

Artikkeli 1

EPV Energia sai luvan vetylaitokseen Vaskiluotoon – vetyä tuotettaisiin sähköllä ja tuotetulla vedyllä tehtäisiin sähköä

Vetylaitoksen on tarkoitus tasoittaa sähkönhinnanvaihteluita. Tuulisähköllä voitaisiin valmistaa vetyä, jota käytettäisiin sähkön tuottamiseen.



Ympäristöluvan saanut vetyvoimalaitos on tulossa Vaskiluodon voimala-alueelle. Kuva: Yle/Filip Stén

PEKKA LEIVISKÄ

23.2. 16:33

EPV Energia on saanut ympäristöluvan vetylaitoksen rakentamiseen Vaasan Vaskiluotoon.

Vetylaitoksen avulla halutaan mahdollistaa tasainen energiantuotanto, kun uusiutuvan energian osuus sähköntuotannosta kasvaa.

Ideana on, että kun uusiutuvaa sähköä eli tuuli- tai aurinkosähköä on runsaasti tarjolla, tällä sähköllä tuotettaisiin vetyä. Kun ei tuule tai paista, voidaan vetyä käyttää sähköntuotantoon.

Tällä tavalla voidaan myös hyödyntää ne ajat, kun sähkö on halpaa.

Vetylaitos on tarkoitus rakentaa Vaasan Voima Oy:n kiinteistölle, jossa sijaitse Vaskiluoto 2 -laitos.

Tulossa myös kaasuvarastot

Vetylaitoksen tavoitteena on tuottaa vetyä noin 185–370 kiloa tunnissa. Rakennettavaan vetyvarastoon vetyä sopisi enintään noin kymmenen tonnia.

Vedyn tuotantolaitoksen hetkellinen maksimituotantoteho on noin 14 megawattia.

Vetyä tuottavan laitoksen lisäksi alueelle tulee myös energiantuotantoyksikkö. Tämä käyttää polttoaineena vedyn lisäksi nesteytettyä maakaasua sekä nesteytettyä biokaasua.

Kaasujen varastointia varten rakennetaan kaksi sadan kuution varastointitankkia.

Uudessa voimalaitoksessa syntyvä lämpö voidaan hyödyntää kaukolämmössä.

Artikkeli 2

EU nosti Itämeren vetyputket keskeisiksi energiahankkeiksi – ensimmäiset reitti- vaihtoehdot julkaistaan ensi viikolla

Itämerelle suunnitellut vetyhankkeet voivat saada EU-tukea ja nopeutetun lupaprosessin.



Itämeren alueelle on suunniteltu kolme vetyputkistoreittiä. Pohjanlahden rannikolle on suunniteltu useita suuria vetytehtaita esimerkiksi Kokkolaan. Avomerelle tulisi niitä tukevia merituulivoimapuistoja. Kuva: Miku Huttunen / Yle

ARI VIHANTA

9.4. 11:14

Valtionyhtiö Gasgridin kolme vetyinfrastruktuurihanketta ovat saaneet Euroopan parlamentin ja Eurooppa-neuvoston yhteisen edun mukaisten hankkeiden statuksen (Project of Common Interest, PCI).

PCI-status tarkoittaa sitä, että hankkeet ovat keskeisiä Euroopan energiapoliittisten tavoitteiden saavuttamiselle. Tämä taas tuo ne EU-tuen ja nopeutetun luvitusprosessin piiriin.

Vetykehityksestä vastaava johtaja Sara Kärki Gasgridilta sanoo, että EU:n hyväksynnän saaminen tukee merkittävästi vetytalouden rakentamista.

– Putki-infra mahdollistaa investointien ja uusien työpaikkojen houkuttelemisen kotimaahan. Tämä parantaa Suomen energiaomavaraisuutta ja -turvallisuutta ja luo hyvinvointia koko maahan uusien arvotuotteiden ja kasvun mahdollistamisen kautta.

Suomi tavoittelee vetytalouden edelläkävijyyttä; hallituksen periaatepäätöksen mukaan Suomella on edellytykset valmistaa 10 prosenttia EU:n alueella tuotettavasta puhtaasta vedystä.

Gasgrid on mukana kolmessa hankkeessa.

Nordic Hydrogen Route -hankkeessa selvitetään Suomen ja Ruotsin välistä, 1 000 kilometriä pitkää vetyputkistoa Perämeren rannikolle.

Nordic-Baltic Hydrogen Corridor -hankkeessa suunnitellaan Suomesta Viron, Latvian, Liettuan ja Puolan kautta Saksaan rakennettavaa vetyinfrastruktuuria ja Baltic Sea Hydrogen Collector -hankkeessa selvitetään merenalaista vetyputkistoa, jolla yhdistetään Suomi ja Ruotsi Keski-Eurooppaan.

Gasgrid julkaisee ensi viikolla vetyputkistojen ensimmäisiä tarkempia reittivaihtoehtoja. Kartoista kerätään ensi vaiheessa palautetta kunnilta ja maakuntaliitoilta sekä vetytalouteen osallistuvilta yrityksiltä ja hankekehittäjiltä jatkosuunnittelua varten.

Artikkeli 3

Kokkolan seutu soveltuisi hyvin merituulivoiman tuotantoon – sitä puoltaa alueelle suunniteltu vetyteollisuus

Merituulivoimapuistoja kehittävä OX2 suunnittelee vuosien päässä siintäviä merituulivoimahankkeitaan kymmenien ihmisten voimin.



Merituulivoimaloita Belgian rannikolla. Arkistokuva. Kuva: Mette Nordström / Yle

ARI VIHANTA

2.4. 5:49

Kokkolaan suunniteltavat lukuisat vetytehtaat puoltavat suuren merituulivoimapuiston sijoittamista Kokkolan ja Pietarsaaren edustalle.

OX2 yhtiö aikoo rakentaa avomerelle, 30 kilometrin päähän mantereesta suuren, noin 150 tuulivoimalaa sisältävän tuulivoimapuiston.

Tuulivoimapuisto hyötyisi siitä, että paljon sähköä kuluttavat vetytehtaat sijaitsisivat lähellä sähköntuotantoa.

Myös kantaverkkoyhtiö Fingridin näkökulmasta asia olisi hyvä: silloin sen ei tarvitsisi vahvistaa kantaverkkoa niin paljon, kun sähköä ei johdeta esimerkiksi Etelä-Suomen kulutukseen.

Toteutuakseen merituulivoimapuistoille täytyy syntyä uutta sähkön kysyntää. Esimerkiksi vetytehdasinvestoinnissa sähkön hinnalla on hyvin suuri merkitys sille, että hanke voi toteutua, kertoo OX2:n projektipäällikkö **Olli Takalammi**.

– Jos tuulipuisto on lähellä, voi mahdollisesti olla, että kulutuspiirteen ei tarvitse maksaa siirtomaksuja. Tulevaisuudessa ehkä lainsäädäntö voisi sallia sen, että voidaan suoraan tuotantopisteestä kulutuspiirteen sähköä.

OX2 suunnittelee vastaavaa tuulipuistoa myös Raahen edustalle. Raahessa puolestaan suunnitellaan, että terästehdas muuntuisi tuottamaan vedyn avulla päästövapaata terästä. Yhtiön kolmas merituulivoimapuistohanke sijoittuu Vaasan edustalle.

Massiiviset selvitykset

OX2:n merituulivoimahankkeiden parissa työskentelee kymmeniä ihmisiä.

Yhtiö sai valtioneuvostolta vuonna 2021 tutkimusluvut merituulivoimapuistojensa kehittämiseen, ja työ on edennyt ympäristönvaikutusten arviointiin.

– Tämä on mielenkiintoinen ja hyvä alue merituulipuistolle. Olemme kehittäneet nyt kolme, neljä vuotta Laine- ja Halla-hankkeita. Nyt tehdään ympäristövaikutusten arviointia, ja saamme lisätietoa siitä ja myös merenpohjan tutkimuksista.

Toinen tärkeä asia on, mitkä ovat sähkölinjojen tai vetyputkien rantautumispaikat.

Yhtiö on samaan aikaan jatkanut teknistä suunnittelua. Tätä varten on tutkittu esimerkiksi merenpohjaa sen selvittämiseksi, minkälaisia perusratkaisuja voimalatorneille voidaan tehdä.

OX2-yhtiö arvioi, että Kokkolan ja Pietarsaaren edustalle avomerelle suunniteltava suuri Laine-merituulivoimapuisto toisi töitä 13 000 henkilötyövuoden verran. Laskelma on tehty 35 vuoden elinkaaren ajaksi.

– Alueelle jäisi noin 34 prosenttia koko työllisyysvaikutuksesta. Rakentamisaikana tulisi paljon työvoimaa kauempaa, mutta huolto- ja kunnossapito vaiheessa puisto työllistäisi enemmän paikallisia. Silloin tarvitaan tuulivoimatekniikoita, sähkö- ja mekaniikkapuolen osaajia sekä hydraulikkapuolen osaajia, jotka pitävät voimalat kunnossa ja pyörimässä ympäri vuoden.

Verotusoikeuteen varaudutaan

Merituulivoiman kehittäminen on aikaa vievää, jo lupaprosessit vievät vuosikausia.

Lupapuolella yhtiö tarvitsee valtioneuvostolta hyödyntämisoikeuden talousvesien käyttöön. Tämän jälkeen tarvitaan vielä vesilupa.



Merituulivoimahankkeet käyvät kovaa kilpailua, ja läheskään kaikki eivät tule toteutumaan. Arkistokuva. Kuva: Maija Hurme / Yle

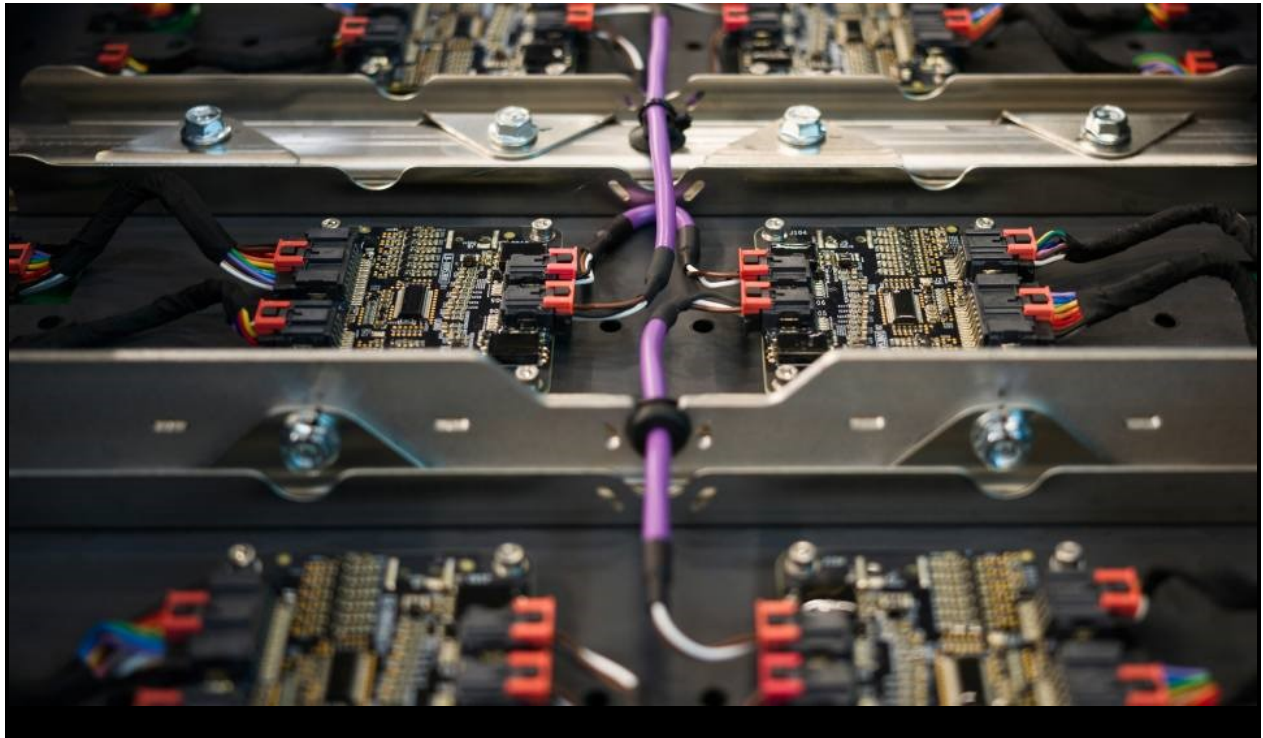
Investointipäätökset ovat ajankohtaisia sitten, kun lupa-asiat ovat kunnossa. Ennen tätä odotettavissa on muutoksia myös lainsäädäntöön. Tällä hetkellä talusvesille tehtäville rakennelmille ei ole määritelty kiinteistövero. Valtiolla on kuitenkin verotusoikeus, mutta veron suuruutta ei ole määritelty.

– Ministeri **Kai Mykkänen** on sanonut, että tilanne pitäisi selkeyttää eli se, mitä veroja ja kuinka paljon talusvesien hyödyntämisestä pitäisi maksaa. Tietysti meillekin on tärkeää tietää, mikä veroaste tulee olemaan, jotta saadaan hanke toteutumaan, sanoo Takalammi.

Artikkeli 4

Hybriditekniikka voi leikata työkoneiden päästöt lähes nolliin – ja siihen saumaan haluaa iskeä myös oululainen Proventia

Raskaiden työkoneiden päästöjen puhdistusjärjestelmistä valmistava Proventia laajentaa toimintaansa Euroopassa ja tähtää Amerikan markkinoille.



Proventian kehittämän hybridijärjestelmän akustossa on kuusi akkumoduulia ja kehitystyö tehdään Oulunsalossa. Video: Janne Körkkö / Yle

PEKKA LOUKKOLA

9.4. 8:45

Oululainen teknologiayhtiö Proventia on laajentamassa tuotantoaan raskaiden työkoneiden hybridijärjestelmiin.

Raskaiden työkoneiden dieselmootorit eivät ole katoamassa lähitulevaisuudessa, mutta päästöjä halutaan yhä enemmän kuriin. Hiilineutraalius on tavoitteena, niinpä työkoneisiin suunnitellaan henkilöautoista tuttuja hybridijärjestelmiä, joilla akusta saadaan apua polttomootorin tueksi.

Yhtiö on valmistanut raskaisiin työkoneisiin päästöjen puhdistusjärjestelmiä, mutta nyt myös akkukäyttöisiä hybridijärjestelmiä, jotka leikkaavat lisää dieseltä työkoneiden käytönaikaisia hiilidioksidipäästöjä.

– Päästöjen puhdistusjärjestelmissä puhutaan jopa yli 99 prosentin päästöleikkauksesta. Työkoneidenkin on toimittava puhtaammin ja ympäristöystävällisemmin. Tämä markkina kasvaa, ja haluamme olla siinä mukana, kertoo toimitusjohtaja Jari Lotvonen.

Hybridijärjestelmällä tasataan tehopiikkejä

Raskaiden työkoneiden kuten pyöräkuormaajien tai metsäkoneiden sähköistyminen on toimitusjohtaja Lotvosen mukaan vielä kaukana tulevaisuudessa.

– Hybridijärjestelmät kiinnostavat maailmalla, kertoo Lotvonen.



Proventian toimitusjohtaja Jari Lotvonen luottaa hybridijärjestelmien kasvavan markkina. Kuva: Janne Körkkö / Yle

Raskaan koneen hybridijärjestelmä antaa akuista tehopiikkejä polttomoottorille. Tuotekehitysinsinööri **Jaakko Kaakisen** mukaan yhdessä akkutarjottimessa on kuusi akkumoduulia.

– Työkoneen akustossa on noin 300 voltia ja 20 ampeerituntia, ja näitä akustoja on koneessa yleensä kaksi. Moottori saama tehopiikki on noin 250 kilowattia, kertoo Kaakinen.

Valmistusta Suomessa ja Tsekissä

Proventian Oulunsalossa sijaitsevassa teknologiakeskuksessa tehdään akkujen tuotekehitystä ja pilottivalmistusta. Samalla testataan akkujärjestelmiä omassa testauskeskuksessa. Akut kootaan tehtaalla ja akkujärjestelmiä on jo koekäytössä useammalla asiakkaalla. Tavoitteena on akkujärjestelmien sarjavalmistuksen käynnistyminen lähivuosien aikana.

– Se tapahtuu 2-3 vuoden aikana. Hybridijärjestelmässä tarvitaan hetkellistä lisätehoa, niin se saadaankin akusta, ei dieselmoottorista, ja näin päästöt pysyvät kurissa, kertoo Lotvonen.

30 vuotta tänä vuonna täyttävä Proventia teki juuri historiansa parhaimman liikevaihdon. Liikevaihto kipuusi 54,3 miljoonaan euroon ja yhtiön liikevoitto 6,1 miljoonaan euroon. Yhtiön työntekijämäärä on noin 200, ja yhtiön kasvu tulee nyt vihreän siirtymän myötä juuri raskaiden työkoneiden päästöjen puhdistusjärjestelmistä, joita se kehittää ja valmistaa maailman johtaville moottori- ja työkonevalmistajille.

Asiakkaana on muun muassa Massey Ferguson ja Valtra -traktoreista tuttu AGCO-konserni, joka on yksi maailman suurimpia traktoreiden ja maatalouskoneiden valmistajia. Ajoneuvoteollisuudessa asiakkaana on Jaguar Land Rover.

Innovatiivisten julkisten hankintojen tuottavuusvaikutukset



Ville Valovirta

Innovatiivisilla hankinnoilla on tärkeä asema julkisten palveluiden tuottavuuden parantamisessa. Uusien toimintaa tehostavien tuotteiden ja palveluiden käyttöönotolla voidaan aikaansaada enemmän tuotoksia subteessa käytettyihin panoksiin. Tässä artikkelissa jäsennetään julkisten palveluiden tuottavuutta parantavien innovatiivisten hankintojen luonnetta, tyyppejä ja vaikutuksia. Keskeiseksi mekanismiksi tunnistetaan innovaation substituutiovaikutus: uusi hyödyke mahdollistaa yhden tuotantopanoksen korvaamisen kustannuksiltaan pienemmällä määrällä toista tuotantopanosta. Hyödynnän tuottavuustutkimuksen tarjoamia välineitä innovatiivisilla hankinnoilla aikaansaatuja tuottavuusparannusten tunnistamiseen ja arviointiin. Tapausesimerkkien avulla havainnollistan substituutiovaikutuksen toteutumista erityyppisissä julkisissa hankinnoissa, joihin on sisältynyt innovatiivisia elementtejä. Lopuksi esitän johtopäätöksiä innovatiivisten julkisten hankintojen potentiaalista valtion ja kuntien talouden tuottavuuden parantamisessa.

Johdanto

Julkisten palveluiden tuottavuuden parantaminen on tärkeä tavoite julkisen talouden tasapainon ylläpitämiseksi. Tuottavuuskehitys on julkisissa palveluissa ollut yksityistä sektoria huomattavasti heikompa (Pursiainen ym. 2011). Ikääntymisen aiheuttama palvelutarpeiden kasvu ja julkistalouden epätasapaino lisäävät paineita parantaa julkisen sektorin kustannustehokkuutta. Työvoimavaltaiset palvelualat eivät

ole kyenneet vastaavan laajuiseen tuottavuuden tehostumiseen kuin teollinen tuotanto, vaan ovat kärsineet niin sanotusta Baumolin taudista (Hjerpe ym. 2003).

Tärkeitä keinoja tuottavuuden nostamiseen ovat teknologian käyttöönotto ja uusien toimintatapojen omaksuminen. Erityisesti tieto- ja viestintäteknologialla arvioidaan olevan keskeinen rooli tuottavuuskehityksessä (Brynjolfsson ja Hitt 1998; Pohjola 2020). Julkisen sektorin toiminta on luonteeltaan informaatiovaltaista,

VTM Ville Valovirta (ville.valovirta@vtt.fi) on Senior scientist Teknologian tutkimuskeskus VTT:llä.

joten tietotekniikan merkitys on lähtökohtaisesti suuri.

Julkinen hankinta on prosessi, jonka kautta yksityisen sektorin tuottamat hyödykkeet eli tavarat ja palvelut kilpailutetaan, ostetaan ja otetaan käyttöön valtionhallinnossa ja kunnissa. Julkisiin hankintoihin liittyy tarkka sääntely, joka tekee siitä monelta osin määrämuotoisempaa kuin yksityisellä sektorilla. Kun hankinnan kohteena on uusi tai olennaisesti parannettu tuote tai palvelu, voidaan puhua innovatiivisista hankinnoista (Valovirta ym. 2017). Yhtenä uusien tuotteiden ja palveluiden hankinnan motiivina on mahdollisuus niiden avulla nostaa julkisten palveluiden tuottavuutta. Investoimalla uutta teknologiaa tai prosessia soveltavaan tuotteeseen tai ratkaisuun voidaan tuotosten suhdetta käytettyihin panoksiin parantaa julkishallinnossa ja julkisissa palvelutuotannon prosesseissa.

Innovatiivisten hankintojen vaikutuksia julkisten palveluiden tuottavuuteen ei ole tutkimuskirjallisuudessa jäsennetty kovinkaan seikkaperäisesti. Päähuomio on kohdistunut hankintojen vaikutuksiin hyödykkeitä toimittavien yritysten liiketoiminnassa ja sen myötä kansantaloudessa (mm. Lichtenberg 1988; Guerzoni ja Raiteri 2015; Czarnitzki ym. 2020). Tutkimus on ollut vahvasti innovaatio- ja teknologiapoliittikan motivoimaa. Vaikutukset julkisen sektorin uudistamiseen ovat jääneet keskustelussa vähemmälle huomiolle. Näin on siitä huolimatta, että julkisen hankinnan ensisijainen tavoite on hankkia markkinoilta hyödykkeitä, jotka palvelevat julkisen sektorin tehtävien toteutusta: julkisten palveluiden tuottamista ja järjestämistä sekä viranomaistehtävien hoitoa. Innovatiiviset hankinnat palvelevat näitä päämääriä tarjoten mahdollisuuden tuottavuuden parantamiseen yhtenä tärkeänä, joskaan ei ainoana mahdollisena hyötynä.

Tässä artikkelissa julkisten palveluiden tuottavuutta parantavien hankintojen keskeiseksi vaikutusmekanismiksi tunnistetaan innovaation substituutiovaikutus: uusi hyödyke mahdollistaa yhden tuotantopanoksen korvaamisen kustannuksiltaan pienemmällä määrällä toista tuotantopanosta. Hyödyntäen tuottavuustutkimuksen välineitä tunnistan aluksi innovatiivisilla hankinnoilla aikaansaatavien tuottavuusparannusten mahdollisuuksia. Erityyppisiä julkisia hankintoja edustavien tapausesimerkkien avulla havainnollistan sen jälkeen substituutiovaikutuksen tyyppiä ja toteutumista. Johtopäätöksinä esitän lopuksi tulkintoja siitä, millainen laajempi potentiaali innovatiivisilla julkisilla hankinnoilla valtion ja kuntien talouden tuottavuuden parantamisessa voi olla ja mitä rajoitteita sen hyödyntämiseen liittyy.

1. Tuottavuus

Tuottavuus on käsite, joka kuvaa tuotoksen suhdetta käytettyihin panoksiin. Se on periaatteessa yksinkertainen suhdeluku, joka kertoo organisaation, toimialan tai talouden kyvystä muuttaa panokset tuotoksiksi kuten tuotteiksi tai palveluiksi. Tuottavuus kasvaa, kun tuotoksen aikaansaamiseen käytetään aiempaa vähemmän panoksia tai jos nykyisillä panoksilla saadaan aikaan aiempaa enemmän tuotoksia. Tuottavuusmittauksen tavoitteena on saada esiin ajallisia muutoksia tuotosten ja panosten välisissä suhteissa.

Jotta tuottavuutta voidaan arvioida, tarvitaan tietoa sekä panoksista että tuotoksista. Tuottavuuden laskemiseksi on myös ratkaistava, miten eri tuotokset ja panokset lasketaan yhteen. Tuottavuuden mittaaminen pohjautuu yleisesti tuotosten ja panosten rahalliseen ar-

voon, jotka yritysten tapauksessa määrittävät markkinoilla. Markkinatuotannossa hyödykkeiden hintaerojen oletetaan kuvaavan laatua, jolloin eri tyyppisten hyödykkeiden yhteen laskeminen on mahdollista. Julkisen sektorin tapauksessa tuotoksella ei ole kilpailluilla markkinoilla muodostuvaa hintaa, jonka avulla tuotosten määrien aggregointi erityyppisistä palvelusuoritteista olisi mahdollista (Kangasharju 2008; Simpson 2009). Tyypillistä on, että asiakkaan saamiin palveluihin sisältyy useita suoritteita vaihtelevilla yhdistelmillä. Ratkaisuna käytetään yleisesti kustannusten mukaan painottamista (Pursiainen ym. 2011). Tähän sisältyy kuitenkin oletus, että kustannukset vastaavat tuotoksen arvoa asiakkaalle. Tuottavuuden parantamista tavoittelevia innovaatioita käyttöön otettaessa kustannuspainotus voi kuitenkin joutaa harhaan, sillä tehokkuutta lisäävät investoinnit voivat vähentää kustannuksia ja pienentää siten niiden painoa. Toinen vaihtoehto on käyttää laaturaportteja. Esimerkiksi luokittelemalla palvelutapahtumat asiakastarpeiden vaativuuden mukaan voidaan kullekin kategorialle määrittellä kerroin, jonka suhteen suoritteet painotetaan (Hautakangas ja Heikkinen 2008).

Keskenään samansisältöisiä palveluita tuottavien yksiköiden välisiä tehokkuuseroja voidaan vertailla laskemalla panos-tuotos-yhdistelmiä ns. tehokkuusrintaman avulla hyödyntäen data envelopment -analyysiä (DEA) tai stokastista rintama-analyysiä (SFA). Tällaisia tarkasteluja on tehty esimerkiksi työvoimatoimistojen, koulutuksen ja sairaanhoidon yksiköiden välillä (Martikainen 1993; Kirjavainen ja Loikkanen 1993; Linna 1998). Menetelmien käyttö sopii tilanteeseen, jossa tuotosten laskeminen yhteen on hankalaa mittareiden moninaisuuden vuoksi. Niiden avulla voidaan arvioida keskenään samankaltaisten yksiköiden välistä tuotannollista

tehokkuutta suhteessa toimialan tehokkaimpaan yksikköön. Menetelmät soveltuvat huomattavasti yli ajan tapahtuvaan tuottavuuskehityksen laskentaan.

Tutkimuksessa laajasti käsiteltyjen julkisten palveluiden tuotosten mittaamisen haasteisiin (mm. Kangasharju 2008; Pursiainen ym. 2011) verrattuna panokset ovat tavallisesti hyvin mitattavia. Panokset koostuvat tuotannon tekijöistä: pääomasta, työvoimasta, materiaaleista ja palveluista. Tuotanto on näiden panosten yhdistelyä tuotoksiksi. Tuottavuuden mittaamiseksi on tarpeen mitata panostekijöitä mahdollisimman monipuolisesti, joihin lukeutuvat julkisten hankintojen kohteena olevat välituotteet ja investointihyödykkeet.

Tuotantopanosten korvautuminen eli substitutio on tärkeässä roolissa tuottavuuden nostamisessa. Esimerkiksi uuden teknologian käyttöönoton nopeuttaessa työprosesseja tapahtuu työpanosten korvautumista tietotekniikkaan kohdistuvilla pääomapanoksilla. Tuottavuus paranee, mikäli teknologian hankinta- ja käyttökustannukset ovat pienemmät kuin vähentyneiden työtuntien kustannus. Vastaavasti energiatehokkaampien laitteiden käyttöönotto voi alentaa sähkönkulutusta, mikä näkyy energiapanosten pienentymisenä. Julkisorganisaation liikkumavara tuotantopanosten korvaamiseen voi vaihdella. Joillain aloilla esimerkiksi henkilöstön vähimmäismäärä saattaa olla laissa säännelty, jolloin työvoimaa ei voi vapaasti korvata teknologialla.

2. Innovaatiiviset julkiset hankinnat

Julkisten palveluiden tuottamiseksi valtio ja kunnat ostavat huomattavan määrän erilaisia hyödykkeitä: tavaroita, palveluita ja urakoita. Julkisten hankintojen yhteenlasketuksi arvoksi

on arvioitu 47 miljardia euroa, josta kilpailuille markkinoille kohdistuvat ostot ovat noin 31 miljardia euroa ja loput julkisen sektorin yksiköiden välisiä hankintoja (ml. ostot ns. sidosyksiöiltä) (Merisalo ym. 2021).

Markkinoilta hankitut hyödykkeet voivat toimia kahdessa roolissa julkisten palveluiden tuotannossa. Tyypillisin käyttötarkoitus on, että julkisen hankinnan myötä ostetut hyödykkeet toimivat tuotannon tekijöinä julkisten palvelujen tuotantoprosessissa. Hyödykkeet voivat olla tavaroita, palveluita tai urakoita. Niihin lukeutuu investointihyödykkeitä kuten rakennuksia, koneita, laitteita ja tieto- ja viestintäteknologiaa sekä materiaalien ja palveluiden välituotekäyttöä. Hankintoihin sisältyy myös laaja kirjo erilaisia palveluhankintoja julkisen palveluprosessin toiminnan tueksi, kuten taloushallinnon, siivouksen tai kiinteistöhuollon palvelut (ns. tukipalvelut). Kukin hyödyke täyttää toiminnallisen tehtävän osana julkisen palvelun tuotantoprosessia toimien siinä tuotannon tekijänä.

Toinen käyttötapa on markkinoilta ostettu palvelutuotanto suoraan asiakkaiden käyttöön. Tässä asetelmassa valtio tai kunta toimii palvelun järjestäjänä hankkien ulkoistetun palvelun – esimerkiksi työllisyyskoulutuksen tai vanhusien kotihoidon – sopimustuottajalta suoraan asiakkaalle. Tilaaja voi ulkoistaa koko palvelutoiminnan kokonaisulkoistuksena tai osan palveluista oman tuotannon rinnalla osana monituottajamallia (ks. Engblom-Pelkkola ja Vakkuri 2015). Ulkoistetun palvelun tuottaja vastaa silloin palveluprosessin toteutuksesta hankkien tuotannossa tarvitsemansa tuotannon tekijät markkinoilta. Julkisen sektorin palveluhankinta yksityiseltä palvelutuottajalta sekä jälkimmäisen toteuttamat tuotannon tekijöiden hankinnat luovat kolmiportaisen arvoketjun: tilaaja, tuottaja ja alitoimittajat.

Molempiin hankinnan tyyppeihin sisältyy palveluhankintaa. Ensimmäisessä tapauksessa on kyse julkisen palvelutuottajan välituotekäyttöön tulevasta palvelusta. Näitä ovat mm. erilaiset hallinnon tukipalvelut, huolto- ja kunnossapitopalvelut sekä asiantuntijapalvelut. Jälkimmäiseen ryhmään puolestaan lukeutuu laaja joukko erilaisia hyvinvointipalveluita kuten ikäihmisten asumispalveluita, mielenterveyspalveluita, päivähoitoa ja työllisyyspalveluita. Palvelusopimukset yleensä sisältävät silloin tuotantopanokset (tilat, laitteet, tarvikkeet, tukipalvelut) osana kokonaispalvelusopimusta, mutta hyvin erilaisiakin työnjakoja voidaan kirjata sopimuksiin.

Hankintoja koskevassa tutkimuksessa on perinteisesti painotettu mekanismeja ja käytäntöjä, joilla varmistetaan tehokkaan kilpailun aikaansaamat myönteiset vaikutukset panosten yksikköhintoihin (Racca ym. 2011). Näitä mekanismeja ovat mm. hintakilpailua lisäävät kilpailutuksen menetelmät ja ostovoimaa yhteen koavat yhteishankinnat (Karjalainen ym. 2008; OECD 2019). Niillä voidaan pyrkiä suosimaan edullisimpia saatavilla olevia panosvaihtoehtoja, jolloin tuotantopanosten kustannusten matalampi hinta nostaa tuottavuutta.

Vaihtoehtoinen ja pitkävaikutteisempi tapa nostaa tuottavuutta on investoida laadultaan korkeampiin tuotantopanoksiin, joilla voidaan vähentää suurempi määrä toista tuotantopanosta kuten työvoimaa tai esimerkiksi energiaa. Kun hankinnan kohteena oleva hyödyke (tavara tai palvelu) on uusi tai merkittävästi tavanomaisia ratkaisuja parempi, voidaan puhua innovaation hankinnasta. Innovaatio on uusi laadullisesti parempi hyödyke suhteessa käyttäjien tarpeisiin. On tärkeää huomata, ettei hyödykkeen uutuus sinänsä ole julkisessa hankinnassa ensisijainen tavoite. Olennaista on siitä saatava hyö-

ty suhteessa hankinnan suorittavan organisaation tarpeisiin. Uusien ratkaisujen kuten uutta teknologiaa hyödyntävien tuotteiden ja palveluiden käyttöönotto julkisissa palveluissa joudutaan pääsääntöisesti toteuttamaan julkisen hankinnan prosessin kautta. Näin ollen hankinnoilla on tärkeä rooli myös julkisen sektorin tuottavuuskehityksen kannalta.

Innovatiiviset hankinnat tarkoittavat uusien tai olennaisesti parannettujen tuotteiden hankintaa. Niissä voi olla kyse myös innovatiivisesta tavasta toteuttaa hankinta. Vaikutukset liittyvät julkisten palveluiden laadun, tuottavuuden, vaikuttavuuden ja kestävyysparantumiseen (Valovirta ym. 2017). Kuten edellä todettiin, innovatiivisten hankintojen yhteiskunnallisten vaikutusten arvioinnin lähestymistavat ja menetelmät eivät ole kehittyneet yhtä nopeasti kuin yritystaloudellisia vaikutuksia koskevat tutkimukset.

Innovaation uutuudessa on eri asteita. Tuote voi olla uusi markkinoilla tai se voi olla vain ostajalle uusi. Tuottavuuskehityksen kannalta olennaista on, että ratkaisu on ostajalle uusi ja parantaa siten olemassa olevia prosesseja. Koko kansantalouden tasolla tarkastellen tarvitaan myös markkinoille uusien ratkaisujen käyttöönottoa, jotta tarjontapuolen hyödykemerkkinat uudistuvat. Tässä kirjoituksessa käytetään laajaa innovaation käsitettä, joka kattaa myös ostajalle uudet ratkaisut, jotka on jo otettu aiemmin muualla käyttöön ensimmäistä kertaa. On huomattava, että uuden ratkaisun skaalaaminen useisiin yksiköihin tai toimipisteisiin on tärkeää tuottavuuden nostamiseksi koko organisaation tasolla. Tämä yleensä myös lisää mittakaavaetua, joka voi edelleen parantaa tuottavuutta. Koko kansantalouden tasolla tuottavuuden nousu edellyttää innovatiivisten ratkaisujen leviämistä ja skaalautumista muihin organisaati-

oihin ja eri alueille, esimerkiksi kunnasta toiseen – ja lopulta myös kansainvälisesti.

3. Innovatiivisten hankintojen tuottavuusvaikutuksia

Koska tarkastelun kohteena on julkiset hankinnat ja niiden avulla käyttöönotetut uudet teknologiset ratkaisut, on hyödyllistä soveltaa tuotantopanosten jaottelua tarkempiin funktionaalisiin ryhmiin. Käyttökelpoisen mallin tarjoaa kasvutaloudessa hyödynnetty kategorisointi seuraaviin ryhmiin: pääoma (K), työvoima (L), energia (E), materiaalit (M) ja palvelut (S) (OECD 2001, Aulin-Ahmavaara 2006). Pääomapanokset voidaan jakaa edelleen rakennuksiin, tietotekniikkaan ja koneisiin. Funktionaalinen jaottelu on hyödyllinen innovatiivisten julkisten hankintojen tarkasteluun, sillä sen avulla voidaan arvioida eri tuotantopanostyyppien välisiä substitutiovaikutuksia. Jos myös pääomapanos käsitetään pääomakannan sijaan pääoman tuottamana palveluna, voidaan kaikkia tuotantopanoksia käsitellä rinnakkain vaihtoehtoisina hyödykkeinä (Aulin-Ahmavaara ja Jalava 2003).

Yksityisen sektorin kasvulaskennassa teknologian kehitystä mitataan kokonaistuottavuuden muutoksella. Teknologian kontribuutiota ei voida suoraan mitata, joten se lasketaan residuaalina vähentämällä tuotannon määrän kasvusta työn ja pääoman osuudet (Pohjola 2020). Edellä mainituista tuotosten mittaamiseen liittyvistä syistä johtuen julkisella sektorilla teknologian vaikutuksia ei voida arvioida kokonaistuottavuuden käsitteen avulla.

Määrittelen tässä tuottavuutta parantavaksi sellaisen hankinnan, jossa investointi yhteen tuotantopanokseen vähentää suuremman määrän toisen panoksen käyttöä. Innovatiivisessa

hankinnassa tyypillistä on, että pääomapanosten lisäämisellä hankitaan uusia investointihyödykkeitä, jotka pienentävät työvoimakustannuksia tai energian, materiaalien ja palveluiden välituotekäyttöä. Kun aikaansaadut työvoimakustannusten tai välituotteiden vähennykset ovat suuremmat kuin investoinnin käyttöön liittyvä pääoman kuluminen, syntyy tuottavuusparannus. Substituutiota voi tapahtua myös, mikäli uusi kulutushyödyke tai palvelu korvaa muita tuotantopanoksia tuottavuutta parantaen.

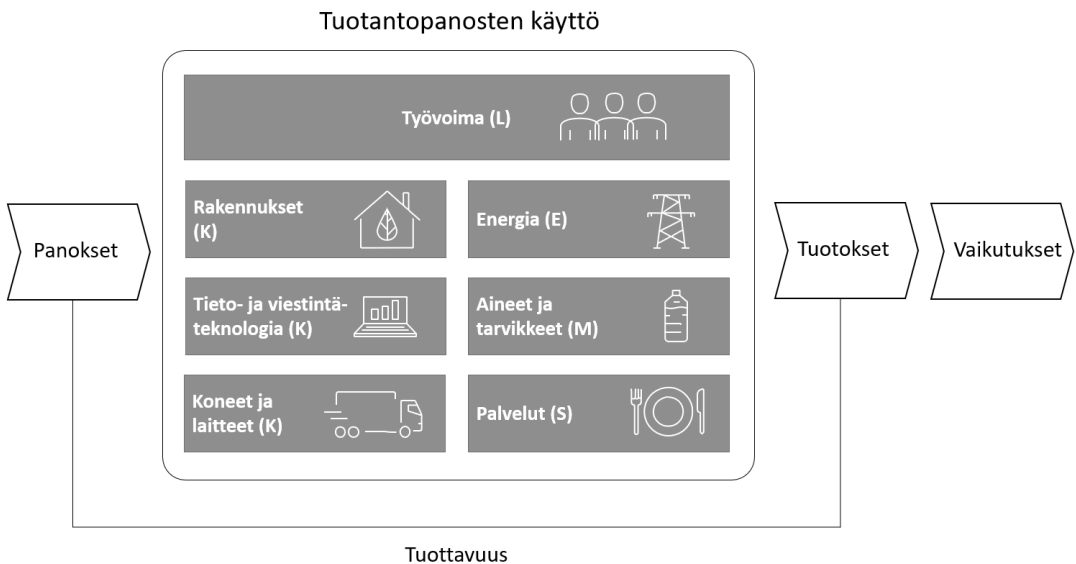
Tuottavuusparannuksia voidaan aikaansaadaks myös panostuksilla toimintaprosessien kehittämiseen (Lumijärvi 2013). Tämä edellyttää yleensä panostuksia kehittämistoimintaan, joka voi tapahtua omilla työpanoksilla, ulkoisten asiantuntijapalveluiden avulla tai niiden yhdistelmällä. Prosessien virtaviivaistaminen ja tarpeettomista tai päällekkäisistä työvaiheista luo-

puminen voidaan toteuttaa oman henkilöstön kehityspanoksilla. Useissa tapauksissa prosessin ja tietojärjestelmien kehittäminen kytkeytyvät kiinteästi toisiinsa, sillä uuden teknologian käyttöönotto edellyttää panostuksia osaamiseen ja aineettomaan pääomaan (Goldin ja Katz 1996; Brynjolfsson ja Hitt 1998; Pohjola 2020).

4. Tapausesimerkkejä

Arvioidaksemme miten edellä esitetty lähestymistapa voi soveltua innovatiivisten julkisten hankintojen tuottavuusvaikutusten arviointiin esitän seuraavaksi esimerkkejä Suomessa toteutetuista hankinnoista. Tapaukset on valittu siten, että ne havainnollistavat monipuolisesti innovaatioiden hankinnan ja käyttöönoton tuottavuusvaikutusten syntymisen mekanismia: laa-

Kuvio 1: Tuotantopanosten funktionaalinen jaottelu KLEMS-mallin mukaan.



dultaan korkeampien tuotantopanosten vaikutusta toisen tuotantopanoksen käytön vähentämisessä. Tapausten valinnassa ei ole pyritty kattavaan edustavuuteen suhteessa edellä esitettyyn viitekehukseen; toisin sanoen esimerkit eivät pyri edustamaan kaikkia mahdollisia substitutiovaikutusten tyyppisiä. Yhtenä tapausten valintakriteerinä on ollut se, että tuottavuusvaikutuksen syntymekanismi on verrattain selvä. Jatkotutkimuksen kohteiksi jäävät tunnistettujen mekanismien yleisyyden empiirinen analyysi samoin kuin tuottavuusvaikutusten yksityiskohtaisempi rahamäärällinen laskenta. Tarkastelu on luonteeltaan deskriptiivinen tuottavuusvaikutusten arviointi, ei formaali tuotantomalliin pohjautuva analyttinen tarkastelu (Hjerpe ym. 2003).

Neljä valittua esimerkkitapausta edustavat tieto- ja viestintäteknologian sekä uusien materiaaliratkaisujen innovaatioita, joilla on voitu vähentää työvoiman tarvetta sosiaali- ja terveydenhuollossa sekä energian ja materiaalien käyttöä julkisissa kiinteistöissä sekä palvelurakennuksissa. Tapausesimerkkien tiedot pohjautuvat hankinta-asiakirjoihin, mediatiedotteisiin ja seminaariesityksiin.

4.1. Puheentunnistusteknologia

Panostukset tieto- ja viestintäteknologiaan (ICT) voivat parantaa tuottavuutta sujuvoittamalla tiedonkäsittelyä ja automatisoimalla prosesseja. Esimerkkinä tuottavuutta nostaneesta ICT-hankinnasta on Helsingin ja Uudenmaan sairaanhoitopiirin (HUS) käyttöön ottama digitaalinen puheentunnistusteknologia. HUS-kuntayhtymän palveluissa tehdään vuosittain noin kaksi miljoonaa sanelua, joista huomattava osa liittyy lääkäreiden hoitopäätöksiin. Ennen automatiikan käyttöönottoa saneluja on kirjoit-

tettu tekstiksi 300 henkilön yksikössä. Investointi tietojärjestelmään on mahdollistanut sanelun automaattisen tunnistuksen, joka nopeuttaa prosessia merkittävästi. Uuden puheentunnistusteknologian ansiosta lääkäri saa sanelunsa reaaliaikaisesti tietokoneen näyttöön ilman erillistä sanelunpurkua. Tekstinkäsittelijöiden työmäärä on pudonnut kymmenesosaan ja työpanoksen tarve on vähentynyt 180 henkilötyövuotta.¹ Automaattinen tekoälyä hyödyntävä puheentunnistus on Suomessa ensimmäisenä otettu käyttöön HUS:ssa.

Tarkasteltaessa puheentunnistusteknologian hankintaa ja käyttöönottoa tuotantopanosten jäsenyyksen avulla havaitaan, että informaatio- ja viestintäteknologiaan tehty pääomainvestointi (K) on korvannut työpanosta (L) ja synnyttänyt tuottavuusparannuksen. Neljäksi vuodeksi solmitun hankintasopimuksen arvo oli 9,6 miljoonaa euroa.² Käyttöönoton ansiosta on saavutettu arviolta noin 19 miljoonan euron vähennykset henkilöstökuluissa. Tuottavuushyödyt ovat kasvaneet vähitellen henkilöstökulujen sopeutuksen myötä usean vuoden kuluessa.³ Saneluiden läpimenoaika on myös parantunut verrattuna perinteiseen prosessiin, minkä arvioidaan vapauttavan lääkäreiden työaika hoitotyöhön ja lisäävän hoidon laatua. Sairaanhoidon tuotoksiin eli lääkärikäyntien ja hoitopäätösten määrään ei uudistuksella ole ollut vaikutusta eikä myöskään hoitohenkilökunnan määrään. Työvoiman tarve on vähentynyt manuaalista tekstinkäsittelyä toteuttaneessa tukipalvelun yksikössä.

¹ HUS (2020).

² Markkinaoikeus (2018).

³ Bergström (2022).

4.2. Virtuaalivoimalaitos

Tieto- ja viestintäteknologiset ratkaisut voivat säästää myös energiaa ja materiaaleja. Lappeenrannan kaupunki toteutti vuonna 2019 hankinnan, jolla se hankki käyttöönsä virtuaalivoimalaitokseksi kutsutun palvelun. Kyseessä on ratkaisu, jonka avulla kaupungin omistamien kiinteistöjen energiankäyttö voidaan valjastaa sähköverkon säätöreserviksi. Uusiutuvan energian osuuden lisääntyessä kasvaa tarve tasapainottaa kysyntää ja tarjontaa sähköverkossa. Yksi keino on vähentää sähkönkulutusta hetkellisesti ja siirtää kulutusta toiseen ajankohtaan. Säätöreservin avulla voidaan välttää kalliita investointeja lyhytkestoisten kysyntäpiikkien tuotantoreservin ylläpitämiseen, joita tyypillisesti ylläpidetään fossiilisia polttoaineita käyttävillä voimaloilla. Kytkemällä julkiset kiinteistöt älykkääseen verkkoon niiden energiankäyttöä voidaan hetkellisesti vähentää markkinatilanteen mukaan ja muodostaa niistä niin sanottu virtuaalivoimalaitos. Käytännössä kulutusjousto tehdään laskemalla kiinteistöjen ilmanvaihtokoneiden tehoa lyhyiden, korkeintaan muutamien minuuttien ajanjaksojen ajan, jolloin keskeytyksillä ei ole vaikutusta kiinteistöjen käyttöolosuhteisiin. Tällä sähköverkkoa tasapainottavalla joustolla on taloudellinen arvo kantaverkkoyhtiö Fingridin ylläpitämällä reservimarkkinoilla.

Investointi virtuaalivoimalaitoksen muodostavaan palveluun (S) pienentää kaupungin energiakustannuksia (E). Lappeenrannan kaupungin virtuaalivoimalaitoksen hankinta toteutettiin palvelumallilla, joka sisältää käyttöön ja ylläpitoon liittyvät kustannukset. Toimittaja vastaa, että laitteet ja ohjelmistot pysyvät käyttökunnossa koko sopimuskauden ajan. Järjestelmän toimitushinta yhdeksälle kiinteistölle oli yhteensä 44 150 euroa, käyttökustannus yhteen-

sä 13 700 euroa vuodessa ja reservimarkkinan tuottoarvio 52 500 euroa vuodessa.⁴ Lisäksi sopimus sisältää option järjestelmän laajentamisesta 45 kiinteistöön. Energiankäytön keskeytyksestä syntyvän reservin myynnistä toteutuvat tulot riippuvat sähkömarkkinoiden taajuusohjatun käyttöreservin hintakehityksestä. Tuottavuusparannus syntyy, kun reservimarkkinoilta saatava tuotto ylittää palvelun kustannukset ja laskevat siten kaupungin energiakustannuksia. Palvelun käytöllä ei ensisijaisesti pyritä vähentämään energiankulutusta, vaan siirtämään sitä pois huippukysynnän tunneilta ja toimimaan kysyntäjoustopäivälineenä sekä hakemaan tälle joustolle tuotto reservimarkkinoilta.

4.3. Energiatehokas jäähalli

Ylöjärven Jäähalli Oy on Ylöjärven kaupungin omistama yhtiö, joka hallinnoi ja ylläpitää vuonna 1999 valmistunutta jäähallia. Hallin jäähdytysjärjestelmän tultua elinkaarensa päähän käynnistettiin vuonna 2016 modernisointihanke, jonka tavoitteiksi asetettiin energiätehokkuuden parantaminen ja ylläpitokustannusten pienentäminen. Samalla pyrittiin pois ilmastonmuutosta kiihdyttävän kylmäaineen käytöstä ympäristöystävälliseen vaihtoehtoon.

Hankinnan tuloksena oli urakka, jonka myötä jäähalli siirtyi freonipohjaisesta hiilidioksidipohjaiseen jäähdytykseen ensimmäisenä jäähallina Suomessa.⁵ Luopuminen freonipohjaisesta jäähdytysnestestä pienentää hiilijalanjälkeä sekä vähentää kasvihuonekaasuja. Freonilla on 4000 kertaa enemmän ilmastoa lämmittävä vaikutus kuin hiilidioksidilla. Kylmäaineen

⁴ Mäki-Hokkonen (2019).

⁵ Ylöjärven kaupunki (2019).

vuodoista ilmakehään syntyy huomattavasti pienemmät kasvihuonevaikutukset. Myös eurooppalainen sääntely ohjaa korvaamaan freonipohjaiset järjestelmät ympäristöystävällisemmillä vaihtoehdoilla.

Samassa yhteydessä otettiin käyttöön automaation mahdollistava digitaalinen ohjausjärjestelmä ja jäädytyksessä syntyvän lauhdelämmön hyödyntäminen hallirakennuksen lämmityksessä. Käytön aikaiset energiakustannukset pienenevät 30–40 prosenttiyksikköä.⁶ Investoinnin takaisinmaksuajaksi on arvioitu kymmenen vuotta. Hankintasopimuksen tarkkaa arvoa ei ole julkistettu, mutta se on hankinta-asiakirjojen perusteella noin 600 000 euroa.⁷

Klems-jäsentelyn avulla tarkastellen kyseessä on laiteinvestointi (K), joka pienentää energiankulutusta (E). Laadultaan korkeampi investointihyödyke aikaansaa substituutiovaikutuksen kulutushyödykkeessä. Kun pääomapanokset lisääntyvät vähemmän kuin energian välituotekäyttö pienenee, tuotannon kustannustehokkuus paranee. Lisäksi syntyy huomattavat vähennykset kasvihuonekaasujen päästöihin, eli ratkaisulla on myös myönteinen, palvelun laatua nostava ympäristövaikutus.

4.4. Lääkejakeluautomaatti

Julkisiin sosiaali- ja terveydenhuollon palveluihin lukeutuvan kotihoidon yksi tärkeä osa on asiakkaiden lääkehoito. Osa asiakkaista tarvitsee hoitajan apua lääkkeiden ottamisessa oikea-aikaisesti. Lääkkeiden jakeluun kuuluu hoitajien työaika ja se on aikataulultaan tiukasti ohjelmoitua. Lääkejakeluautomaatti on teknologinen ratkaisu,

joka voi helpottaa kotihoidon prosessia. Asiakkaan kotiin tuotuun laitteeseen täytetään valmiit henkilökohtaiset lääkeannokset, jotka laite jakelee asiakkaalle oikea-aikaisesti ilman henkilökunnan läsnäoloa. Kotihoito voi laitteen etähoitojärjestelmän avulla seurata lääkehoidon toteutumista myös fyysisten hoitokäyntien välillä. Automaatti muistuttaa asiakasta, ilmoittaa kotihoitoa ottamatta jääneistä lääkkeistä ja sen kautta voidaan myös välittää asiakkaalle viestejä.

Automaatteja on kokeiltu useissa suomalaisissa kunnissa. Oulun kaupunki on ensimmäisiä kaupunkeja, jotka ottivat ratkaisun laajamittaiseen käyttöön kotihoidon asiakkaille. Oulun kaupungin toteuttaman hankinnan kautta lääkejakeluautomaattien laaja käyttöönotto aloitettiin vuonna 2018. Tavoitteena oli ottaa se käyttöön 200 kotihoidon asiakkaalle, joilla voidaan arvioida vähennettävän vähintään yksi lääkeannantokäynti päivässä. Koekäytön perusteella arvioitiin, että järjestelmän kustannusten kattamiseksi riittää kahden hoitajakäynnin vähentyminen viikossa. Palvelun vuokrakustannukseksi arvioitiin ennakoidulla käyttäjämäärällä noin 500 000 euroa vuodessa.⁸

Tuottavuusvaikutuksena on hoitohenkilökunnan työpanoksen (L) korvautuminen laitteeseen tehdyllä investoinnilla (K) sekä säästövaikutus. Automaatti vapauttaa rutiiniluonteisista lääkejakelun tehtävistä aikaa asiakkaan henkilökohtaiseen hoitoon. Hoitohenkilökunta voi keskittyä kotikäynneillään asiakkaalle lisäarvoa tuottaviin toimenpiteisiin, jolloin myös palvelun laatu nousee. Lisäksi lääkejakeluautomaatilla arvioidaan olevan myös myönteisiä lääketurvallisuuteen liittyviä vaikutuksia, jotka lisäävät asiakkaiden hyvinvointia sekä voivat vähentää komplikaatioiden hoitokustan-

⁶ Suomen Ympäristökeskus (2019).

⁷ Markkinaoikeus (2019).

⁸ Oulun kaupunki (2018).

nuksia muissa osissa terveydenhuollon palveluprosessia.⁹

Vaikka kotihoidon työpanoksen tarve teknologian käyttöönoton myötä pienenee, on huomattava, että samalla myös kotihoidon käyntien määrä laskee lääkejake-lun vuoksi tehtyjen käyntien vähentyessä. Tuottavuusvaikutuksen tarkoituksenmukaiseksi arvioimiseksi tuotoksia tulisi tarkastella kotihoidon asiakkaan saaman palvelun sisäisen laadun muutoksena (Hautakangas & Heikkinen 2008), jossa yksi palveluun sisältyvä suorite, lääkejake-lu, hoidetaan aiemmasta poiketen automaattisella laitejake-lulla. Asiakkaan saama hyöty ja siten palvelun vaikuttavuus eivät heikkene, vaikka kotihoidon henkilöstön käyntien määrä ja/tai heidän käynnillä käyttämänsä aika vähenee. Automaation sisältyvä tietojärjestelmä mahdollistaa lääkejake-lun tuotosten seurannan ja tilastoinnin, jota tulevaisuudessa voitaneen käyttää myös kotihoidon palvelujen tuottavuuden tarkempaan arviointiin.

5. Analyysiä

Edellä kuvatut esimerkit osoittavat, että innovatiivinen hankinta voi nostaa julkisten palveluiden tuottavuutta eri tavoin. Yhden korkeampaa laatua edustavan tuotantopanoksen hankinta ja käyttöönotto voi vähentää toisen tuotantopanoksen määrää parantaen panos-tuotos-suhdetta. Se voi myös lisätä tuotosten määrää ja laatua, mikä niin ikään parantaa tuottavuutta. Pääasiallinen vaikutusmekanismi on, että pääomapanokset uutta teknologiaa tai toteutustapaa hyödyntäviin, suorituskyvyiltään ja laadultaan parempiin investointihyödykkeisiin kor-

vaavat ja vähentävät työvoimapanoksia tai materiaalien ja palveluiden välituotekäytön panoksia ja nostavat siten tuottavuutta.

Yksityiskohtaisemmin tarkasteltuna erottuu kolme vaikutustyyppiä. Ensimmäinen niistä on työtä korvaava tekninen kehitys, jossa uuden teknologian ja siihen liittyvän palvelun käyttöönotto pienentää tarvetta työpanokselle julkisen palvelun tuotannossa. Tätä tyyppiä edustavat sosiaali- ja terveydenhuollon esimerkeinä esitetyt puheentunnistusteknologia ja kotihoidon lääkejake-luautomaatti. Toinen tyyppi on pääomahyödyke, joka korvaa energian tai materiaalin kulutusta. Tätä tyyppiä edustaa energiatehokkaan jäähallin esimerkki, jossa uuden teknologian käyttöönotto laskee käytönaikaisia energiakustannuksia parantaen panos-tuotos-suhdetta.

Kolmannessa tuottavuusparannuksen tyypissä uuden teknologian käyttöönotolla ei ole vaikutusta panosten määrään, vaan sen avulla korkeampien kustannusten panoksia korvataan matalampien kustannusten panoksilla. Esimerkkinä tästä on virtuaalivoimalaitos, jossa energiakulutusta voidaan kohdentaa edullisempiin käyttötunteihin ilman, että panosten (sähkönkulutus) ja tuotosten (ilmanvaihto) määrät muuttuisivat. Kyse on edullisempien panoshintojen käytön reaaliaikaisesta optimoinnista teknologian avulla dynaamisilla markkinoilla. Huomionarvoista on kuitenkin se, ettei reaaliaikainen panosten käytön hintaoptimointi ole ollut aiemmin teknisesti mahdollista, joten muutos voidaan nähdä myös teknisen tehokkuusrintaman siirtymisenä uudelle tasolle.

Esimerkkitapaukset edustavat innovaatioiden tyyppiä, jossa uutta teknologiaa soveltava hyödyke synnyttää tuottavuusparannuksen tuotantopanosten substituution kautta heikentämättä julkisen palvelun tuotosten laatua tai määrää. Entisen kaltaiset suoritteet kyetään

⁹ Oulun yliopisto (2019).

tuottamaan pienemmin panoksin. Tämä parantaa mahdollisuuksia vastata ikääntymisen myötä kasvavaan palvelutarpeiden kysyntään käytössä olevilla resursseilla. Erityisesti sosiaali- ja terveydenhuollossa esiintyvän työvoimapulan olosuhteissa tuottavuuden parantaminen ei välttämättä tarkoitaakaan suoria rahallisia säästöjä, vaan pikemminkin kustannusten nousun hillintää ja tilapäisjärjestelyihin (esim. vuokratyövoima, kiireessä tehdyt ulkoistukset) liittyvien riskien välttämistä.

Esitetty malli soveltuu sekä innovatiivisten uusinviestintien että korvausinvestointien tarkasteluun. Uusinviestinnissä hankinnan kohteena on käyttäjälle uusi hyödyke, joka tyypillisesti korvaa työpanosta tai kulutushyödykkeiden käyttöä. Korvausinvestoinnissa innovaatio eli laadultaan aiempaa korkeampi investointihyödyke korvaa aiemmin käytössä olleen, elinkaarensa loppuun tulleen investointihyödykkeen ja korvaa työpanosta tai vähentää siihen liittyvien välituotteiden käyttöä. Vertailukohtana on silloin tavanomainen alalla käytössä oleva teknologia. Sama klems-mallin mukainen panosten kategorisointi soveltuu molempien tyyppien tarkasteluun.

Esimerkit nostavat myös esiin havainnon, että kolmessa tapauksessa neljästä (puheentunnistus, virtuaalivoimalaitos, lääkeautomaatti) uuden tieto- ja viestintäteknologian käyttöönotto oli toteutettu kiinteän pääoman investointien sijaan palvelusopimuksilla. Tämä havainto on merkityksellinen esimerkiksi silloin, jos kansantalouden tilinpidon aineistoilla pyrittäisiin arvioimaan uuden teknologian hyödyntämisen vaikutuksia julkisen sektorin tuottavuuteen. Palveluna hankittu uusi tieto- ja viestintäteknologia ilmenee silloin välituotekäyttönä, eikä pääomana ja sen kulumisena. Tuotantopanosten funktionaalinen luokittelu mahdollistaa tältä osin eri hankinta-

malleilla toteutettujen hankintojen variaatioiden tunnistamisen. Julkisen sektorin tilaajaorganisaation näkökulmasta katsoen on usein rahoitustekninen kysymys, päädytäänkö pitkäkestoiseen käyttöön tulevan fyysisen hyödykkeen hankinta toteuttamaan pääomainvestointina vai useampi-vuotisena palvelusopimuksena. Palveluina tuotettuja ratkaisuja käytetäänkin lisääntyvässä määrin investointihyödykkeisiin liittyvissä hankinnoissa: mm. rakennusten elinkaarimallit (Lahdenperä ym. 2005), ohjelmistojen ja tietojärjestelmien toimitusten palvelumallit (*as a service*) sekä koneiden ja laitteiden tulosperusteiset sopimukset (Smith ym. 2014).

Edellä esitetyt tapaukset edustavat hankintoja, joilla on ollut verrattain selvästi tunnistettavia tuottavuusvaikutuksia. Ei kuitenkaan ole odotettavissa, että tuottavuuden arviointi olisi kaikissa tapauksissa mutkatonta. Uuden teknologian vaikutus tuottavuuteen ei aina ole suoraviivainen, selvä ja helposti todennettavissa. Vaikutusmekanismit saattavat olla kompleksisia, kontekstisidonnaisia ja ajallisen viiveen jälkeen generoituvia. Tieto- ja viestintäteknologialla on myös erityinen luonne mahdollistavana teknologiana, jonka vaikutukset riippuvat käyttäjien kyvystä hyödyntää tekniikan tarjoamia mahdollisuuksia. Käyttöönotto saattaa edellyttää huomattavia panostuksia käyttäjien koulutukseen ja työprosessien muutoksiin, jotka hidastavat tuottavuusparannusten realisoitumista.

On hyvä huomata, että tuottavuutta parantavat innovaatiot voivat olla myös muita kuin teknologisia innovaatioita. Organisaatioiden toimintatapauudistukset ja uudet palvelukonseptit voivat olla merkittäviä tuottavuuden parantamisen lähteitä. Myös näihin voi liittyä innovatiivisten ratkaisujen hankintoja, esimerkiksi uusia toimintatapoja tukevien tietojärjestelmien hankintoja. Prosessimuutosten ja teknolo-

gian käyttöönoton yhteisvaikutuksia on verrattain haastavaa arvioida, joten tietoa niiden potentiaalista tuottavuusparannusten aikaansaamiseen on niukasti saatavilla.

Esitetty kehikko auttaa hahmottamaan, miksi palveluiden ulkoistaminen ei sellaisenaan vielä paranna tuottavuutta. Ulkoistaminen muuttaa tuotantopanosten käytön koostumusta, kun julkisen sektorin oma työpanos korvautuu ulkoisten palveluiden ostoilla. Julkishallinnon oman työpanoksen tuottavuus laskennallisesti silloin nousee. Kokonaistuottavuus kuitenkin muuttuu vain, mikäli ulkoistetun palvelun tuottaja kykenee tuottamaan saman tuotoksen pienemmin kustannuksin (Kangasniemi 2012). Ulkoistaminen voi nostaa tuottavuutta, mikäli sopimustuottaja on pystynyt ottamaan käyttöön tuottavuutta nostavia toimintatapoja tai hankkimaan tuotantopanokset julkista sektoria edullisemmin yksikkökustannuksin. Kilpailun lisääntymisen odotetaan yleisesti saavan aikaan näitä muutoksia. Joissain tapauksissa parannusten on havaittu olleen kuitenkin näennäisiä ja johtaneen palveluiden laadun tai vaikuttavuuden heikentymiseen. Ulkoistamisen vaikutuksia tuottavuuteen tulee siksi tarkastella empiirisesti ja riittävän kokonaisvaltaisesti.

Tässä artikkelissa innovatiivisten hankintojen tuottavuusvaikutuksia on tarkasteltu ainoastaan yksittäisten organisaatiokohtaisten esimerkkien valossa. Laajempi ja kattavampi tuottavuusvaikutusten arviointi edellyttäisi innovaatioiden linkaaren ja diffuusion huomiointia. Kansantalouden tasolla ilmenevät tuottavuusparannukset edellyttävät uuden teknologian leviämistä useisiin julkishallinnon yksiköihin niiden toteuttamien hankintojen kautta. Esitetyt tapausesimerkit edustavat ensimmäisiä uuden ratkaisun käyttöönottoja ja niillä voi arvioida olevan huomattavaa potentiaalia laaja-

alaisempiin tuottavuusvaikutuksiin teknologian leviämisen kautta. Käytön laajentuessa myös teknologian yksikkökustannukset laskevat mittakaavaetujen ja oppimishyötyjen kautta, jolloin tuottavuushyötyjen voidaan odottaa syvenevän. Näiden vaikutusten suuruutta ja nopeutta on tarpeen tutkia jatkossa empiirisesti erityyppisten hyödykkeiden ja hankintaorganisaatioiden tapauksissa.

Vaikka tuottavuus on tärkeä taloudellinen mittari, on tärkeää huomioida, ettei se ole ainut olennainen indikaattori arvioitaessa julkisorganisaatioiden onnistumista tehtävissään. Toinen tärkeä mittari on palveluiden vaikuttavuus. Se kuvaa, onko toiminnalla saatu aikaan tavoiteltuja yhteiskunnallisia ja taloudellisia vaikutuksia. Siinä missä tuottavuus mittaa, kuinka tehokkaasti resurssit kyetään hyödyntämään tuotoksiksi, vaikuttavuus kertoo, tekeekö julkinen sektori oikeita asioita suhteessa asetettuihin tavoitteisiin. Silloin on mahdollista vallita tilanne, jossa organisaation tuottavuus on korkea, mutta se tuottaa yhteiskunnallisen tavoitteen kannalta vääränlaisia palveluita, jolloin sen vaikuttavuus on heikko. Jotkut tutkijat ovat pyrkinet muodostamaan vaikuttavuuden huomioivaa tuottavuuden mittausta (Kangasharju ym. 2010). Erityisesti terveystaloustieteessä puolestaan on vakiintunut käytäntö pyrkiä arvioimaan kustannusvaikuttavuutta (Laine ym. 2010). Tässä artikkelissa päähuomio on ollut tuottavuudessa painottaen kapeammin tuotosten ja panosten välistä suhdetta tuotannon-tekkijöiden substituutioon pohjautuvien perusmekanismien havainnollistamiseksi.

On myös tärkeää huomata, että uuden teknologian käyttöönottoon liittyy tyypillisesti oppimiskustannuksia, jotka rajoittavat tuottavuusparannusten potentiaalia lyhyellä aikavälillä. Uusi tuote tai palvelu ei välttämättä heti toimi kuten on tarkoitettu. Käyttäjäorganisaation toi-

mintatapoja täytyy mukauttaa, eivätkä innovatiivisen hyödykkeen tuotantokustannukset vielä nauti tuotannon mittakaavaeduista (Edler ja Georgiou 2007). Tästä johtuen julkisen innovaatio- ja tuotantokustannuksen avulla on perusteltua jakaa ensimmäisten käyttöönottojen korkeampaa kustannusta ja riskiä, jotta myöhemmän vaiheen potentiaali saadaan täysimittaisesti hyödynnettyä (Valovirta ym. 2022). Radikaalisti uudelaisten tuotteiden ensimmäisten käyttöönottojen yhteydessä ei tuottavuushyötyjen täsmällinen laskenta välttämättä ole aina realistista. Tuotteiden hintataso ei vielä ole vakiintunut, kun oppimisprosessi ja tuotannon skaalautuminen ovat vasta käynnistyneet. Erityisesti uuden teknologian käyttöönoton yhteydessä tärkeämpää olisi muodostaa kokonaiskuva erityyppisten vaikutusten kirjosta (taloudelliset, sosiaaliset, ympäristö), jotka tyypillisesti jäsenyivät vasta käyttökokemusten myötä.

Ratkaistavaksi nousee myös, tulisiko tuottavuutta arvioida hankekohtaisesti vai tuote- ja teknologiakohtaisesti. Todennäköisesti tarvitaan molempia. Hankekohtainen arviointi on tarpeen erityisesti hankinnoissa, joihin sisältyy kohdekohtaista suunnittelua ja huomattavaa käyttäjätarpeisiin sekä paikallisiin olosuhteisiin liittyvää räätälöintiä kuten rakennusurakoissa, tietojärjestelmissä tai laitosinvestoinneissa (esim. voimalaitos tai vedenpuhdistamo). Niissä tuottavuushyötyjä tavoitellaan tyypillisesti erilaisten teknologioiden integraatiolla ja prosessin optimoinnilla. Näihin sisältyy ainutkertaisia piirteitä, jotka vaikeuttavat vertailevan arvioinnin tekemistä. Tuote- ja teknologiakohtainen tuottavuusvaikutusten arviointi soveltuu erityisesti hankintoihin, jotka kohdistuvat toistettavia ja vakioituvia ominaisuuksia sisältäviin tavaroihin ja palveluihin. Niiden vaikuttavuus syntyy teknologian ja toimintatapojen diffuusion

kautta uusien ratkaisujen levitessä uusille käyttäjille. Teknologian diffuusion myötä mahdollistuu myös mittakaava-hyötyjen syntyminen oppimisen ja tuotannon skaalautumisen myötä.

6. Johtopäätökset

Innovatiivisilla hankinnoilla on tärkeä asema julkisten palveluiden tuottavuuden parantamisessa. Uusien toimintaa tehostavien tuotteiden ja palveluiden käyttöönotolla voidaan aikaansaada enemmän tuotoksia suhteessa käytettyihin panoksiin. Erityisesti uuden tieto- ja viestintäteknologian käyttöönotolla on huomattava merkitys. Myös muiden uusien tai merkittävästi parannettujen hyödykkeiden hankinnat tuotantopanoksiksi voivat olla merkittäviä. Näihin lukeutuvat mm. energiatehokkaat rakennukset ja laitteet sekä uudet materiaalit ja palvelut. Keskeinen mekanismi on innovatiivisten, korkeampaa laatua edustavien hyödykkeiden hankinta tuotantopanoksiksi, jotka korvaavat toisen panoksen – tyypillisesti työvoiman, energian tai materiaalien – käyttöä.

Parantunut tuottavuus on vain yksi mahdollinen hyöty innovaatiosta. Muita hyötyjä voivat olla palvelun laadun parannukset, suurempi vaikuttavuus tai pienemmät ympäristövaikutukset. Joissain tapauksissa vaikutukset kulkevat käsi kädessä kuten esimerkiksi energiatehokkaiden laitteiden hankinnat, jotka samalla sekä parantavat tuottavuutta että pienentävät ympäristövaikutuksia. Toisinaan eri vaikutukset saattavat olla ristikkäisiä, jolloin tuottavuusparannus saattaa heikentää palvelun vaikuttavuutta. Puhtaan teknologian käyttöönoton esteenä on usein myös sen korkeampi hinta, joka voi nostaa kustannuksia ja siten heikentää taloudellista tuottavuutta ostavan organisaation talouden

kannalta tarkastellen. Vaikka negatiiviset ulkoisvaikutukset huomioiva yhteiskunnallinen kokonaistarkastelu puoltaisikin ympäristöyö-täisen teknologian käyttöönottoa, ei kokonai-shyöty välttämättä heijastu hankintoja toteuttavi-en julkisorganisaatioiden talouteen, vaan ne näyttäytyvät sen toiminnassa ulkoisvaikutuksi-na. Pelkän tuottavuuden kapeakatseinen tavoitelu voikin vaarantaa muiden rinnakkaisten hyötyjen toteutumista ja johtaa yhteiskunnan kannalta epätoivottavaan osaoptimointiin. Tästä johtuen hankintojen vaikutuksia on tär-keää arvioida monella rinnakkaisella kriteerillä ottaen myös vaikuttavuus ja kustannusvaikutta-vuus kokonaisvaltaisesti huomioon.

Tässä artikkelissa on pyritty havainnollista-maan, miten uuden teknologian käyttöönotto voi parantaa tuottavuutta tuotantopanosten substi-tuution kautta hyödyntäen tuotantopanosten funktionaalista jaottelua. Malli tarjoaa yhtenäi-sen viitekehysten hyvin erilaisten ja eri kokoisten hankintojen tuottavuusvaikutusten yhteismital-liseen tarkasteluun. Se on myös yhteneväinen kansantalouden tilinpidon kanssa, joten periaat-teessa analyysien laajentaminen esimerkiksi tek-nologian diffuusiota koskeviin sekä tuotekohtai-siin, alueellisiin tai toimialakohtaisiin tarkaste-luihin voisi olla mahdollista toteuttaa. Nämä ovat kiinnostavia jatkotutkimuksen kohteita.

Esitettyä tuottavuusvaikutusten analyysimallia voi mahdollisesti hyödyntää myös julkis-hallinnon johtamisen tukena. Sen avulla voi arvioida tulevien hankintojen tuottavuusparan-nusten potentiaalia suunnittelun apuna sekä jäl-kiarvioinnin viitekehystenä analysoitaessa in-novatiivisten hankintojen toteutuneita vaiku-tuksia. Taloudellisiin vaikutuksiin liittyvien johtamiskäytäntöjen ja analyysivälineiden kehi-tykselle on huomattavaa tarvetta julkisten han-kintojen kontekstissa. □

Kirjallisuus

- Aulin-Ahmavaara, P. (2006), ”Kasvulaskennasta kansantalouden tilinpidon kehikossa”, *Kansan-taloustieteellinen aikakauskirja* 102: 157–178.
- Aulin-Ahmavaara, P. ja Jalava, J. (2003), ”Pääoma-panos ja sen tuottavuus Suomessa vuosina 1975–2001”, VATT-keskustelualoitteita no. 294, Val-tion taloudellinen tutkimuskeskus, Helsinki.
- Bergström, M. (2022), ”Analyysi puheentunnistusrat-kaisun käyttöönoton vaikutuksista HUSissa”, Pro gradu-tutkielma, Jyväskylän yliopisto, <https://jyx.jyu.fi/bitstream/handle/123456789/83325/1/URN%3ANBN%3Afi%3Aaju-202209274663.pdf>.
- Brynjolfsson, E. ja Hitt, L. (1998), ”Beyond the pro-ductivity paradox”, *Communications of the ACM* 41: 49–55.
- Czarnitzki, D., Hünermund, P. ja Moshgbar, N. (2020), ”Public procurement of innovation: evi-dence from a German legislative reform”, *Inter-national Journal of Industrial Organization* 71: 1–16.
- Edler, J. ja Georghiou, L. (2007), ”Public procure-ment and innovation: resurrecting the demand side”. *Research Policy* 36: 949–963.
- Engblom-Pelkkola, K. ja Vakkuri, J. (2015), ”Tehok-uutta ja kansalaislähtöisyyttä samassa paketissa? Pääösrationaliteettien välinen jännite kuntara-kenteen muutoksessa”, teoksessa af Ursin, K., Pekkola, E. ja Stenvall, J. (toim.), *Felix byrokra-tia*, Tampereen yliopisto, Tampere.
- Goldin, C. ja Katz, L. (1996), ”The origins of technology-skill complementarity”, NBER Working Paper 5657, National Bureau for Eco-nomic Research.
- Guerzoni, M. ja Raiteri, E. (2015), ”Demand-side vs. supply-side technology policies: Hidden treatment and new empirical evidence on the policy mix”, *Research Policy* 44: 726–747.
- Hautakangas, S. ja Heikkinen, J. (2008), ”Miten tuottavuuden kehitystä mitataan julkisissa palve-luissa?”, *Tieto & Trendit* 8/2008.

- Hjerpe, R., Kangasharju, A. ja Vuorento, R. (2003), *Kunnalliset palvelut: terveyden- ja vanhustenhuollon tuottavuus*, VATT-julkaisuja no. 37, Valtion taloudellinen tutkimuskeskus, Helsinki.
- HUS (2020), ”Puheentunnistuksen käyttö laajenee HUSissa” Tiedote 23.10.2020, Helsingin ja Uudenmaan sairaanhoitopiiri, <https://www.hus.fi/ajankohtaista/puheentunnistuksen-kaytto-laajenee-husissa>.
- Kangasharju, A. (2008), *Tuottavuus osana tuloksellisuutta*, Kuntaliitto, Helsinki.
- Kangasharju, A., Tyni, T., Mikkola, T., Mänttari, T. ja Valta, M. (2010), *Vaikuttavuuden huomioon ottava tuottavuus vanhuspalveluissa*, VATT Tutkimuksia no. 160, Valtion taloudellinen tutkimuskeskus, Helsinki.
- Kangasniemi, M. (2012), *Tuottavuuden mittaaminen palvelualoilla*, Raportteja 23/2012 Palkansaajien tutkimuslaitos, Helsinki.
- Karjalainen, K., Kivioja, T. ja Pellava, S. (2008), *Yhteishankintojen kustannusvaikuttavuus: valtion hankintatoimen kustannussäästöjen selvittäminen*, Helsingin kauppakorkeakoulun julkaisuja B:94, Helsingin kauppakorkeakoulu.
- Kirjavainen, T. ja Loikkanen, H. (1993), *Lukioiden tehokkuuseroista: DEA-menetelmän sovellus lukioiden tehokkuuserojen arvioimiseksi*, VATT-tutkimuksia no. 16, Valtion taloudellinen tutkimuskeskus, Helsinki.
- Lahdenperä, P., Nykänen, V. ja Rintala, K. (2005), *Elinkaarimallit: tilapalvelubankkeiden vaihtoehtoiset toimintatavat*, VTT tiedotteita no. 2315, VTT, Espoo.
- Laine, J., Soini, E. ja Martikainen, J. (2010), ”Taloudellisen arvioinnin asema terveydenhuollon menetelmien käyttöönotossa: esimerkkinä kansallinen rokotusohjelma”, *Suomen lääkkärelehti* 65: 1019–1024.
- Lichtenberg, F. (1988), ”The private R&D investment response to federal design and technical competitions”, *American Economic Review* 78: 550–559.
- Linna, M. (1998), ”Measuring hospital cost efficiency with panel data models”, *Health Economics* 7: 415–427.
- Lumijärvi, I. (2013), ”Personnel-oriented ways to increase productivity in municipal service”. IASIA Conference 2013, Bahrain.
- Markkinaoikeus (2018), ”Helsingin ja Uudenmaan Sairaanhoitopiirin kuntayhtymä - puheentunnistusratkaisun palvelut”, Markkinaoikeuden päätös MAO:354/18, <https://www.markkinaoikeus.fi/fi/index/paatokset/hankinta-asiat/1530682032051.html>.
- Markkinaoikeus (2019), ”Ylöjärven Jäähalli Oy - Ylöjärven jäähallin modernisoinnin, erityisesti kylmälaitteiden uusimisen suunnittelu ja toteutus”, Markkinaoikeuden päätös MAO:247/19, <https://www.markkinaoikeus.fi/fi/index/paatokset/hankinta-asiat/1559564954353.html#>.
- Martikainen, M. (1993), ”Julkisen sektorin tuottavuus: DEA-menetelmä työvoimatoimistojen tehokkuuden arvioinnissa”, VATT-keskustelualoitteita no. 56, Valtion taloudellinen tutkimuskeskus, Helsinki.
- Merisalo, M., Naumanen, M., Huovari, J., Eskola, S., Toivanen, M., Keskinen, P., Hajikhani, A., Oksanen, J. ja Rausmaa, S. (2021), *Julkiset hankinnat: kokonaisvolyyymi ja datan hyödyntäminen*, Valtioneuvoston selvitys- ja tutkimustoiminnan julkaisusarja 2021:46, Valtioneuvoston kanslia, Helsinki.
- Mäki-Hokkonen, M. (2019), ”Virtuaalivoimalaitospalvelun hankinta ja käyttöönotto Lappeenrannassa”, Seminaariesitys Energiaviisaat kaupungit-hankkeen seminaarissa Helsingissä 16.10.2019, <https://energiaviisaat.fi/wp-content/uploads/2019/10/Maki-Hokkonen-LPR-Energiaviisaat-16102019.pdf>.
- OECD (2001), *Measuring Productivity: OECD Manual*, <https://www.oecd.org/sdd/productivity-stats/2352458.pdf>.
- OECD (2019), *Productivity in Public Procurement. A Case Study of Finland: Measuring the Efficiency and Effectiveness of Public Procurement*, OECD.

- Oulun kaupunki (2018), Hyvinvointilautakunnan hankintapäätös OUKA/4886/02.08.01/2018.
- Oulun yliopisto (2019), ”Evondos-lääkeannostelupalvelu”, Digi-HTA-arviointi, Oulun yliopistollinen sairaala, <https://oys.fi/finchta/arviot/evondos-laakeannostelupalvelu/>.
- Pohjola, M. (2007), ”Työn tuottavuuden kehitys ja siihen vaikuttavat tekijät”, *Kansantaloudellinen aikakauskirja* 103: 144–160.
- Pohjola, M. (2020), *Teknologia, investoinnit, rakennemuutos ja tuottavuus: Suomi kansainvälisessä vertailussa*, Työ- ja elinkeinoministeriön julkaisu: Yritykset 2020:5, Työ- ja elinkeinoministeriö, Helsinki.
- Pursiainen, H., Pääkkönen, J. ja Seppälä, T. (2011), *Julkisten palvelujen tuottavuusseurannan kehittäminen*, Valtioneuvoston kanslian raporttisarja no. 14/2011, Valtioneuvoston kanslia, Helsinki.
- Racca, G., Perin, R.C., ja Albano, G.L. (2011), ”Competition in the execution phase of public procurement”, *Public Contract Law Journal* 41: 89–108.
- Simpson, H. (2009), ”Productivity in the public sector”, *Journal of Economic Surveys* 23: 250–276.
- Smith, L., Maull, R. ja Ng, I. (2014), ”Servitization and operations management: A service dominant-logic approach”, *International Journal of Operations & Production Management* 34: 242–269.
- Suomen Ympäristökeskus (2019), ”Ylöjärven Jäähalli Oy on kuukauden päästövähentäjä”, uutinen 24.9.2019, Hiilineutraalisuomi.fi, [https://www.hiilineutraalisuomi.fi/fi-FI/Hinku/Hinkuteko/Ylojarven_Jaahalli_Oy_on_kuukauden_paast\(51749\)](https://www.hiilineutraalisuomi.fi/fi-FI/Hinku/Hinkuteko/Ylojarven_Jaahalli_Oy_on_kuukauden_paast(51749)).
- Valovirta, V., Alhola, K., Leväluoto, J., Nissinen, A., Oksanen, J., Pelkonen, A. ja Turtonen, A. (2017), *Innovatiiviset julkiset bankinnat: määrittely, mahdollisuudet ja mittaaminen*. Valtioneuvoston selvitys- ja tutkimustoiminnan julkaisusarja 82/2017, Valtioneuvoston kanslia, Helsinki.
- Valovirta, V., Pihlajamaa, M., Alhola, K., Kuusniemi-Laine, A., Lehdonvirta, H., Nissinen, A. ja Raappana, P. (2022), *Kestävien ja innovatiivisten bankintojen riskien jakaminen*, Valtioneuvoston selvitys- ja tutkimustoiminnan julkaisusarja 2022:36, Valtioneuvoston kanslia, Helsinki.
- Ylöjärven kaupunki (2019), ”Ylöjärven jäähalliin Suomen ensimmäinen digitaalinen hiilidioksidijärjestelmä”, uutinen 29.1.2019, Ylöjärven kaupunki, <https://www.ylojarvi.fi/ylojarven-jaahalliin-suomen-ensimmainen-digitaalinen-hiilidioksidijarjestelma>.

Artikkeli 6

Toward circularity: life cycle-based approach in waste management

Our current “throwaway” lifestyle places great strain on the environment; resources that enter the economy remain for only a short period and are quickly disposed of. This dissertation aims to evaluate the economic and environmental impacts of shifting toward more circular economy (CE) practices that advocate value retention for as long as possible within the economy. The research was carried out by conceptualizing CE and solving real cases focusing on the product end-of-life (EoL) stage. Life cycle assessment (LCA) was the main tool used to assess environmental impacts of different circular scenarios. The tool was paired with life cycle costing (LCC) to evaluate economic performances. Three cases in Finland were assessed: shifting toward source-separated biowaste collection, establishing an agricultural plastics waste recycling system, and waste-to-energy optimization. It was found that CE covers multiple aspects within the value chain; thus, its adoption model can occur at any stage of the value chain, thereby enabling various stakeholders to be more circular through different actions. The cases suggested that being more circular at the EoL stage may improve value retention through secondary material production, waste treatment by-products, and energy recovery. Shifting toward circularity was shown to be economically and environmentally viable. The dissertation illustrated the importance of stakeholders’ collaboration because a circular approach could affect all actors within the supply chain, including manufacturing, the energy sector, and society. The study showed that it is important to quantify environmental impacts of products or services, and to date, LCA remains the most suitable tool for quantifying results and evaluating options. In addition, a combination with LCC will provide more comprehensive results to anticipate any trade-off between environmental and economic aspects. CE must start somewhere, so let it start with organizations evaluating their environmental performance to identify better alternatives, define targets, and foster circularity in the long run.

Artikkeli 7

Survey: One in five SMEs open to trying 4-day workweeks

A four-day workweek trial in the UK was deemed a major success by most of the participating employers.



File photo of commuters at a Helsinki Metro station in 2019. Image: Petteri Sopenan / Yle

YLE NEWS, STT

29.3.2023 11:41 • Updated 29.3.2023 12:07

Around 20 percent of small and medium-sized businesses (SME) would be willing to trial a four-day workweek while maintaining salaries at the same level, according to a survey commissioned by the Federation of Finnish Enterprises.

If salaries were to decrease with the reduced working hours, around 35 percent of the SMEs said they would be prepared to try out the scheme.

The idea of reduced working hours aimed at improving employees' work-life balance has reemerged recently, after a four-day-workweek trial in the UK was deemed a major success.

Out of 61 companies in the UK that took part in the six-month trial, 56 decided to extend the experiment, including 18 firms that made it permanent, according to the Guardian.

That did not impress many Finnish firms who answered the federation's survey. The vast majority (77 percent) of SMEs with employees other than sole proprietors said they do not believe a four-day workweek would boost productivity enough to warrant paying workers at the same level as they do for working five days a week.

"In the opinion of the vast majority of employers, a four-day workweek without lowering salaries is not realistic. However, some employers are willing to experiment. There is some willingness, especially in companies offering professional services," the federation's labour market director, Janne Makkula, said in a press release.

More study needed

The federation noted that firms in Finland could try a four-day workweek independently, without the need for a government-led effort.

The survey found that around 60 percent of the employers saying they think a four-day workweek would weaken profitability. However, at the same time, around 40 percent of the respondents said that family and working life would be more balanced in such a scenario.

If a broader study about shortening the workweek were to be carried out in Finland, it would likely involve selecting companies at random to see the real effects on the various firms. However, this would also likely require help from the state to defray the costs involved, according to the federation.

Additionally, such an experiment would also need a control group of companies that do not reduce working hours, making it possible to see possible differences in productivity.

There was no such control group in the UK trial, Mikko Härmä, a research professor at the Finnish Institute of Occupational Health, told Yle last month.

The survey was carried out by data insights firm Kantar receiving responses from 1,038 SMEs. There was a margin of error of 3.1 percentage points in either direction.

Artikkeli 8

Suomessa vain harvat ryhtyvät yrittäjiksi ja vielä harvemmat tavoittelevat kasvua - "Oli se rankkaa"

Suomessa vain harva yrittäjä haluaa kasvattaa liiketoimintaansa isoksi. Yrittäjien määrä on laskenut.



HEIKKI VALKAMA

12.4. 6:05 • Päivitetty 12.4. 16:19

Kirsi Mikalunas on kolmannen polven kampaaja. Hän on työskennellyt alalla vuodesta 1987.

– Ei äiti pakottanut. Olen ollut tosi hyvä kaikissa taiteellisissa aloissa. Aina yleensä kymppi. Muuten peruskasin oppilas.

Kampaamoala osoittautui Kirsille kutsumukseksi, joka yhdisti luovuuden, käsityöt ja yrittäjyyden.

Juttu tiivistettynä

- Tilastokeskuksen mukaan yksinyrittäjien määrä Suomessa laski vuonna 2023 10 000:lla, ja keskimääräinen kuukausiansio yrittäjillä on 1700 euroa.
- Suomen yritys kentästä 95,5 % on alle 10 hengen yrityksiä, ja työnantajayritysten määrä on ollut laskussa vuodesta 2014 lähtien.
- Kolmannen polven kampaaja Kirsi Mikalunas on tunnistanut kutsumuksensa yhdistäen luovuuden ja yrittäjyyden, mutta päättänyt toimia yksinyrittäjänä työntekijöiden palkkaamisen sijaan taloudellisen kuormituksen vuoksi.
- Mikalunas korostaa jatkuvaa oppimisen ja mukautumisen tarvetta yrittäjyydessä ja on aktiivinen Mikro- ja yksinyrittäjät ry:n hallituksessa edistääkseen pienyrittäjien etuja.

Tämä on toimittajan tarkistama, tekoälyn tuottama tiivistelmä

– Yrittäjälle ei ole tavallista työpäivää. Olen joskus ajatellut, että minun pitäisi laittaa lappu oveen, että teen töitä aina. Olen paikalla silloin, kun on töitä.

Parhaimmillaan Mikalunas työllisti seitsemän ihmistä. Mutta nyt hän tekee töitä itselleen.

– Se oli aika rankkaa. Muutama satanen, mikä siitä jää käteen, ei aina ole sen arvoista. Yksinyrittäjänä on paljon helpompaa. Hoidat vain itse omat asiasi.

Yrittäjien määrä on laskussa

Yksinyrittäjien määrä laski viime vuonna kymmenellä tuhannella, kertoo Tilastokeskus. Kirsi Mikalunas sanoo, että lopettaminen on ymmärrettävää.

Talouden taantuma, nousevat kustannukset ja sähkönhinnat – takana koronapandemian aiheuttamat ongelmat.

– Kaikki mahdollinen tämmöinen, mikä kuormittaa periaatteessa jokaista ihmistä, mutta pienyrittäjiä vielä enemmän, Mikalunas sanoo.

Keskimäärin yrittäjät ansaitsevat 1700 euroa kuussa. Toki tähän joukkoon kuuluu myös sivutoimisia yrittäjiä.

Suomalaisista yrityksistä 95,5 prosenttia on alle 10 hengen yrityksiä.

Työllisiin Suomessa kuului vuonna 2023 keskimäärin 230 000 yksityrittäjää, mikä oli 10 000 vähemmän kuin edellisvuonna. Tämä käy ilmi Tilastokeskuksen työvoimatutkimuksen tiedot. Kaikkiaan yrittäjiä oli 320 000, eli 8 000 vähemmän kuin edellisvuonna.

Suomessa oli edellisvuonna yrittäjiä 13,5 prosenttia kaikista työllisistä. Osuus on suurempi kuin muissa Pohjoismaissa tai Virossa. Osa-aikatyötä Suomessa tehdään vähemmän kuin muissa Pohjoismaissa, mutta enemmän kuin Virossa.

Vuonna 2023 yrittäjämiehiä oli 215 000 ja yrittäjänaisia 105 000. Naisten osuus kaikista yrittäjistä laski prosenttiyksiköllä 33 %:iin. Naisten osuus yksityrittäjistä oli 38 % ja työnantajayrittäjistä 21 %.



Kirsi Mikalunaksen kampaamo on Helsingin keskustassa. Kuva: Mikko Koski / Yle

Työnantajyritysten määrä on laskenut vuosia

Yksi iso muutos on työnantajyritysten väheneminen. Vuodesta 2014 niiden määrä on jatkuvasti pienentynyt.

– Siitä huolimatta, että yrittäjyydellä on paljon parempi kaiku tänä päivänä yhteiskunnassa kuin vaikka 20 vuotta sitten, olemme yhä voimakkaasti palkkatyöyhteiskunta, sanoo Turun kauppakorkeakoulun professori Jarna Heinonen. Hän on yhdessä VTT:n kanssa julkaissut tutkimuksen aiheesta.

Heinonen sanoo, että vaikka Suomessa on helppo perustaa yritys, yritykset eivät usein kasva tai muutu työnantajyrityksiksi.

Yrittäjyyden puitteet, kuten perustamisen sääntely, rahoituksen saatavuus, koulutus, fyysinen infrastruktuuri sekä yrittäjyyttä tukevat politiikat ja ohjelmat ovat tutkimuksen mukaan maailman kärkitasoa. Tästä

huolimatta kansainvälisessä vertailussa Suomessa harvat ryhtyvät yrittäjiksi ja vielä harvemmat tavoittelevat kasvua.

Vain harva yrittäjä haluaa kasvattaa yritystään isoksi

Alkuvaiheen yrittäjistä Suomessa noin joka kymmenes tavoittelee korkeaa kasvua tai tähtää kansainvälisille markkinoille. Vain noin neljännes tavoittelee uusien tuotteiden tai palvelujen luomista.

Jarna Heinonen toteaaakin, että olisi tärkeää luoda ympäristö, jossa yrittäjyys nähdään houkuttelevana uravaihtoehtona eikä vain poikkeuksena normiin eli palkkatyöhön. Yhteiskunnan tulisi tunnistaa ja tukea monimuotoista työelämää, jossa yhdistyvät sekä palkkatyö että yrittäjyys. Hän korostaa kulttuurin ja sosiaalisten normien merkitystä yrittäjyyden kannustimissa. Myös yhteiskunnan turvajärjestelmissä on korjattavaa.

Yksi syy työllistävien ja kasvavien yritysten puutteeseen on myös se, että iso osa alkuvaiheen yrityksistä on Suomessa sivutoimisia. Merkittäväällä osalla uusista yrityksistä ei ole lainkaan liikevaihtoa perustamisvuotta seuraavana vuotena.

Professori Heinonen sanookin, että politiikka on keskittynyt liikaa esteiden poistamiseen yrittäjyyden tieltä sen sijaan, että se keskittyisi luomaan positiivisia kannustimia yrittäjyydelle.

”Kukaan ei pidä yksinyrittäjän puolta”

Yrittäjyys on jatkuvaa oppimista ja mukautumista, Mikalunas ajattelee. Hän seuraa aktiivisesti alansa trendejä, esimerkiksi Instagramissa ja Tiktokissa ja osallistuu koulutuksiin.



Pienyrittäjän työ on tasapainottelua. Kuva: Mikko Koski / Yle

– Meidän työmme on paljon enemmän kuin vain hiusten leikkaamista. Se on kemiaa, se on taidetta, se on ihmisten kuuntelemista. Mikalunas korostaa ammattitaitonsa merkitystä ja sitä, kuinka tärkeää on pysyä ajan tasalla alalla, joka muuttuu jatkuvasti.

Mikalunas sanoo, että vaikeuksia yksinyrittäjälle tulee pankkiasioissa, terveydenhuollossa ja myös eläkesuunnitelmia joutuu miettimään tarkkaan.

– Yksinyrittäjänä joudut ottamaan kaikki asiat itse selville. Se vaatii sisua ja päättäväisyyttä, hän toteaa.

Mikalunas on ollut perustamassa Mikro- ja yksinyrittäjät ry:tä ja aktiivinen sen hallituksessa.

– Olen nähnyt, että meillä täytyy olla joku, joka ajattelee vain meidän pienten yrittäjien etuja. Että nämä edelliset järjestöt, jotka on yrittäjän asioita hoitaneet, ne eivät ymmärrä mitä pienyrittäjyys oikeasti on.