteena (katso myös toimintojen sijaintipäätöksistä Ketokivi et al., 2017).

Tuotannon toteaminen yleisesti matalan lisäarvon toiminnaksi ja sen seurauksena tehtävät tuotannosta luopumis- ja siirtopäätökset voivat perustua liian yleiseen tarkasteluun, mikä ei ota huomioon merkittäviä eroja tuotannon luonteessa. Tämän asian ymmärryksen lisäämiseen ovat paneutuneet Holmström et al. (2021) tarkastelemalla yhtä valmistavan teollisuuden arvoketjua, esimerkkinä globaali puolijohdeteollisuus. Tarkastelun tuloksena todetaan arvonlisän olevan yksinään liian yleistävä mittari tuotannon merkityksen tarkasteluun (vertaa mm. Ali-Yrkkö et al., 2011). Sen lisäksi pitää tarkastella operatiivisen tuloksen suhdetta kiinteän ja aineettoman pääoman muodostukseen ja muutokseen.

Tuotannon rooli puolijohdeteollisuudessa on muihin toimialoihin verrattuna suurempi kuin kansainvälisissä kirjallisuuden arvoketjuanalyysissä yleensä kerrotaan, koska uudelleeninvestointisykli on nopeampi aineelliseen pääomaan eli aineellinen pääoma kasvaa.

### **Suomessa sijaitsevan teollisuuden tuotantointensiivisyys**

Tampereen yliopiston ja Elinkeinoelämän tutkimuslaitoksen yhteistyönä on lähdetty analysoimaan Suomessa sijaitsevan teollisuuden tuotantointensiivisyyttä käyttäen samaa laskentatapaa kuin aiemmin tehdyssä puolijohdeteollisuuden globaalin arvoketjun tarkastelussa. Analyysi perustuu Orbis-tietokannasta saataviin Suomeen rekisteröityjen yritysten tilinpäätöstietoihin vuosilta 2011–2020. Alun perin kerättiin tiedot kaikista Suomeen rekisteröidyistä 3034 teollisuusyrityksestä, joista varsinaisen analyysin kohteeksi valittiin vähintään 50 henkeä työllistävä yritykset

kaikilla teollisilla toimialoilla. Näitä yrityksiä on Suomessa kaiken kaikkiaan noin 1000, joista osittain puuttuvien tietojen vuoksi, pois karsittujen yritysten jälkeen, lopullisen analyysin kohteeksi tuli tasan 600 yritystä. Kaikista näistä yrityksistä käytössä oli kymmenen vuoden aineisto vuosilta 2011–2020, käsittäen toimialakoodin, työntekijöiden määrän, liikevaihdon, taseen loppusumman, kiinteän ja aineettoman pääoman määrän taseessa, tuloksen ennen rahoituskuluja ja veroja (EBIT), työvoiman kokonaiskustannukset ja poistot.

Analysoitua 600 yrityksen joukkoa kuvaavat seuraavat keskimääräiset tunnusluvut kymmenen vuoden tarkastelujaksolla:

- Työvoimakustannukset vuodessa 98 milj. EUR
- Yrityksen tuottama arvonlisä 121 milj. EUR
- Tulos ennen rahoituseriä ja veroja 17 milj. EUR
- Kiinteä pääoma 73 milj. EUR
- Aineeton pääoma 38 milj. EUR

Yritysten tuottama arvonlisä ja tuotantointensiivisyys laskettiin kymmenelle vuodelle seuraavilla kaavoilla:

*Arvonlisä vuonna n = Henkilökustannukset (n) + Poistot (n) + Tulos (EBIT) (n)*

*Tuotantointensiivisyys vuonna n = [Kiinteä pääoma (n) – Kiinteä pääoma (n-1)]/EBIT (n-1)*

Tuotantointensiivisyyden laskennasta syntyvien tulosten tulkinta edellyttää huolellisuutta numeroiden merkityksen ymmärtämiseksi toimialojen ja yritysten välillä. Sekä toimialoja että yrityksiä vertailtaessa voidaan nähdä erittäin suuria eroja yrityksen tuloksen ja kiinteän pääoman muutoksen välisessä suhteessa. Karkeasti ottaen voidaan sanoa, että yritys on sitä tuotantointensiivisempi mitä suurempi osuus sen tuloksesta kasvattaa taseen kiinteän pääoman osuutta. Kiinteää pääomaa voidaan toki kasvattaa yrityksen oman tuloksen lisäksi yrityksen ulkopuolisella rahoituksella, joten tuotantointensiivisyydennmittarin ollessa yli 1,0 on ilmeistä, että tuotantojärjestelmää rakennetaan yrityksen tuloksen lisäksi ulkoisella rahoituksella.

Tuotantointensiivisyysmittarin testaamiseksi tekemiemme analyysien perusteella pidämme mielekkäänä verrata tuloksia samalla toimialal-

Yritys	Henkilöstön määrä	Liikevaihto	Kiinteä pääoma	EBIT	Henkilökustannukset	Poistot	Arvonlisä	Tuotanto-intensiivisyys 2011-2020
John Deere Finland Oy	786	498 315	45 043	68 022	50 973	5 457	124 451	3%
Kone Industrial Oy	653	1 079 439	45 648	53 252	45 764	6 208	105 223	7%
Konecranes Finland Oy	1582	977 435	28 223	70 759	121 771	7 062	199 592	0%
Ponsse Oyj	1845	733 846	128 654	65 246	102 634	28 248	196 127	22%

Taulukko 1. Neljän tarkastelun kohteeksi valitun yrityksen tunnusluvut vuodelta 2020 sekä keskimääräinen tuotantointensiivisyys vuosilta 2011–2020.

la toimivien eri yritysten kesken. Näin saamme ymmärrystä yritysten erilaisista rakenteista ja valinnoista oman tuotannon kehittämisen suhteen. Valitsimme vertailun kohteeksi kaksi paria yrityksiä, joista ensimmäiset kaksi – Kone Industrial Oy ja Konecranes Finland Oy – valmistavat molemmat nosto- ja siirtolaitteita Hyvinkäällä ja toiset kaksi – John Deere Forestry Oy ja Ponsse Oyj – valmistavat metsäkoneita. Taulukko 1 näyttää näiden yritysten avainluvut vuodelta 2020.

Taulukossa on muut luvut ilmaistu tuhansina euroina paitsi tuotantointensiivisyys, joka on ilmaistu keskimääräisenä prosentiosuutena EBITistä, suhteessa kiinteän pääoman muutokseen. Kaikki yritykset ovat olleet koko kymmenen vuoden tarkastelujakson ajan hyvin kannattavia. Ainoa poikkeus on John Deeren vuosi 2012, jolloin se teki 17 miljoonan euron negatiivisen EBITin. John Deeren ja Konecranes Finlandin kiinteä pääoma on kymmenen vuoden tarkastelujaksolla kasvanut yhteensä 15–20 %, kun taas Kone Industrialin kiinteä pääoma on 2,4-kertaistunut ja Ponssellalla kiinteä pääoma on peräti nelinkertaistunut.

Arvonlisää ja tuotantointensiivisyyttä vertailemalla ei tässä yritysryhmässä saada vahvistusta ”hymykäyrän” hypoteesille tuotannon matalasta arvonlisästä. Ponsse on joukon tuotantointensiivisin yritys investoituaan keskimäärin 22 % tuloksestaan kiinteään pääomaan kymmenen vuoden tarkastelujaksolla. Konecranesin tuotantointensiivisyys on puolestaan yritysryhmän matalin.

Sen tuloksen osuus on muihin yrityksiin verrattuna ollut mitätön muutenkin pieneen kiinteään pääomaan ja sen kasvattamiseen. Toisaalta näiden kahden yrityksen arvonlisä on selvästi suurempi kuin kahdella muulla yrityksellä. Ponssen ja Konecranesin korkean arvonlisän lähteenä ovat korkeat henkilökustannukset ja Ponssellalla lisäksi korkeat poistot, jotka liittyvät korkeaan kiinteän pääoman määrään.

Kone Industrialin ja John Deeren vertailussa Kone on yli kaksi kertaa tuotantointensiivisempi. Kone on kymmenen vuoden aikana investoinut keskimäärin 7 % tuloksestaan kiinteän pääoman kasvattamiseen ja sen avulla yli kaksinkertaistanut kiinteän pääoman määrän taseessaan ajanjaksolla 2011–2020. Kone Industrialin liikevaihto on yritysryhmän suurin, mutta henkilömäärä pienin, mikä heijastuu sen muita pienempänä arvonlisänä.

### Mitä tuotantointensiivisyys kertoo?

Tuotantointensiivisyys kertoo yrityksen ulkopuoliselle toimijalle, kuinka tärkeä tuotanto on yritykselle osana sen arvonlisäystä. Mitä nopeammin liikevoitto palautuu kiinteään pääomaan sitä suurempi rooli tuotannolla on yrityksen arvonlisäykselle ja sen kilpailukyvyille. Lisäksi liikevoiton nopeampi palautuminen kiinteään pääomaan, toisin sanoen pääoman uusiutumisen nopeus, kuvaa yrityksen tuotantorakenteiden muutoksen dynaamisuutta.

Varoituksen sana loppuun. Tuotantointen-

siivisyyttä koskeva tutkimus on alkuvaiheessa ja laskentamenetelmää kehitetään edelleen. Nyt kohteena ollut yritysjoukko on tarkoituksella valittu ja antaa uskottavia tuloksia, koska yritykset ovat tarkastelujaksolla olleet tasaisen kannattavia ja niiden kiinteän pääoman kehitys on ollut joh-

donmukaista. Voimakkaasti eri suuntiin tapahtuvat muutokset kannattavuudessa ja pääomassa, samoin kuin suurempien yritysryhmien analysointi yhdessä esimerkiksi toimialatasolla tekee tulosten tulkinnasta haastavampaa tässä käytetyllä laskentatavalla. ●



**Jussi Heikkilä**  
Tampereen yliopisto,  
tuotantotalous



**Timo Seppälä**  
Aalto-yliopisto, tuotantotalous  
Elinkeinoelämän tutkimuslaitos, ETLA



**Panagiota Kalpakidou**  
Tampereen yliopisto,  
tuotantotalous

#### **Lähteet:**

Ali-Yrkkö, J., Rouvinen, P., Seppälä, T. & Ylä-Anttila, P. (2011) Who Captures Value in Global Supply Chains? Case Nokia N95 Smartphone; *Journal of Industry, Competition and Trade*. (11), 263-278

Calvino, F., Criscuolo, C., Marcolin, L., & Squicciarini, M. (2018) A taxonomy of digital intensive sectors, <https://www.oecd-ilibrary.org/docserver/f404736a-en.pdf>.

Heikkilä, J., Nenonen, S., Olhager, J. & Stentoft, J. (2018) Manufacturing relocation abroad and back: empirical evidence from the Nordic countries, *World Review of Intermodal Transportation Research*, 7(3), 221-240.

Holmström, H., Kenney, M. & Seppälä, T. (2021) Global supply chains, value added and production intensity - case semiconductors, ETLA Report No 113.

Ketokivi, M., Turkulainen, V., Seppälä, T., Rouvinen, P., & Ali-Yrkkö, J. (2017) Why locate manufacturing in a high-cost country? A case study of 35 production location decisions. *Journal of Operations Management*, 49-51(March 2017), 20-30. <https://doi.org/10.1016/j.jom.2016.12.005>.

Larsen, M.M., Seppälä, T., & Ali-Yrkkö, J. (2018) The changing geography and ownership of value creation: evidence from mobile telecommunications. *Industry and Innovation*, 25(7), 675-698.

Linden, G., Kraemer, K. L., & Dedrick, J. (2009). Who captures value in a global innovation network? The case of Apple's iPod. *Communications of the ACM*, 52(3), 140-144.

Mucha, T. & Seppälä, T. (2021) Digital intensity, *MethodsX*, <https://doi.org/10.1016/j.mex.2021.101233>.

Mudambi, R. (2008) Location, control and innovation in knowledge-intensive industries. *Journal of Economic Geography*, 8, 699–725.

Mudambi, R. (2007) Offshoring: economic geography and the multinational firm. *Journal of International Business Studies*, 38(1), 206.

Seppälä, T., Kenney, M. & Ali-Yrkkö, J., (2014) Global supply chains and transfer pricing: insights from a case study, *Supply Chain Management: An International Journal*, 19(4), 445–454.

Shin, N., Kraemer, K.L & Dedrick, J. (2012) Value capture in the global electronics industry: empirical evidence for the “smiling curve” concept, *Industry and Innovation*, 19(2), 89–107.

Shih, S. (1996) *Me-too is not my style: challenge difficulties, breakthrough bottlenecks, create values*, Taipei: The Acer Foundation.

Stöllinger, R. (2021) Testing the smile curve: functional specialisation and value creation in GVCs, *Structural Change and Economic Dynamics*, 56, 93–116.

Ye, M., Meng, B., & Wei, S. J. (2015). *Measuring smile curves in global value chains*. IDE Discussion Paper No. 530.

### ***Kirjavinkki - Lähetä oma vinkkisi: [stoori@sto-ry.com](mailto:stoori@sto-ry.com) - Kirjavinkki***

<b>Kirja:</b>	<b>Einari - Ponssen perustajan Einari Vidgrenin elämä</b>
<b>Kirjailija:</b>	Antti Heikkinen
<b>Miten luin / kuuntelin:</b>	Kuuntelin Storytelistä
<b>Kirjan pituus:</b>	6 h 30 min (1,5-kertaisella nopeudella), paperikirja 352 sivua
<b>Kuvaus:</b>	Eryteisesti kuunneltuna harvinaisen elämän makuinen ja mukaansatempaava elämäkerta, jossa kirjailija (ja näyttelijä) Antti Heikkinen toimii myös kirjan savon murretta taitavana lukijana. Kirja on fiktion muodossa, mutta taustatyöt on selvästi tehty. Maailma on muuttunut Ponssen perustamisen ajoista, mutta tämän päivän startup-yrittäjät ja muutkin työelämässä toimivat löytävät kirjasta oppeja nykypäivään. Einarin tarinassa korostuvat päämäärätietoisuus, ahkeruus, luotettavuus, innovatiivisuus sekä pitkäjänteisen yritystoiminnan merkitys pienelle paikkakunnalle. Lämmin suositus!
<b>Kuka luki:</b>	Raila Luhtala