

# Kommentaari Heikkilän ja Rajavuoren artikkeliin Standardointi teknologisen kehityksen suuntaajana

Petri Ahokangas, Marja Matinmikko-Blue ja Seppo Yrjölä

Jussi T. Heikkilän ja Mikko Rajavuoren artikkeli *Standardointi teknologisen kehityksen suuntaajana* (Kansantaloudellinen aikakauskirja 2/2024) nostaa esiin keskeisiä standardointiin, sääntelyyn ja niiden rajapintoihin liittyviä teemoja suomalaisesta ja eurooppalaisesta taloustieteellisestä keskustelusta ja innovaatiopolitiikasta ja auttaa samalla avaamaan niiden sokeita pisteitä ja kipukohtia. Monilla aloilla standardit, sääntely ja innovaatiopolitiikka ohjaavat teknologista kehitystä, yritysten tutkimus- ja innovaatiotoimintaa sekä liiketoimintamalleja. Standardeilla voi myös olla merkittäviä ulkoisvaikutuksia toisille aloille. Näin on erityisesti ICT-alalla, jonka tuotteita ja palveluita käytetään kaikilla yhteiskunnallisen toimeliaisuuden alueilla. Heikkilä ja Rajavuori toteavat, että standardointi on katvealueella taloustieteen tutkimuksessa. Sama ongelma on mielestämme havaittavissa myös edustamiemme liiketaloustieteen ja tietoliikennetekniikan aloilla, joiden tutkimuksessa standardointiin tai standardeihin – “jättiläisten olkapäihin” – viitataan vain

harvoin. Monet tutkijat eivät myöskään tunne tutkimiinsa asioihin liittyvää sääntelyä.

Digitalisaation hedelmät kehittyvät nopeasti ja jakautuvat epätasaisesti, ja artikkelin aihealueen ilmiöiden rajaaminen, määrittely ja analysointi sekä ymmärtäminen ja selittäminen vaativat mielestämme monitieteistä lähestymistapaa, joka ylittää tieteenalojen ja organisaatioiden rajat. Yhtäältä taloustieteessä usein hyödynnetty toimialan käsite ja sen määrittäminen on uusien ja nousevien teknologioiden kontekstissa usein haastavaa; teknologiat voivat synnyttää uusia toimialoja, jo olemassa olevat toimialat voivat yhdistyä uuden teknologian myötä ja toiset kadota kokonaan. Samalla joistakin toimialoista kuten matkaviestinnästä on tullut yhteiskunnallisesti kriittisiä aloja.

Standardien merkityksen ja roolin muuttuessa ajan yli ja toimialarajojen hämärtyessä toimialan käsitettä ja merkitystä tulisi tarkastella kriittisesti. Liiketaloustieteessä toimialan strategioiden tutkimus jäi 1980-luvulle, nykyisen painopisteen ollessa verkostoissa, alustoissa,

KTt Petri Ahokangas (petri.ahokangas@oulu.fi) on tulevaisuuden digitaalisen liiketoiminnan professori Oulun yliopiston kauppakorkeakoulussa ja hän toimii Martti Ahtisaari Instituutin johtajana. Ahokangas on dosentti Oulun yliopistossa, Vaasan yliopistossa sekä Aalborgin yliopistossa Tanskassa. TkT, FT Marja Matinmikko-Blue (marja.matinmikko-blue@oulu.fi) on tutkimusjohtaja Infotech Oulu -keskuksessa ja kestävyden ja sääntelyn johtaja 6G Lippulaivassa Oulun yliopistossa. Hän on myös radiotaajuuksien hallinnan dosentti Oulun yliopiston Centre for Wireless Communications (CWC) -tutkimusyksikössä. TkT, KTT Seppo Yrjölä (seppo.yrjola@oulu.fi) on pääinsinööri Nokia Oy:ssä sekä tulevaisuuden langattoman tietoliikenteen teknoekonomian osa-aikainen professori Oulun yliopiston tieto- ja sähkötekniikan tiedekunnassa.

liiketoimintaekosysteemeissä ja markkinoissa. Tekniikan puolella toimiala on toisaalta määritellyt tutkimusta merkittävästi toimialakohtaisten ratkaisujen kehittämisessä mutta yhtä aikaa teknologiakehitystä tehdään myös geneerisesti ilman toimialakohtaisia erityispiirteitä. Toisaalta standardoinnin ja sääntelyn roolit ja niiden väliset yhteydet ja rajat jäävät tutkimuksessa usein häilyväksi niin taloustieteen kuin myös liiketaloustieteen ja tietoliikennetekniikankin aloilla. Lisäksi ongelmatiikkaan liittyy paitsi oikeustieteellinen kuin myös yhteiskuntatieteellinen ja ihmistieteellinen ulottuvuus. Useiden tieteidenalojen käsitteiden ja lähestymistapojen ”ristipölytys” voisi tuottaa parempaa tutkimusta sekä innovaatiopolitiikkaa.

Standardien syntymisen ja kehittymisen edellytysten, prosessien ja vaikutusten hahmottaminen vaatii myös teknologian roolin parempaa määrittelyä ja ymmärrystä. Heikkilä ja Rajavuori nostavat keskusteluun aiheellisesti yleiskäyttöisten teknologioiden ongelmatiikan. Tulevaisuuden kuudennen sukupolven matkaviestinteknologia (6G) ja tekoäly ovat esimerkkejä yleiskäyttöisistä (ja samalla myös kaksikäyttöisistä) teknologioista, jotka muuttavat yhteiskuntia ja maailmantalouden rakenteita ja ovat globaalin teknologisen johtajuuden taistelukentällä osa geopoliittista kuohuntaa. Nämä kaksi teknologiaa liittyvät läheisesti toisiinsa – tekoälyratkaisut tulevat osaksi 6G-verkkoja ja monet tekoälyä hyödyntävät palvelut tulevat tarjolle 6G-verkkojen kautta. Ne ovat esimerkkejä teknologioista, joissa tarvitaan globaalia standardointia samalla kun ne ovat lisääntyvän säätelyn kohteena. Perinteinen taloustieteiden tapa katsoa yleiskäyttöteknologioita kuten höyryvoimaa tai rautateitä innovaatiotoiminnan kohteena ei enää toimi. Jo nyt yleiskäyttöteknologioiden tiedon, osaamisen, aineettoman pääoman ja datan

omistajuus ja saavutettavuus ei seuraa samoja lainalaisuuksia kuin perinteisissä esimerkeissä. Innovaatioympäristössä menestyminen vaatii isompia panostuksia ja laajempaa yhteistyötä eri teknologioiden yhdistyessä ja mahdollistaessa toisiinsa kytkeytyneitä monialustaekosysteemejä. Tällaisissa ympäristöissä standardoinnin ja innovaatiopolitiikkojen merkitys teknologisen kehityksen suuntaajana ja liiketoiminnan mahdollistajana tai rajaajana kasvaa. Esimerkiksi EU:ssa on havahduttu eurooppalaisen matkaviestinliiketoiminnan kilpailukyvyyn heikkenemiseen, minkä seurauksena on aloitettu strategisempi yhteistyö esimerkkinä SNS JU (*Smart Networks and Services Joint Undertaking*) (Ahokangas ym. 2023). Saman tyyppinen esimerkki on vihreän siirtymän tukeminen erilaisilla rahoitusinstrumenteilla ja sääntelyllä eri toimialoilla. Valitettavasti kukaan ei näytä tietävän, mikä on standardien ja lisääntyvän säätelyn yhteisvaikutus yritysten toimintaan ja sitä kautta Suomen tai Euroopan talouteen ja kilpailukykyyn.

Standardeilla ja sääntelyllä on suora vaikutus paitsi yritysten innovaatiotoiminnasta hyötymiseen niin myös liiketoimintamalleihin. Liiketaloustieteessä David Teece (1986, 1998) *profiting from innovation* ja Hurmelinna-Laukkanen ja Yrjölän (2023) *benefiting from innovation* -raamit ovat esimerkkejä matkaviestinnän innovaatiotoiminnan taloudellisen arvonluonnin potentiaalin käsittelystä. Puolen vuosisadan ajan kaikki merkittävät matkaviestinverkkojen teknologian tarjoajat ovat luottaneet lisensointiin teknologian arvon haltuunottomekanismiina. Matkaviestinjärjestelmien alalla niin kutsuttu kolmannen sukupolven kumppanuushanke (3GPP) on koonnut yhteen kansallisia standardointijärjestöjä eri puolilta maailmaa kehittämään yhdessä matkaviestinjärjestelmien stan-

dardeja. Eurooppalainen telealan standardointi-instituutti (ETSI) on järjestänyt standardien kehittämisen ja hallinnoinnin, minkä ansiosta teknologian tarjoajat voivat asettaa patenttien lisenssejä saataville oikeudenmukaisin, kohtuullisin ja syrjimättömin perustein (FRAND) monille eri toteuttajille maailmanlaajuisesti. Lisensointimalli on mahdollistanut teknologisen yhteiskehittämisen ja laajan maailmanlaajuisen käyttöönoton yhdistelmän.

Matkaviestinnässä uudenlaisten yleiskäyttöisten teknologioiden myötä arvon haltuunotto potentiaali on muuttumassa perinteistä eristävästä ja poissulkevista mekanismeista, kuten patentit, tekijänoikeudet, sopimukset ja salassapito, kohti transaktiopohjaista vipuvaikutuskeskeistä prosessia, jossa erilaiset arvon haltuunottomekanismit ohjaavat yhteistyötä ja edistävät vuorovaikutteista avointa lähestymistapaa, jossa innovaatioita ja tietoa hyödynnetään laaja-alaisesti (Hurmelinna-Laukkanen ja Yrjölä, 2023). Tämä haastaa varhaisen vaiheen innovoijien mahdollisuudet hyötyä ja voi edelleen johtaa ali-investointeihin tutkimukseen ja kehitykseen. Toisaalta teknologian käyttöönotto ja skaalautuminen yleiskäyttöisenä teknologiana on nopeampaa, jos toimintaketjun loppupään sovelluskehittäjien yhteisö hyödyntää kumulatiivisia avoimen lähdekoodin ponnisteluja saatavissa olevilla markkinoilla. Lisäksi 6G:n ja sovellusten väliset ulkoisvaikutukset sekä sovellustoimialojen väliset ulkoisvaikutukset voivat kannustaa investoimaan 6G:hen.

Matkaviestinnän kontekstissa uusien teknologiasukupolvien kuten 6G:n innovaatiotoimintaa voidaan tarkastella kolmessa vaiheessa: teknologian visioinnin, standardoinnin ja hyödyntämisen vaiheessa (Ahokangas ym. 2024), jossa kussakin eri sidosryhmien rooli ja merkitys vaihtuu. Alalla ovat käytössä sekä markkina-

komitea- että valtiovetoinen malli standardien synnyttämiseksi. Vahvasti säännellyssä hybridistandardiympäristössä innovaatiotoiminnasta hyötymisen arviointi käy kuitenkin haasteelliseksi. STATISTA (2023) ennustaa matkaviestinnän osuuden kasvavan kuuteen prosenttiin globaalista bruttokansantuotteesta vuoteen 2030 mennessä. Liiketoimintamallien vaikutusten ymmärtäminen ja mittaaminen on sekä liiketaloustieteellinen että taloustieteellinen ongelma, johon ei toistaiseksi kuitenkaan ole olemassa vaikiintunutta tai selkeää lähestymistapaa.

Heikkilän ja Rajavuoren keskustelun reflektointi nostaa esiin kysymyksen, mitä pitäisi tehdä tutkimuksen ja politiikan saralla. Suomen kaltaisissa pienissä talouksissa innovaatiotoiminnan hedelmät voivat valua kansainvälisille isoille yrityksille, joilla on varaa investoida tulosten hyödyntämiseen. Olemme kirjoittajien kanssa samaa mieltä, että standardien ja sääntelyn osaamisella tulisi olla vahva rooli tutkimuksessa. Voidaanko tutkijoilta vaatia, että he tuntisivat oman alansa standardit? Nyt näin ei ole. Sama pätee sääntelyyn – voiko olla uskottava tutkija, jos ei tunne oman alansa sääntelyä? Kannustamme tutkijoita tunnistamaan ja tuntemaan omaan tutkimusaiheeseensa liittyvän standardoinnin ja sääntelyn tilanteen ja vaikutukset osana tiedon ja kehityksen nykytilan tuntemista. Samalla kannustamme monitieteisempään tutkimukseen, jossa eri tutkimusalat voivat oppia toistensa käsitteitä, menetelmiä ja teorioita ja tuottaa parempaa tutkimusta aihealueesta. Konkreettisenä esimerkkinä tästä on tietoliikennetekniikan ja liiketoimintatutkimuksen tutkijoiden yhteistyönä kehitetty paikallisten radiolupien malli, joka mahdollistaa eri toimijoiden omat paikalliset 5G-verkot (Matinmikko ym. 2018). Vastaavasti esimerkkitapaustutkimukset voisivat auttaa havainnollistamaan

myös standardoinnin merkitystä. Innovaatiopolitiikan osalta erityisesti TKI-rahoituksessa, jossa tehdään tutkimusyhteistyötä, standardeil-

la ja säätelyllä voi olla keskeinen rooli teknologiapohjaisen liiketoiminnan kehittämisessä. □

## Kirjallisuus

- Ahokangas, P., Gisca, O., Matinmikko-Blue, M., Yrjölä, S., ja Gordon, J. (2023), "Toward an integrated framework for developing European 6G innovation", *Telecommunications Policy*, 47(9), 102641.
- Ahokangas, P., Atkova, I., Yrjölä, S., ja Matinmikko-Blue, M. (2024), "Business model theory and the becoming of new mobile communications technologies", teoksessa Aagaard, A. (toim.) *Business Model Innovation: Game Changers and Contemporary Issues*, Cham: Springer International Publishing: 263–293.
- Hurmelinna-Laukkanen, P. ja Yrjölä, S. (2023), "Benefiting from Innovation in Future 6G", teoksessa Ahokangas, P. & Aagaard, A. (toim.) *The Changing World of Mobile Communications: 5G, 6G and the Future of Digital Services*, Cham: Springer International Publishing: 167–181.
- Matinmikko, M., Latva-aho, M., Ahokangas, P., ja Seppänen, V. (2018), "On regulations for 5G: Micro licensing for locally operated networks", *Telecommunications Policy*, 42(8), pp. 622–635.
- STATISTA (2023). Global mobile industry contribution to GDP worldwide from 2014 to 2030, <https://www.statista.com/statistics/1100651/worldwide-mobile-industry-contribution-gdp/> (viitattu 20.9.2024).
- Teece, D. J. (1986), "Profiting from technological innovation: Implications for integration, collaboration, licensing and public policy", *Research Policy*, 15(6), 285–305.
- Teece, D. J. (1998), "Capturing value from knowledge assets: The new economy, markets for know-how, and intangible assets", *California Management Review*, 40(3), 55–79.