

Näkökulmia digitalisaation vaikutuksiin – Delfoi-tutkimus*

Digitalisaatio muokkaa merkittävästi yksityisen ja julkisen sektorin toimintaa. Tässä tutkimuksessa keskityimme siihen, millaisia kasvumahdollisuuksia digitalisaatio tuo suomalaisille yrityksille ja mitä olisi huomattava näitä tavoitellessa.

Käytimme Delfoi-menetelmää, jossa asiantuntijat arvioivat digitalisaatiota koskevia väittämiä. Merkittävimpiä suomalaisiin yrityksiin vaikuttavina teknologioina nousivat esiin anturiteknologiat, robotisointi, tekoäly ja digitaaliset alustat. Digitalisaation vaikutukset työpaikkojen luomiseen ovat hyvin positiivisia, mutta nykyiset toimintamallit ovat monesti esteenä. Osa vastaajista arvioi, että uudet työpaikat eivät välttämättä sijaitse Suomessa.

ARTIKKELI

HELENA KORTELAINEN

Johtaja tutkija

VTT

Helena.Kortelainen@vtt.fi

TEUVO UUSITALO

Erikoistutkija

VTT

Teuvo.Uusitalo@vtt.fi

JYRI HANSKI

Tutkija

VTT

Jyri.Hanski@vtt.fi

ASTA BÄCK

Johtava tutkija

VTT

Asta.Back@vtt.fi

JUKKA-PEKKA BERGMAN

Tutkijatohtori, dosentti

LAPPEENRANNAN TEKNIILLINEN

YLIOPISTO LUT

Jukka-Pekka.Bergman@lut.fi

Digitalisaation globaali kantaalto muuttaa merkittäväällä tavalla yritysten ja julkisen sektorin toimintaa. Digitalisaatio ei ole pelkästään digitaalisen tiedon hallintaa organisaatioiden lukuisissa tietojärjestelmissä, vaan uuden arvon tuottamista tiedon avulla. Palvelujen, prosessien ja tuotteiden digitalisointi muuttaa nopeasti teollisuuden ja liiketoiminnan verkostoja ja toimintatapoja, muokkaa perinteisiä teollisuuden alojen rajoja ja muuttaa yritysten kilpailuasemaa (mm. GROSSMAN 2016, SÖDERGÅRD YM. 2016, RITALA ET AL. 2017). Digitaaliset innovaatiot perustuvat yleensä uuteen teknologiaan, tuhoten nopeasti olemassa olevien ratkaisujen arvon muodostumisen mekanismit. Merkittävälle mullistuksille – disruptioille – on tyypillistä, että ne tekevät nykyiset tuotteet, palvelut ja prosessit nopeasti elinkelvottomiksi (MILLAR ET AL. 2017).

Digitalisaatio muokkaa myös työtä ja työmarkkinoita, ja onkin arvioitu, että merkittävä osa nykyisistä työtehtävistä katoaa lähitulevaisuudessa digitalisaation myötä (PAJARINEN JA ROUVINEN 2014). Digitaaliset innovaatiot voivat kuitenkin tuottaa kokonaan uudenlaisia tuotteita ja palveluita ja siten lisätä työvoiman kysyntää. Teknologinen kehitys

ja talouden uudet muodot voivat tukea yksilöiden ja yhteisöjen toimintaa, luoda mielekkäitä tehtäviä ja hyvinvointia ekologisesti ja sosiaalisesti kestäväällä tavalla (KIISKI KATAJA 2016). Merkittävät mullistukset voivat siis avata myös uusia mahdollisuuksia, jolloin korostuvat yrittäjyystaidot, elinikäinen oppiminen ja itsensä työllistäminen (WILKINSON 2016).

Digitalisaation aiheuttamat merkittävät mullistukset tekevät nykyiset tuotteet ja prosessit elinkelvottomiksi mutta luovat samalla myös uusia.

Vaikka teknologialla on merkittävä rooli disruption ajurina, KILKKI ET AL. (2017) korostavat disruptiivisten teknologioiden sijasta disruptiivisia innovaatioita avaten näkemystä uuden liiketoiminnan, sosiaalisten innovaatioiden ja instituutioiden suuntaan. Strategisen tutkimuksen neuvoston rahoittama ”Teollisuuden digitaalinen murros”-konsortio tutkii digitalisaation vaikutusta suomalaiseen yhteiskuntaan teollisuuden kautta. Tutkimuksen kohteena olevat sektorit (ko-
neenrakennus, rakennettu ympäristö

Kuvat
STUDIO ARI IJÄS
ILONA PESU



Kirjoittajat näkevät digitaalisen murroksen
avaavan kasvun ja kehittymisen mahdolli-
suuksia – ovatko yritykset ja yhteiskunta
tässä muutoksessa mukana?
Kuvassa Helena Kortelainen (alh. vas.),
Teuvo Uusitalo (ylh. vas.), Jyri Hanski
(alh. oik.), Asta Bäck (ylh. oik.) ja
Jukka-Pekka Bergman (kesk. vas.).



DELFOI-ENNAKOINTIMENETELMÄ PERUSTUU ASIANTUNTIJOILLE SUUNNATTUUN MONIVAIHEISEEN KYSELYYN.

ja energia, pankki- ja rahoitusala sekä media) edustavat toimialoja, jotka ovat digitalisaatioon nähden erilaisissa kehitysvaiheissa.

TUTKIMUKSESSA KÄYTETTIIN DELFOI-MENETELMÄÄ

Tässä artikkelissa *disruptio* viittaa ilmiöön, jossa uusi markkinatilanne edellyttää merkittävää uudistumista niin yrityksiltä kuin koko yhteiskunnaltakin. Tutkimuksessamme tarkastelemme digitalisaation positiivisia vaikutuksia ja sen kautta avautuvia mahdollisuuksia. Mahdollisuuksien tunnistaminen aloitettiin tutkijatyöpajassa tutustumalla Sitran julkaisemassa raportissa (KIISKI KATAJA 2016) esitettyihin megatrendeihin, jotka liittyvät digitalisaatioon. Tunnistettujen trendien pohjalta ideoitiin digitalisaatioon liittyviä mahdollisuuksia, joita testattiin edelleen Delfoi-metodilla (kuvio 1).

Delfoi-metodi on monivaiheisen kyselyn muodossa toteutettava ennakointimenetelmä, jossa asiantuntijoiden arviot ovat keskeisessä osassa (ROWE JA WRIGHT 1999). Valitsimme argumentatiivisen Delfoi-menetelmän, joka keskittyy relevanttien ja faktoihin perustuvien argumenttien tuottamiseen (KUUSI 1999). Käytännön toteutus tehtiin eDelfoi-työkalulla (EDELPHI 2017).

Delfoi-tutkimuksen onnistuminen riippuu suurelta osin asiantuntijapaneelin valinnasta ja sitouttamisesta, joten panelistien valinta on keskeinen osa Delfoi-prosessia. Koska kysymykset käsittelevät tulevaisuuden liiketoimintamahdollisuuksia, asiantuntijoiksi kutsuttiin henkilöitä, jotka olivat johtavassa asemassa teollisissa yrityksissä ja joilla oli käytännön osaamista yhdestä tai useammasta tutkimuksen kohteena olevasta elinkeinoelämän sektorista. Osallistu-

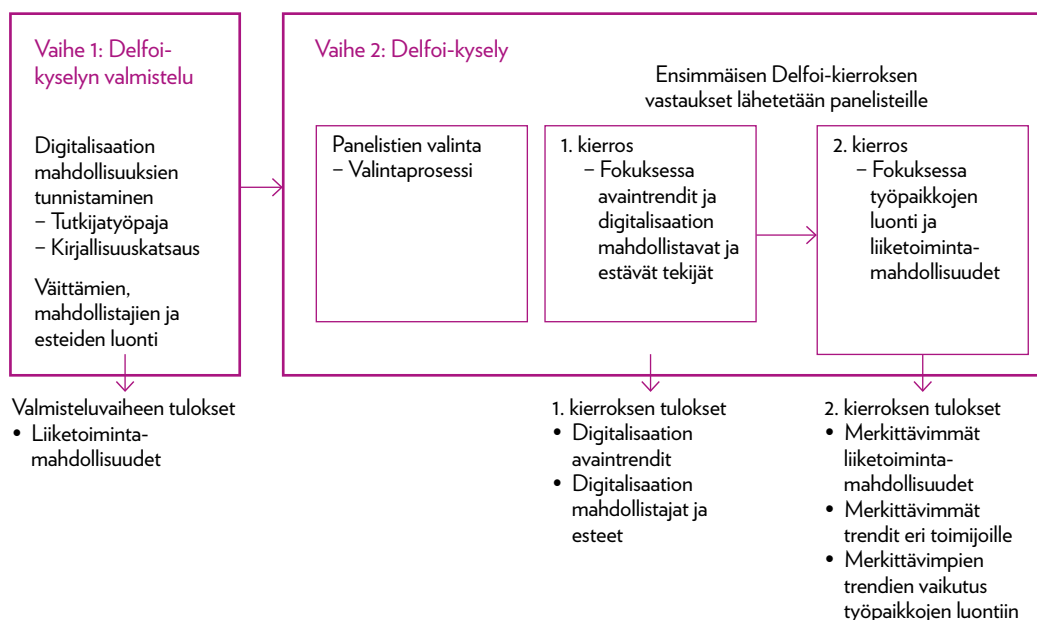
jat Delfoi-paneeliin kutsuttiin pääosin ”Teollisuuden digitaalinen murros” -kon-sortion avoimesta LinkedIn-ryhmästä. Delfoi-paneeliin kutsuttiin yhteensä 99 henkilöä.

Kyselytutkimus kohdistui 99 asiantuntijaan, jotka olivat johtavissa asemissa teollisissa yrityksissä.

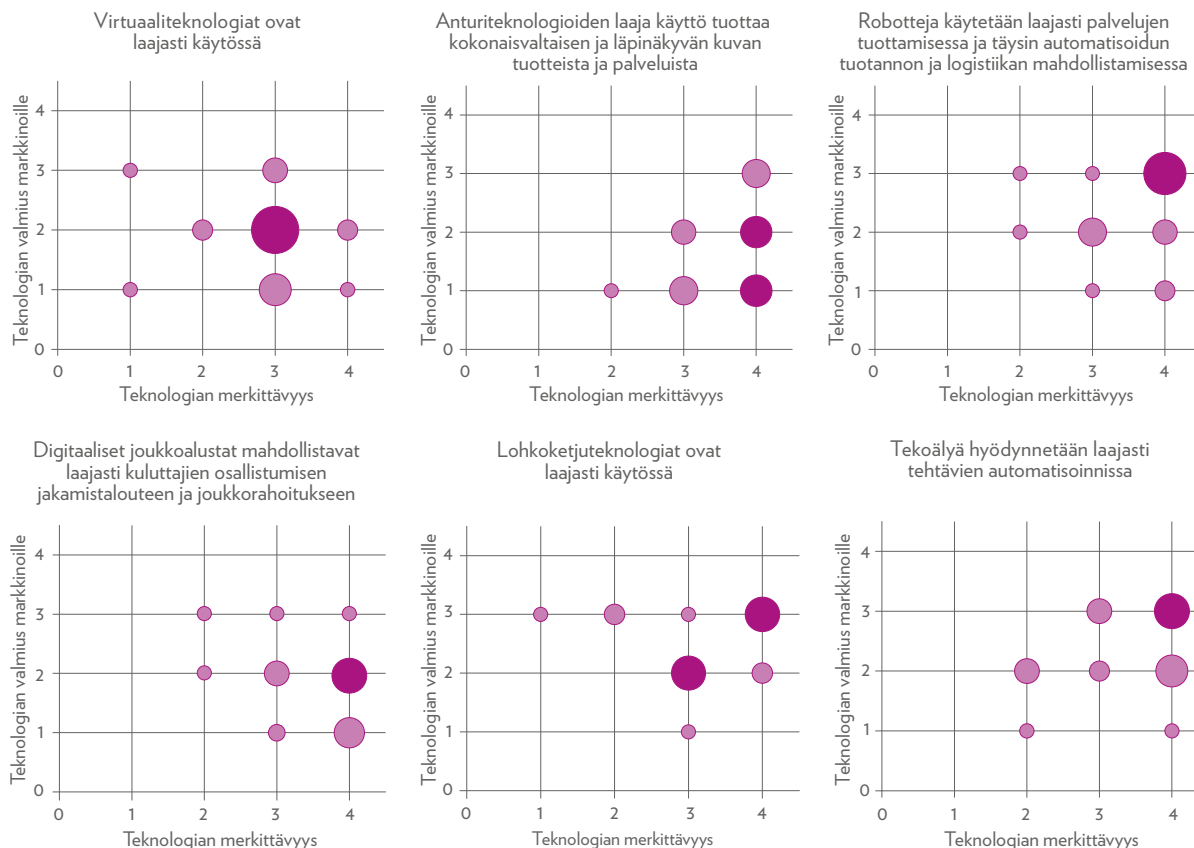
TUTKIMUSTULOKSET JA LÖYDÖKSET

Digitalisaatioon liittyvän teknologian kehitys on nopeaa. Esimerkkejä nopeasti kehittyvistä, innovaatiota mahdollistavista aloista ovat virtualisaatio, tekoäly, anturiteknologiat, robotisaatio, lohkoketjuteknologiat ja digitaaliset alustat. Virtuaalisiaatio viittaa teknolo-

Kuvio 1. Tutkimusprosessi.



Kuvio 2. Panelistien arviot mahdollistaviin teknologioihin liittyvien väittämien merkittävyydestä ja teknologian markkina- kypyydestä. Teknologian merkittävyys on arvioitu asteikolla 0 = ei mielipidettä, 1 = lyhyt aikaväli (0-3 vuotta), 2 = keskipitkä aikaväli (5 vuotta), 3 = pitkä aikaväli (10 vuotta), 4 = ei näköpiirissä. Teknologian valmius markkinoille on arvioitu as- teikolla 0 = ei mielipidettä, 1 = ei vaikutusta tai pieni vaikutus, 2 = yritystason merkittävyys, 3 = toimialatason merkittävyys, 4 = merkittävä toimialatason mullistus.



giaan, jonka avulla voidaan simuloida todellista ympäristöä tai luoda kokonaan kuvitteellinen ympäristö. Antureiden ja sensoreiden kehittyessä mittaamiseen liittyvä tekniikka voidaan toteuttaa yhä edullisemmin ja integroida osaksi erilaisia koneita ja laitteita, ja ympäristöä. Lohkoketjuteknologia tarkoittaa hajautettua tietokantaa ja tekniikkaa, joka tallentaa esimerkiksi maksutapahtumat läpinäkyvällä tavalla. Esimerkkejä digitaalisista alustoista ovat Wikipedia ja Airbnb.

Ensimmäisellä Delfoi-kierroksella panelistit arvioivat edellä kuvattujen keskeisten trendien ja teknologioiden merkittävyyttä ja valmiutta markki-

noille. Kuviossa 2 on esitetty keskeisiä mahdollistaviin teknologioihin liittyviä löydöksiä.

Useimmat vastaajista arvioivat, että anturitekniikoiden mahdollistama sensorointi ja robotisaatio aiheuttavat merkittäviä mullistuksia yli toimialojen. Teknologian kehitys on nopeaa, ja laajalajaisen sensoroinnin odotetaan yleistävän jo lähivuosien aikana.

Panelistit kuitenkin arvioivat robotiikan sovellusten yleistymisen vievän vielä vuosia. Vastausten hajonta sekä merkittävyyden että kypsyyden osalta voi selittyä robotisaation monimuotoisuudella. Eräs vastaaja kommentoi asiaa: ”Prosessiautomaatio on yleisesti käytössä kolmen

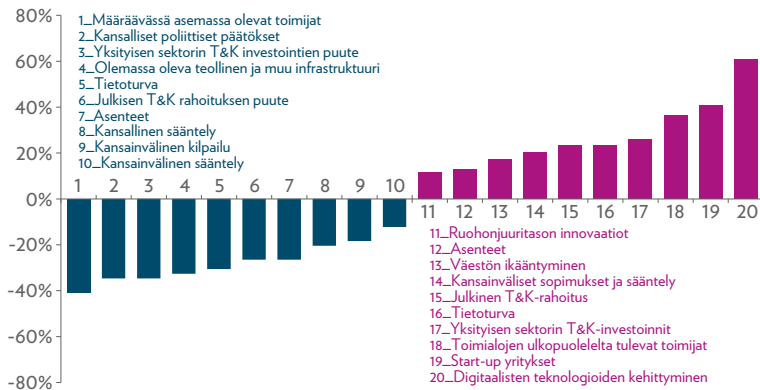
vuoden kuluessa, kun taas automatisoitu liikenne yleistyy 10 vuoden sisällä.”

Sensorointi ja robotisaatio aiheuttavat useimpien vastaajien mukaan merkittäviä mullistuksia yli toimialojen, mutta vasta vuosien päästä.

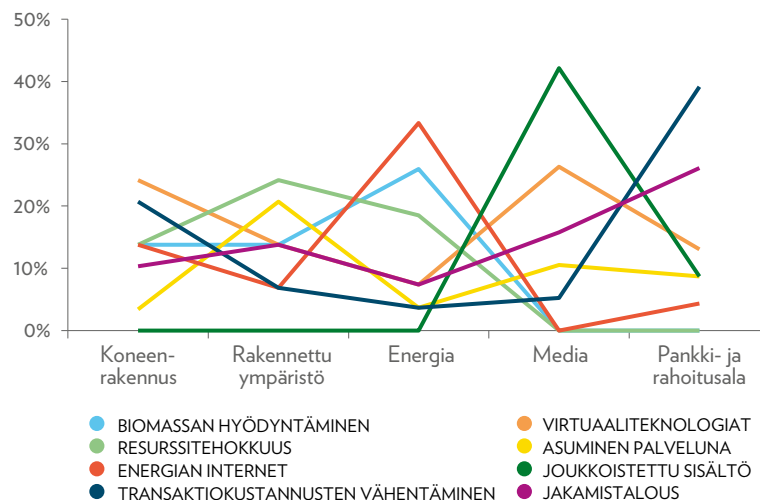
Tekoälyyn liittyvän väittämän arviointi oli panelisteille haastavaa: vastauksissa oli sekä merkittävyyden että teknologioiden kypsyyden osalta paljon hajontaa.

”KILPAILU PARHAISTA OSAAJISTA ON EHDOTTOMASTI SE KISA, JOKA SUOMEN TULEE VOITTA.”

Kuvio 3. Työpaikkojen syntyä edistävät ja estävät tekijät. X-akselin asteikko kuvaa edistävän/estävän tekijän suhteellista osuutta panelistien valinnoissa. Panelistit saattoivat valita useita tekijöitä. Vastaajien määrä n = 14.



Kuvio 4. Tutkijatyöpajassa tunnistettujen liiketoimintamahdollisuuksien merkitys suomalaisille toimijoille kansainvälisillä markkinoilla. Y-akselin asteikko kuvaa annetun vaihtoehdon suhteellista osuutta panelistien valinnoissa. Vastaajien määrä n = 11.



Vastaukset painottuivat arvioon, että tekoäly voi teknologiana olla hyvin merkittävä, mutta sovellukset tulevat markkinoille hitaasti. Tekoälyn yleistymiseen liittyy monimuotoisia huolia, joiden merkitystä yksi panelisti arvioi seuraavasti: ”Tarvittava teknologia yleistyy paljon nopeammin kuin teknologian yhteiskunnallinen hyväksyttävyys ja siihen liittyvä lainsäädäntö. Tekoälyn työpaikkoja vähentävä vaikutus tekee siitä erittäin kiistanalaisen trendin.”

Delfoi-tutkimuksen toisella kierroksella vastaajia pyydettiin valitsemaan kolme sellaista tekijää, jotka vaikuttavat uusien työpaikkojen syntyyn Suomessa. Panelisteille arvioitavaksi esitellyt työpaikkojen syntyä edistävät tekijät ja esteet (kuvio 3) johdettiin ensimmäisen kierroksen tuloksista.

Merkittävimpinä tekijöinä uusien työpaikkojen luonnissa pidettiin digitaalisten teknologioiden kehittymistä, startup-yrityksiä ja toimialojen ulkopuolelta tulevia toimijoita. Lisäksi julkisen ja yksityisen sektorin tutkimus- ja kehitysinvestointien arvioitiin synnyttävän uusia työpaikkoja. Uusien työpaikkojen syntymisen keskeisiksi esteiksi arvioitiin määrävässä markkina-asemassa olevien toimijoiden vahva markkina-asema ja jo tehdyt investoinnit sekä kansalliset poliittiset päätökset ja vähäiset T&K-investoinnit. Kommentteissa nousi esille myös osaavan työvoiman saataavuus: ”...Kilpailu parhaista osajista on ehdottomasti se kisa, joka Suomen tulee voittaa”.

Delfoi-panelistit arvioivat myös tutkijatyöpajassa tunnistettuja liiketoimintamahdollisuuksia ja niiden merkitystä suomalaisille toimijoille kansainvälisillä markkinoilla vuoteen 2025 mennessä (kuvio 4).

Liiketoimintamahdollisuudet näytettyivät tutkituilla sektoreilla hyvin erilaisina. Sisältöjen joukkoistamisella, eli hajauttamalla tekeminen aktiiv-

DIGITALISAATIO VÄHENTÄÄ VALMISTAVAN TEOLLISUUDEN TYÖPAIKKOJA, SUOMESSA EI KUITENKAAN SUHTEELLISESTI YHTÄ PALJON KUIN KESKIMÄÄRIN OECD-MAISSA.

visille käyttäjille nähdään merkittävää potentiaalia vain mediasektorilla, kun taas resurssien huolellinen ja tehokas hyödyntäminen tarjoaa mahdollisuuksia uuteen liiketoimintaan lähinnä rakennetun ympäristön ja energian alueilla. Digitaaliset, hankinta- ja käyttökustannuksia alentavat ratkaisut voivat synnyttää uutta liiketoimintaa valmistavassa teollisuudessa sekä pankki- ja rahoitus-toiminnassa. Virtuaalitekniologioihin perustuvat ratkaisut puolestaan voivat synnyttää uutta liiketoimintaa erityisesti koneenrakennuksessa ja media-sektorilla.

JOHTOPÄÄTÖKSET

Tutkimuksessa pyrittiin tunnistamaan ennakkoluulottomasti digitalisaation mahdollisuuksia. Lähtökohdaksi oli etsiä positiivisia tulevaisuudenkuvia ja tuoda esille digitalisaatioon liittyviä kasvun mahdollisuuksia. Tutkimuksessa nousivat esille merkittävimpiä suomalaisiin yrityksiin ja kokonaisiin toimialoihin vaikuttavina teknologioina anturitekniologiat, robotisointi, tekoäly ja digitaaliset alustat.

Tämän tutkimuksen Delfoi-panelistien näkemykset tukevat aiempia tuloksia (AHLISTO ET AL. 2015, KILKKI ET AL. 2017, PORTER JA HEPPELMANN 2015), joiden mukaan digitalisaatio uudistaa perinteisiä liiketoimintamalleja ja edistää teollisuuden rajojen murtumista. Digitaaliset teknologiat, startup-yritykset ja perinteisten toimijoiden ulkopuolelta tulevat uudet tulokkaat pystyvät käynnistämään kokonaisiin toimialoihin vaikuttavia murroksia. Palvelusektorit, kuten pankki ja media, ovat muuttuneet voimakkaasti digitaalisen disruption myötä, mutta merkittäviä pääomia sitovilla toimialoilla murros etenee hitaammin.

Delfoi-tutkimuksen tulokset heijastavat ”technology push”-ajattelua, eli teknologinen kehitys nähdään tärkeimpänä muutoksen ajurina. Vastaajat olivat kui-

tenkin varovaisia arvioitaessa ehdotettujen teknologioiden markkinoille pääsyä. Tämä voi heijastaa sekä teknologian kypsyttää että sovellusten toteutettavuutta ja loppukäyttäjän hyötyjen arvioinnin vaikeutta.

Digitalisaatio, startup-yritykset ja uudet tulokkaat voivat käynnistää merkittäviä mullistuksia ja luoda uusia työpaikkoja.

Digitalisaation aiheuttamaan murrokseen eri aloilla vaikuttavat merkittävästi teknologian kehittyminen, eri toimialojen uudet tulokkaat ja start-up yritykset. Näillä tekijöillä arvioitiin olevan merkittävä vaikutus myös työpaikkojen syntyyn. Tulokset tukevat aiempia havaintoja (esim. FOUQUET 2017).

Digitalisaatioon liittyvän muutosprosessin etenemisessä keskeinen rooli on sääntelyllä ja poliittisilla päätöksillä sekä estävinä että mahdollistavina tekijöinä. Liiketoimintamahdollisuuksien näkökulmasta sääntelyä pidetään lähinnä esteenä. Kansallinen sääntely koskee erityisesti energia- ja rakennetun ympäristön sektoreita; kansainvälinen sääntely on tärkeä osa energia- ja pankki- ja rahoitussektoreja. Tulosten perusteella kansallinen ja kansainvälinen sääntely tuottaa uusia mahdollisuuksia etenkin pankki- ja rahoitussektoreilla. Yksi tällainen muutoksen aiheuttaja voisi olla esimerkiksi uusi EU:n maksupalveludirektiivi PSD 2 (EU 2015).

Startup-yritysten odotetaan hyötyvän edistyksellisistä teknologioista, ja ne ovat lisänneet liiketoimintaansa erityisesti tekoälyn ja anturitekniikan alalla. Aiempien tutkimusten mukaan 70 prosenttia startup-yrityksistä säilyi elossa vähintään viiden vuoden ajan, ja

tänä aikana niiden työntekijämäärä keskimäärin kaksinkertaistuu (KOTIRANTA YM. 2016). Robotisoinnin odotetaan luovan liiketoimintamahdollisuuksia vaikiintuneille yritykselle, ja koska ratkaisut edellyttävät antureiden, tekoälyn ja virtuaalitekniologian soveltamista, syntyy siitä mahdollisuuksia pienille, osin uusille toimijoille ja sitä kautta myös uusiin työpaikkoihin.

Valmistavassa teollisuudessa keskeisiä mahdollisuuksia ovat virtuaalitekniologiat ja transaktiokustannusten pienentäminen. Sektorin digitaaliset edistysaskeleet tukevat näiden mahdollisuuksien hyödyntämistä. Digitalisaation on arveltu vähentävän erityisesti valmistavan teollisuuden työpaikkoja, tosin Suomessa vähennyksen odotetaan olevan suhteellisesti pienempi (OECD 2018). Tietyillä valmistavan sektorin alueilla on jopa työvoimapolua.

Nopeasti kehittyvät uusiutuvan energian teknologiat ja niihin sisältyvät digitaaliset ratkaisut muuttavat voimakkaasti energiasektoria (CHILD JA BREYER 2017). Energiasektorin lupaavimpana mahdollisuutena pidettiin energian internetiä, joka tarkoittaa energiajärjestelmien yhdistymistä älykkäiden verkkojen kautta (esim. LUND ET AL. 2017). Energiasektorilla onkin tarvetta uusiin energiateknologioihin, analytiikkaan ja tekoälyyn liittyvään osaamiseen (WEF 2018).

Transaktiokustannusten pienentäminen on merkittävin liiketoimintamahdollisuus pankki- ja rahoitusalailla. Tämä on linjassa aikaisempien tutkimusten kanssa, joissa on todettu transaktiokustannusten alentamisen avaavan mahdollisuuksia toimijoille globaaleilla markkinoilla (CHEN ET AL. 2017). Pankki- ja rahoitusalailla mobiilipalvelut, palvelujen tuottamisessa ja käyttämisessä syntyvä massadata ja tekoäly lisäävät mahdollisuuksia etenkin hallinnollisten työtehtävien automatisoinnille (WEF 2018).

”TEKNOLOGINEN KEHITYS EI AUTOMAATTISESTI JOHDA TYÖPAIKKOJEN KATOAMISEEN.”

Toisaalta samassa raportissa osaavan työvoiman puute nähtiin tärkeänä esteenä kyseisten sovellusten käyttöönotolle.

Useimmat vastaajat odottivat, että vaikutukset työpaikkojen luomiseen olisivat hyvin positiivisia. Osa vastaajista arvioi kuitenkin, että digitalisaatio ei johda uusiin työpaikkoihin Suomessa. Digitalisaatio ja sen aikaansaama muutos vaikuttavat jo merkittävästi moniin töihin. Teknologinen kehitys ei automaattisesti johda työpaikkojen katoamiseen, sillä käyttöönotossa on usein viiveitä eikä kaikkia innovaatioita oteta käyttöön.

Digitalisaatio muuttaa monia työnkuvia, joten se synnyttää uusia koulutustarpeita.

Eräiden tutkimusten mukaan vain 9 prosenttia OECD-maiden työpaikoista voidaan automatisoida (ARNTZ ET AL. 2016). Jopa kolmannes työnkuvista voi kuitenkin muuttua merkittävästi (OECD 2018). Tämä tuo uusia haasteita koulutusjärjestelmälle, sillä uudet työpaikat voivat olla erilaisia kuin entiset ja niitä voi syntyä nykyisille toimialoille uusien toimijoiden kautta. ■

Viite

* Artikkelin pohjana oleva tutkimus on tehty Suomen Akatemian strategisen tutkimuksen neuvoston konsortiossa Digital Disruption in Industry (DDI, Teollisuuden digitaalinen murros). Kiitämme Suomen Akatemian strategisen tutkimuksen neuvostoa projektin (nro 292889) rahoituksesta.

Kirjallisuus

- AILISTO, H. & MÄNTYLÄ, M. & SEPPÄLÄ, T. (Eds.) (2015), Finland – The Silicon Valley of Industrial Internet. Publications of the Government's analysis, assessment and research activities 10/2015.
- ARNTZ, M. & GREGORYI, T. & ZIERAHNI, U. (2016), The Risk of Automation for Jobs in OECD Countries, OECD Social, Employment and Migration Working Papers 189.
- CHEN, Z. & LI, Y. & WU, Y. & LUO, J. (2017), The Transition from Traditional Banking to Mobile Internet Finance: An Organizational Innovation Perspective - a Comparative Study of Citibank and ICBC, Financial Innovation, December 2017, 3:12.
- CHILD, M. & BREYER, C. (2017), Transition and Transformation: A Review of the Concept of Change in the Progress Towards Future Sustainable Energy Systems, Energy Policy, 107, 11–26.
- EDELPHI (2017), Delfoi-menetelmän verkkosovellus.
- EU (2015), Directive 2015/2366 on Payment Services in the Internal Market, Official Journal of the European Union, L 337/35, 35–127.
- FOUQUET, R. (2017), From Knowledge Comes Power, Nature, 551, 141.
- GROSSMAN, R. (2016), The Industries that Are Being Disrupted the Most by Digital, Harvard Business Review, March, 1–6.
- KIISKI KATAJA, E. (2016), Megatrends 2016. The Future Happens Now.
- KILKKI, K. & MÄNTYLÄ, M. & KARHU, K. & HÄMMÄINEN, H. & AILISTO, H. (2017), A Disruption Framework, Technological Forecasting and Social Change, 129, 275–284.
- KOTIRANTA, A. & PAJARINEN, M. & ROUVINEN, P. (2016), Miltä startupit näyttävät tilastojen valossa? ETLA Raportti 66.
- KUUSI, O. (1999), Expertise in the Future Use of Generic Technologies – Epistemic and Methodological Considerations Concerning Delphi Studies, Helsinki School of Economics and Business Administration A–159 ja VATT-tutkimuksia 59.
- LUND, H. & ØSTERGAARD, P.A. & CONNOLLY, D. & MATHIESEN, B.V. (2017), Smart Energy and Smart Energy Systems, Energy, 137, 556–565.
- MILLAR, C. & LOCKETT, M. & LADD, T. (2017), Disruption: Technology, Innovation and Society, Technological Forecasting and Social Change, 129, 254–260.
- OECD (2018), Putting Faces to the Jobs at Risk of Automation, Policy Brief on the Future of Work.
- PAJARINEN, M. & ROUVINEN, P. (2014), Computerization Threatens One Third of Finnish Employment, ETLA Brief 22.
- PORTER, M.E. & HEPPELMANN, J.E. (2015), How Smart, Connected Products Are Transforming Companies, Harvard Business Review, 93, 96–114.
- RITALA, P. & ALMPANOPOULOU, A. & BLOMQUIST, K. (2017), Innovation Ecosystem Emergence Barriers: Institutional Perspective, teoksessa The Proceedings of The 2017 ISPIM Forum, Toronto, Canada, 19–22 March 2017.
- ROWE, G. & WRIGHT, G. (1999), The Delphi Technique as a Forecasting Tool: Issues and Analysis, International Journal of Forecasting, 15, 353–375.
- SÖDERGÅRD, C. & BÄCK, A. & KOIRANEN, I. (2016), Kustantaminen esimerkkinä digitalisaation aiheuttamasta toimialan disruptiosta, Talous&Yhteiskunta, 44:3, 16–22.
- WILKINSON, A. (2016), Using Strategic Foresight Methods to Anticipate and Prepare for the Jobs-scarce Economy, European Journal of Futures Research, 4: 12.
- WEF (2018), The Future of Jobs Report.