

## Tuottavuus, rakennemuutos ja talouskasvu\*

Matti Pohjola  
Aalto-yliopiston kauppakorkeakoulu

7.12.2021

### 1. Johdanto ja tiivistelmä

Elintason (bkt/asukas) kasvu oli Suomessa läntisen Euroopan nopeimpia 150 vuoden ajan siitä lähtien, kun teollistuminen käynnistyi 1860-luvulla. Vuoden 2008 jälkeen elintaso ei ole kuitenkaan enää noussut. 2010-luku on Suomen mitatun kasvuhistorian kolmanneksi heikoin. Vain 1870- ja 1910-luvuilla kasvu oli hitaampaa.

Talouskasvu on hidastunut muissakin teollisissa maissa mutta Suomessa keskimääräistä enemmän. Syynä on työn tuottavuuden kasvun voimakas hidastuminen – miltei pysähtyminen –, mitä ei ole aiemmin koettu rauhan oloissa. Bruttokansantuote tehtyä työtuntia kohden saavutti pitkään Saksan ja Ruotsin tasoja, mutta 2010-luvulla erot ovat jälleen kasvaneet, kuten tämän raportin seuraavassa jaksossa käy ilmi. Verrokkimaita kymmenkunta prosenttia alhaisempi työn tuottavuus on kansantaloutemme suurimpia ongelmia (Pohjola 2020).

Kansantalouden heikosta kasvusta huolimatta suomalaiset ovat tyytyväisiä elämäänsä. World Happiness -raportin noin 150 maan vertailussa Suomi on ollut maailman onnellisin maa jo neljänä vuonna peräkkäin. Heikon talouskasvun ja kansalaisten tyytyväisyyden kesken vaikuttaisi olevan ristiriita. Jakso 3 tarjoaa mahdollisen selityksen. Taloudellinen hyvinvointi syntyy tavaroiden ja palvelujen kulutuksesta, jota todellinen yksilöllinen kulutus kuvaa paremmin kuin bruttokansantuote. Yksilöllinen kulutus on Suomessa kasvanut 1990-luvun laman jälkeen kaiken aikaa koronaviruskriisiin saakka ja saavuttanut Ruotsin tason asukasta kohden laskettuna. Kokonaiskysynnän näkökulmasta tarkastellen kasvun hidastumisen on täytynyt johtua muista kysyntäeristä kuin kulutuksesta. Paljastuu, että nettoviennin kontribuutio on ollut negatiivinen koko 2000-luvun ja että investointien kontribuutio on ollut pieni ja vain puolet siitä, mitä se on ollut Ruotsissa. Havainnot herättävät huolen hyvinvoinnin kasvun kestävydestä.

Sen selvittämiseksi elintason kasvua tarkastellaan jaksossa 4 tarjontapuolelta eli tuotannontekijöiden ja niiden tuottavuuden näkökulmasta. Nähdään, että elintason kasvu on syntynyt vuoden 2000 jälkeen yksinomaan työn tuottavuuden noususta. Se on Suomessa kuitenkin jäänyt selvästi Ruotsia hitaammaksi. Syyksi paljastuvat erot informaatio- ja viestintäteknologian (ICT) hyödyntämisessä. ICT-pääoman kasvukontribuutio on ollut Ruotsissa yli kaksinkertainen Suomeen verrattuna. ICT-pääomaa ovat tietokoneet, tietoliikennelaitteet, ohjelmistot ja tietokannat. Työn tuottavuuden kasvun hidastumisen suurin syy molemmissa maissa on kuitenkin kokonaistuottavuuden kasvun heikkeneminen. Suomessa se jopa pysähtyi kokonaan.

Jakson 5 laajemmassa, 16 OECD-maata kattavassa vertailussa nähdään, että Suomi oli työn tuottavuuden kasvun parhaimmistoa vielä ennen finanssikriisiä mutta vain keskikastia kriisin jälkeen. Pudotus sijoituksessa johtuu kokonaistuottavuuden kasvun romahduksesta. Se oli Suomessa vertailuryhmän kolmanneksi suurin Kreikan ja Ison-Britannian jälkeen. Vertailu paljastaa lisäksi, että investoinnit ICT-pääomaan ovat kasvattaneet työn tuottavuutta Suomessa vähemmän kuin vertailumaissa keskimäärin.

Investointiasteiden tarkastelu jaksossa 6 osoittaa, että Suomessa on investoitu Ruotsia vähemmän kasvun kannalta tärkeisiin ICT-laitteisiin, ohjelmistoihin ja tietokantoihin sekä tutkimukseen ja kehittämiseen (T&K). 16 maan vertailussa Suomi on näiden investointien bkt-osuudessa keskimääräistä tasoa Ruotsin sijoituessa kärkijoukkoon.

---

\* Kiitän Martti Hetemäkeä, Seija Ilmakunnasta, Otto Toivasta ja Vesa Vihriälää hyödyllisistä kommentista sekä Nata Kivaria erinomaisesta avusta tilastoaineiston hankinnassa. Vastaan kuitenkin itse raportissa esitetyistä näkemyksistä.

Suomi menestyy paljon huonommin kuin monissa digitaalista taloutta ja yhteiskuntaa kuvaavissa kansainvälisissä vertailuissa. Ne mittaavat kansalaisten, yritysten ja muiden yhteisöjen valmiuksia hyödyntää ja kykyä tuottaa digitaalisia palveluja. Ne eivät kuitenkaan arvioi sitä, miten ICT-teknologia ja digitaaliset palvelut kasvattavat työn tuottavuutta, lisäävät työn kysyntää ja kiihdyttävät siten talouskasvua.

Suomen investointiasteen alhaisuutta selitetään usein yritysten heikolla kannattavuudella. Jakson 6 vertailu paljastaa kuitenkin, ettei se voi olla tärkein syy. Suomessa yritysten bruttovoittoasteella mitattu kannattavuus on ollut kaiken aikaa parempi kuin Ruotsissa ja Saksassa. Suomalaiset yritykset ovat myös maksaneet tuloksestaan suuremman osan osinkoina omistajilleen kuin ruotsalaiset ja saksalaiset yritykset. Selitystä investointiasteen mataluuteen on etsittävä muualta.

Raportin loppuissa jaksoissa selitystä Suomen hitaalle kasvulle ja vähäisille investoinneille haetaan yhdistämällä talouskasvun lähteet ja kansantalouden rakennemuutos. Kasvu syntyy teknologian kehityksestä, mutta kuluttajat valitsevat kasvun suunnan – sen millaisiin tuotteisiin kasvaneet tulot käytetään. Rakennemuutos käy nykyään teollisuudesta palveluihin, ja se on luonteeltaan samanlainen kuin 1900-luvulla koettu muutos alkutuotannosta teollisuuteen.

Jaksossa 7 nähdään, että teollisuus oli vielä 20 vuotta sitten kansantalouden suurin toimiala sekä Suomessa, Ruotsissa että Saksassa. Sen osuus kansantalouden kokonaistuotannon arvosta on kuitenkin supistunut kaiken aikaa. Palvelujen – erityisesti tietointensiivisten markkinapalvelujen – merkitys on vastaavasti kasvanut. Kansantalouden päätoimialoista tietointensiivisiksi markkinapalveluiksi luokitellaan informaatio ja viestintä, ammatillinen, tieteellinen ja tekninen toiminta, hallinto ja tukipalvelut sekä rahoitus ja vakuutus. Niiden yhteenlaskettu osuus kokonaistuotannosta kasvaa ja on jo teollisuutta suurempi. Suomessa se on kuitenkin Ruotsia selvästi pienempi ja vasta nyt samalla tasolla kuin Ruotsissa jo 20 vuotta sitten.

Jaksossa 8 osoitetaan, että Ruotsin Suomea ja Saksaa parempi talouskasvu on syntynyt työn tuottavuuden nopeammasta kasvusta nimenomaan tietointensiivisissä markkinapalveluissa. Niiden tuotannossa käytetään runsaasti tieto- ja viestintäteknologiaa. Tietointensiivisten alojen ajatellaan siksi kulkevan digitalisaation synnyttämän teknologiamurroksen eturintamassa samalla tavoin, kuin teolliset alat toimivat aikanaan sähkövoiman käytön yleistyessä.

Ruotsin korkeampi investointiaste selittyy sillä, että tietointensiivisillä palvelualoilla on investoitu tieto- ja viestintäteknologiaan sekä tutkimukseen ja kehittämiseen enemmän kuin Suomessa. Näiden työn tuottavuuden kasvua parhaiten edistävien investointien painopiste on siirtynyt teollisuudesta markkinapalveluihin. Ruotsi on kulkenut tässä selvästi Suomea edellä, kuten myös markkinapalvelujen tuottavuuden kasvussa. Suomen tulevaisuuden kannalta huolestuttavaa on, että ICT- ja T&K-investointien yhteenlaskettu osuus bruttoarvonlisäyksestä on supistunut koko 2010-luvun ajan.

Jaksossa 9 keskitytään Suomen tuottavuuskehityksen toimialoittaisiin lähteisiin. Aineistona on Tilastokeskuksen julkaisema Tuottavuustutkimukset-tietokanta. Se sisältää yksityiskohtaisia tietoja tuotannosta ja tuotannontekijöistä 60 toimialalta kansantalouden markkinatuotannossa (pl. alkutuotanto eli maa-, metsä- ja kalatalous).

Markkinatuotannon työn tuottavuuden kasvun osoitetaan syntyneen suurimmalta osin kokonaistuottavuuden kasvusta. Sen kontribuutio on ollut yli kaksinkertainen työn tuottavuuden muihin lähteisiin verrattuna. Niitä ovat työpanoksen koostumus eli koulutus- ja ikärakenne, pääomaintensiteetti eli pääomapanoksen määrä tehtyä työtuntia kohden sekä työvoiman uudelleen kohdentuminen toimialojen kesken. Kokonaistuottavuuden kasvu on syntynyt vuoden 2000 jälkeen likimain puoliksi teollisuudessa ja palvelujen tuotannossa. Teollisuus toimi kasvun veturina vuoteen 2007 saakka, mutta sen jälkeen palvelut ovat yksin pitäneet kokonaistuottavuuden kasvua yllä. Suomen ongelmana on siten teollisuuden kokonaistuottavuuden kasvun pysähtyminen, jota palvelut eivät ole Ruotsin tavoin onnistuneet kompensoimaan.

Pääomaintensiteetin kasvu on ollut toiseksi tärkein työn tuottavuuden kasvun lähde, mutta senkin vaikutus on hiipunut 2010-luvulla. Lähes 60 prosenttia pääomaintensiteetin kontribuutiosta on syntynyt T&K-pääomasta, loput puoliksi ICT-pääomasta sekä koneista ja laitteista. Rakennusten kontribuutio on ollut vähäinen. Teollisuus on vastannut lähes kaikesta T&K-pääoman kontribuutiosta, kun taas ICT-pääoman vaikutus on syntynyt suurimmalta osin tietointensiivisissä palveluissa.

Vain runsas kymmenesosa työn tuottavuuden kasvusta on syntynyt työpanoksen koostumuksen eli laadun muutoksesta. Siitä suurin osa tulee koulutuksen kontribuutioon, jonka suurimmat tuottavuusvaikutukset on saatu jo aiempina vuosikymmeninä.

Päinvastoin kuin työn tuottavuuden kasvun muut lähteet työtuntien uudelleen kohdentuminen toimialojen kesken on hidastanut työn tuottavuuden kasvua. Teollisuuden kontribuutio on ollut negatiivinen. Se selittyy sillä, että tehdyt työtunnit ovat vähentyneet teollisuudessa, jossa työn tuottavuus on suurempi kuin markkinatuotannossa keskimäärin. Yllättävää on se, että myös tietointensiivisten palvelujen kontribuutio on negatiivinen. Työn määrä on kasvanut näissä palveluissa, mutta niissä bruttoarvonlisäys työtuntia kohden on matalampi kuin markkinatuotannossa keskimäärin. Työtä on siten siirtynyt korkean tuottavuuden toimialoilta matalan tuottavuuden aloille, millä on kielteinen vaikutus koko kansantalouden työn tuottavuuden kasvuun.

Analyyysin tulokset vastaavat muita maita koskevia havaintoja. Kokonaistuottavuuden hidastuminen Yhdysvalloissa ja Euroopassa on syntynyt myös teollisilla toimialoilla, Euroopassa parikymmentä vuotta myöhemmin kuin Yhdysvalloissa. Suomen kansantalouden rakennemuutos seuraa näin ollen viiveellä muun Euroopan kehitystä, kuten aikanaan Suomen teollistuessa.

Raportin viimeisessä jaksossa tarkastellaan tuottavuuden kasvua edistävää talouspolitiikkaa ja päätellään, että Suomessa 2010-luvulla tehdyillä koulutuksen ja T&K-tukien leikkauksilla on todennäköisesti ollut tutkimus- ja kehittämistoimintaa vähentävä vaikutus. Julkisten menojen sopeutusohjelmaa on toteutettu leikkaamalla myös tuottavuutta ja talouskasvua edistäviä menoja. Tutkimus- ja kehittämistoiminnan suora, T&K-pääomaintensiteetin kautta välittyvä kontribuutio työn tuottavuuden kasvuun on heikentynyt voimakkaasti jääden peräti nolllaksi 2010-luvulla. Vaikka suurimpana syynä on teollisten yritysten vähentynyt tutkimus ja kehittäminen, myös julkisen vallan rahoittama T&K-toiminta on supistunut sekä reaalisesti että suhteessa bruttokansantuotteeseen.

Elintason hidastuneen kasvun kiihdyttämiseksi ovat kaikki sellaiset talouspolitiiset toimet tarpeen, jotka tukevat uusien teknologioiden syntymistä, käyttöönottoa ja leviämistä ja jotka edistävät tuotannollisten voimavarojen siirtymistä taantuvilta kasvaville toimialoille. Suomessa julkinen sektori tukee yksityisen sektorin harjoittamaa tutkimus- ja kehittämistoimintaa vähemmän kuin verrokkimaissa. Taloustieteellinen tutkimus antaa vankat perusteet innovaatiopolitiikan suunnanmuutokselle. Yrityksille myönnettävät suorat T&K-tuet, verovähennysten kautta syntyvät epäsuorat tuet sekä koulutetun työvoiman maahanmuuton helpottaminen ovat tehokkaita keinoja lyhyellä, noin viiden vuoden aikavälillä, koulutuksen lisääminen erityisesti luonnontieteiden ja tekniikan aloilla puolestaan pitkällä aikavälillä.

## **2. Suomen menestyminen talouskasvussa**

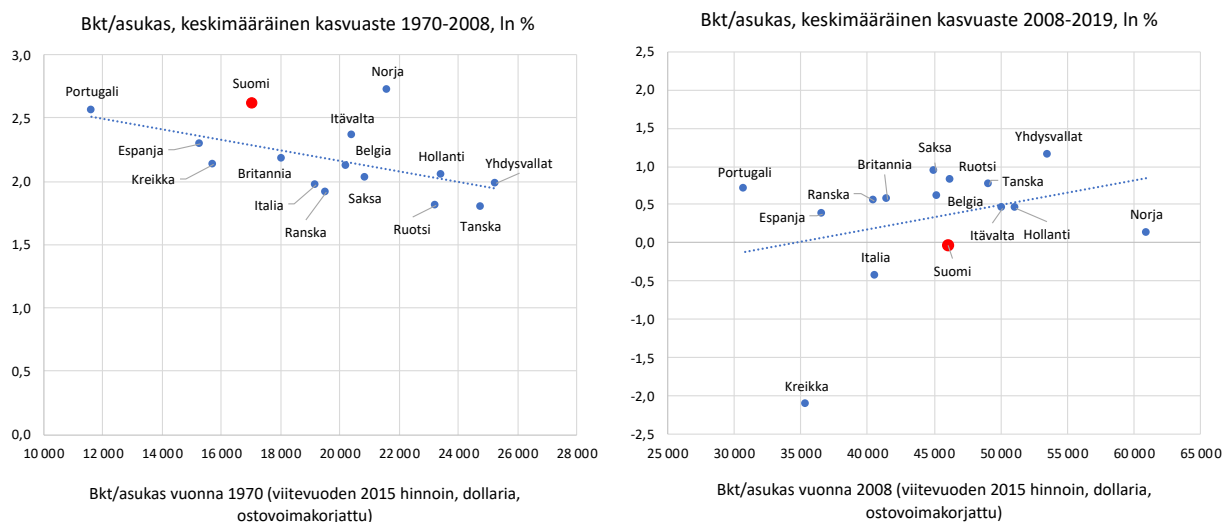
Teollistuminen käynnistyi Suomessa 1860-luvulla muutama vuosikymmen muuta Länsi-Eurooppaa myöhemmin. Siitä lähtien bruttokansantuotteella asukasta kohden mitattu elintaso kasvoi 150 vuoden ajan Norjan jälkeen nopeinta vauhtia niiden eurooppalaisten maiden vertailussa, joista on tilastotietoja näin pitkältä ajalta (ks. Maddison Project Data). Suomi nousi rikkaiden maiden joukkoon hyödyntämällä tehokkaasti ne kasvun lähteet, jotka ensin sähkövoima ja myöhemmin tieto- ja viestintäteknologia (ICT) yleiskäyttöisinä teknologioina tarjosivat (Jalava ja Pohjola 2008).

Suomen menestyksenkäs kasvuhistoria näyttää näillä näkymin päättyneen tai ainakin keskeytyneen, sillä talouskasvu on pysähtynyt aiemmin kokemattomalla tavalla. Bruttokansantuote asukasta kohden oli vuonna

2019 – siis jo ennen koronaviruskriisiä – vielä samalla tasolla kuin vuonna 2008. Suomi on pudonnut kasvuvertailussa finanssikriisin jälkeen heikosti menestyneiden maiden joukkoon. Kasvu on hidastunut muissakin teollisissa maissa mutta Suomessa keskimääräistä enemmän. Digitalisaatioon, tekoälyyn ja muihin uusiin teknologioihin liitetyt kasvuodotukset eivät ole ainakaan vielä toteutuneet kasvun kiihtymisenä.

Kuvio 1 tiivistää kasvuhistorian vuoden 1970 jälkeisellä ajanjaksolla. Vertailussa ovat mukana Yhdysvallat ja ne Länsi-Euroopan maat, joiden väkiluku ylittää miljoonan Irlanti pois lukien.<sup>1</sup> Vuoteen 2008 saakka elintaso kasvoi nopeinta vauhtia Norjassa ja Suomessa sekä absoluuttisesti että suhteessa vuoden 1970 lähtötasoon. Ruotsissa ja Tanskassa kasvu oli hitainta.

Kuvio 1. Elintason (bkt/asukas) kasvu



Lähde: Productivity, OECD Statistics

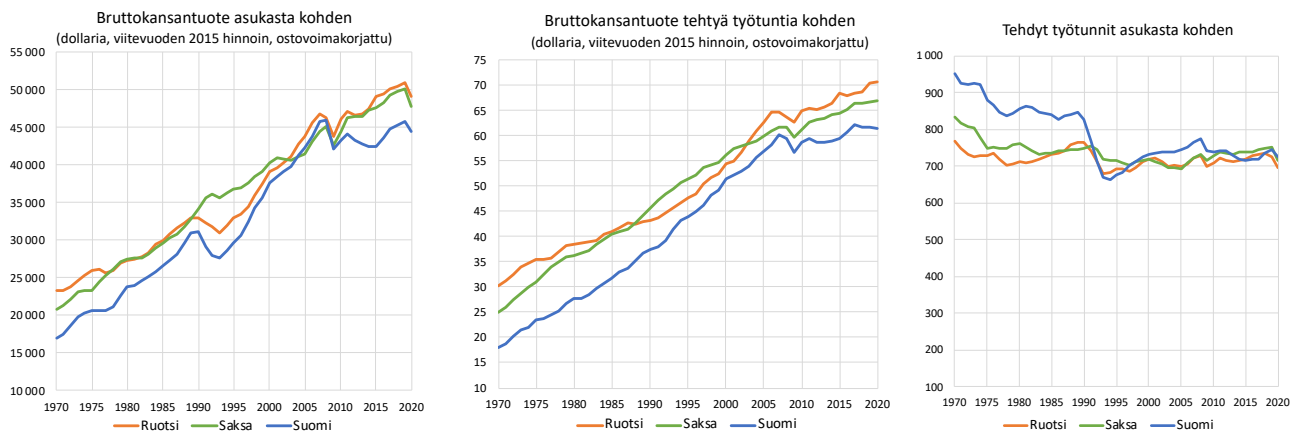
Vuoden 2008 jälkeen kasvu on hidastunut kaikissa maissa ja menestyjät ovat vaihtuneet. Suomessa kasvu pysähtyi. Vain Italia ja Kreikka ovat menestyneet heikommin. Norjankin elintaso on kasvanut väkisesti, kun taas Ruotsi ja Tanska ovat nousseet parhaiten kasvaneiden joukkoon. Myös Yhdysvallat, Saksa ja Portugali ovat parantaneet saavutustaan katkoviivan esittämään kasvuvauheen ja lähtöelintason väliseen suhteeseen verrattuna. Kasvuteorian mukaan tämän suhteen tulisi olla käänteinen eli alemman elintason maiden tulisi kasvaa nopeammin kuin korkeamman elintason maat, jolloin erot supistuvat. Näin tapahtuikin ensimmäisellä mutta ei enää jälkimmäisellä ajanjaksolla.

Taloukasvun yleiselle hidastumiselle on useita mahdollisia selityksiä: vuonna 2008 puhjennut finanssikriisi, sitä seurannut euroalueen velkakriisi ja työn tuottavuuden kasvun hidastuminen teollisissa maissa. Niihin ei tässä raportissa kuitenkaan tarkemmin paneuduta, vaan keskitytään Suomen kasvun hidastumiseen. Sillekin voisi hakea selitystä kansantaloutta kohdanneiden kielteisten häiriöiden kautta. Yllä mainittujen lisäksi niitä ovat Nokian matkapuhelimien valmistuksen lakkaaminen vuonna 2012 sekä Euroopan unionin vuodesta 2014 lähtien asettamat Ukrainan kriisistä johtuvat toimenpiteet Venäjää vastaan, jotka vähensivät Suomen vientiä Venäjälle. Samalla pitäisi kuitenkin selittää, miksei näiden vaikutuksista ole jo toivuttu uuteen kasvuun. Kaikki kansantaloudet kohtaavat alati erilaisia ulkoisia häiriöitä – sekä myönteisiä että kielteisiä –, jolloin pitkällä aikavälillä niiden voi ajatella kumoavan toisensa ja taloukasvun määräytyvän osatekijöidensä – työn tuottavuuden ja työn määrän – perusteella. Keskitytään siksi niiden tarkasteluun.

<sup>1</sup> Irlannissa bruttokansantuote kuvaa kansalaisten elintasoja huonosti, sillä se on noin 30 prosenttia bruttokansantuloa suurempi. Muissa maissa ne ovat lähellä toisiaan. Suomessa ero on vain 0,5 prosenttia.

Tarkemman kuvan muodostamiseksi rajataan vertailu Suomen tärkeimpiin kauppakumppaneihin Ruotsiin ja Saksaan. Kuvio 2 esittää elintason (bkt/asukas), työn tuottavuuden (bkt/tehdyt työtunnit) ja työn määrän (tehdyt työtunnit/asukas) kehityksen vuosina 1970–2020. Edellä kuvatun kasvuhistorian lisäksi kuvio paljastaa Suomen elintason olevan Ruotsia ja Saksaa matalampi. Ero selittyy heikommalla työn tuottavuudella, sillä työtunnit ovat asukasta kohden Ruotsin ja Saksan tasolla. Vielä 1970- ja 1980-luvuilla Suomessa tehtiin enemmän töitä, mutta 1990-luvun laman aikana työn määrä supistui voimakkaasti, eikä se ole asukasta kohden laskien enää entiselle tasolleen palannut.

Kuvio 2. Elintaso ja sen osatekijät vuosina 1970–2020



Lähde: Productivity, OECD Statistics

Työn tuottavuus ei sitä vastoin supistunut Suomessa lamankaan aikana. Se on itse asiassa kasvanut kaiken aikaa 1800-luvulta viime vuosiin saakka sotien aiheuttamia poikkeuksia lukuun ottamatta (Pohjola 2017). Suomen nykyisten talousongelmien erikoisin piirre onkin tuottavuuden kasvun voimakas hidastuminen – miltei pysähtyminen – vuoden 2007 jälkeen. Sen seurauksena pitkään supistuneet erot Suomen ja verrokkien työn tuottavuuden tasoissa ovat kääntyneet kasvuun. Vuonna 2020 ostovoimakorjattu bruttokansantuote tehtyä työtuntia kohden oli Suomessa 13 prosenttia pienempi kuin Ruotsissa ja 8 prosenttia matalampi kuin Saksassa.

Työn tuottavuuden sijasta talouspoliittinen keskustelumme on keskittynyt työllisyysasteen nostamiseen, jolle on toki omat perusteensa. Talouskasvun näkökulmasta kansantaloudessa tehdyt työtunnit ovat kuitenkin työn määrän oikea mittari. Niillä arvioiden Suomessa ei tehdä verrokkimaita vähemmän töitä. Asukasta kohden lasketut työtunnit ovat olleet Suomessa keskimäärin 3 prosenttia suuremmat kuin Ruotsissa ja 2 prosenttia korkeammat kuin Saksassa 2000-luvulla. Aiemmin ero oli vieläkin suurempi (kuvio 2). Talouspoliittisen keskustelun suunta onkin hiljalleen kääntymässä, kun on ehdotettu työn tuottavuuden nostamista talouspolitiikan tavoitteeksi työllisyyden rinnalle (Pohjola 2020, Vanhanen 2020, Kestävän kasvun työryhmä 2021, Hetemäki 2021).

Tuottavuuskasvun lakkaaminen nimittäin merkitsee, ettei työllä aikaan saatu arvonlisäys (bkt) kasva. Se on pitkällä aikavälillä suhdanneluonteista taantumaa vakavampi ongelma. Kuvion 2 keskiosasta näkyy, että bruttokansantuote työtuntia kohden on kasvanut 2010-luvulla hitaammin kuin edellisillä vuosikymmenillä myös Ruotsissa ja Saksassa. Näin on käynyt monissa muissakin OECD-maissa, mikä on synnyttänyt taloustieteessä keskustelun talouskasvun pitkäaikaisesta hidastumisesta. Sille ei ole löydetty yhtä yksittäistä syytä, vaan ilmiö selittyy usean tekijän samanaikaisesta vaikutuksesta (Oulton 2016, Pohjola 2020, Goldin ym. 2021).

Kuvio 2 näyttää myös koronaviruskriisin vaikutukset vuonna 2020. Bruttokansantuote asukasta kohden supistui Suomessa 3, Ruotsissa 3,5 ja Saksassa 4,6 prosenttia. Erot syntyivät pääosin tehdyistä työtunneista. Ne

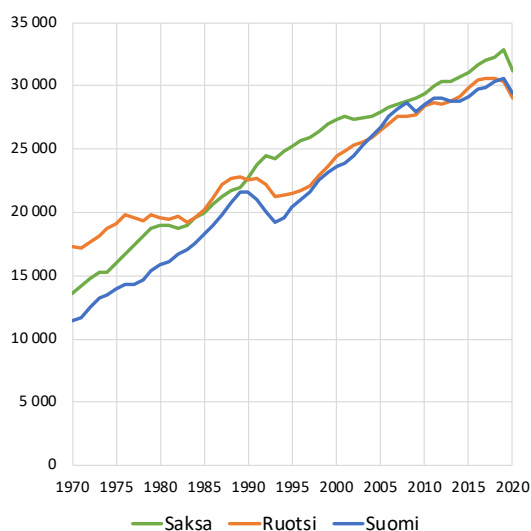
vähenevät Suomessa 2,7, Ruotsissa 3,9 ja Saksassa 5 prosenttia asukasta kohden laskettuina. Suomi selvisi siten pienemmällä kokonaistuotannon supistumisella siksi, että työn määrä aleni vähemmän. Työn tuottavuus (bkt/työtunnit) sitä vastoin supistui Suomessa mutta kasvoi sekä Ruotsissa että Saksassa.

### 3. Taloudellisen hyvinvoinnin kehitys ja kokonaiskysynnän erien kasvukontribuutiot

Viime vuosien heikosta talouskasvusta huolimatta Suomi on menestynyt erinomaisesti monissa hyvinvointivertailuissa. Kansalaisten tyytyväisyyttä elämäänsä mittaavassa noin 150 maata kattavassa tutkimuksessa Suomi on ollut ykkönen jo neljänä vuonna peräkkäin (World Happiness Report 2021). Bruttokansantuotteella mitatun talouskasvun ja kansalaisten tyytyväisyyden kesken näyttäisi olevan ristiriita.

Kuvio 3 tarjoaa mahdollisen selityksen. Taloudellinen hyvinvointi syntyy tavaroiden ja palvelujen kulutuksesta, jota todellinen yksilöllinen kulutus kuvaa bruttokansantuotetta paremmin. Se saadaan, kun yksityiseen kulutukseen lisätään julkisesta kulutuksesta yksilölliset kulutusmenot. Niitä ovat sosiaalivakuutuspalvelut, koulutus-, terveydenhuolto- ja sosiaalipalvelut sekä virkistys-, kulttuuri- ja urheilupalvelut. Todellinen yksilöllinen kulutus oli asukasta kohden laskettuna Suomessa vuonna 2019 korkeampi kuin koskaan ennen ja ostovoimakorjattuna Ruotsin tasolla, joskin vielä 7 prosenttia Saksan alapuolella.

Kuvio 3. Todellinen yksilöllinen kulutus asukasta kohden 1970–2020 (viitevuoden 2015 hinnoin, dollaria, ostovoimakorjattu)



Lähde: National Accounts, OECD Statistics

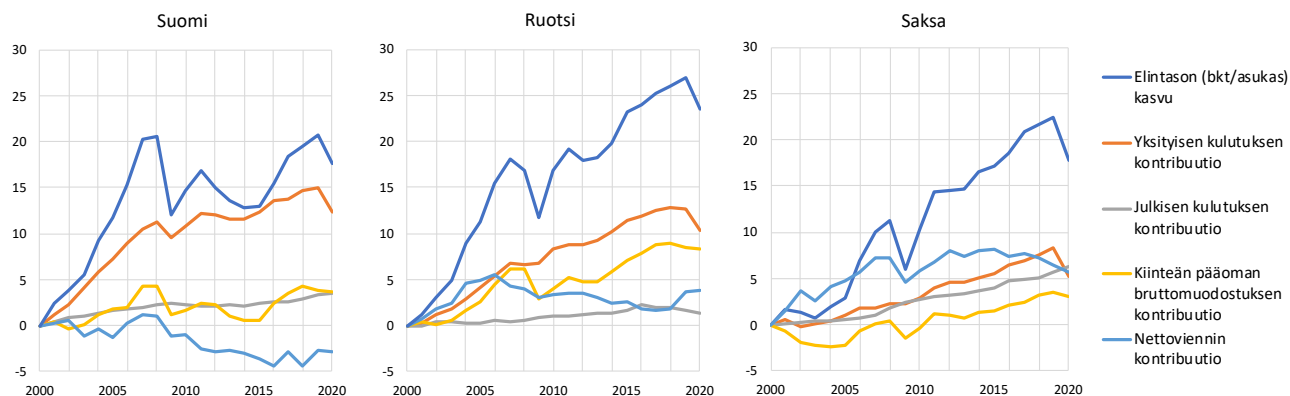
Kansantalouden kasvuongelmat eivät ole näkyneet keskimääräisen suomalaisen kotitalouden arjessa, kun sitä arvioidaan yksilöllisellä kulutuksella. Kokonaiskysynnän näkökulmasta tarkastellen talouskasvun hidastumisen on siten täytynyt johtua kokonaiskysynnän muiden komponenttien – investointien ja nettoviennin – kontribuutioiden vähenemisestä.

Kuvio 4 vahvistaa asian. Se esittää kokonaiskysynnän erien kontribuutiot asukasta kohden lasketun bruttokansantuotteen kumulatiiviseen kasvuun vuoden 2000 jälkeen. Liitetaulukko 1 sisältää vastaavat keskimääräiset kasvuasteet.

Yksityisen kulutuksen kontribuutio on ollut Suomessa kaikkein suurin. Peräti 15 prosenttiyksikköä elintason 21 prosentin kasvusta vuoteen 2019 mennessä syntyi yksityisen kulutuksen kontribuutiona. Myös julkinen kulutus on vahvistanut elintason kasvua. Investoinnit eli kiinteän pääoman bruttomuodostus ei sen sijaan ole sitä tehnyt enää vuoden 2008 jälkeen, ja nettoviennin kumulatiivinen kontribuutio on negatiivinen koko

tarkastelujaksolla. Investoinnit ovat kiihdyttäneet kokonaiskysynnän kasvua eniten Ruotsissa, nettovienni ja julkinen kulutus puolestaan Saksassa. Nettoviennin kontribuutio on tosin supistunut myös Ruotsissa vuoden 2006 jälkeen ja Saksassakin viime vuosina. Koronaviruskriisin vaikutus näkyy yksityisen kulutuksen jyrkkänä supistumisena kaikissa maissa vuonna 2020.

Kuvio 4. Kokonaiskysynnän erien kontribuutiot elintason (bkt/asukas) kumulatiiviseen kasvuun 2001–2020, %-yksikköä



Lähde: National Accounts, Eurostat Database

Liitetaulukko 1 paljastaa, että kokonaiskysynnän kaikkien erien kasvukontribuutiot olivat finanssikriisin jälkeisellä ajanjaksolla 2011–2020 pienemmät kuin kriisiä edeltävinä vuosina sekä Suomessa että Ruotsissa. Kokonaiskysynnän ja kansainvälisen kaupan heikkoa kasvua pidetään yhtenä talouskasvun hidastumisen syynä muissakin maissa (Goldin ym. 2021). Saksassa tilanne on ollut hieman toinen, sillä kasvu oli hidasta 2000-luvun alkuvuosina ja vahvistui vasta myöhemmin.

Yhteenvedona voi todeta Suomen elintason kasvun olleen Ruotsia ja Saksaa selvästi enemmän yksityisen kulutuksen kasvun varassa. Sekä nettoviennin että investointien kontribuutiot ovat sen sijaan olleet pienempiä. Se nostaa esiin huolen siitä, kuinka pitkään kulutuksen kasvu voi tulevaisuudessa jatkua.

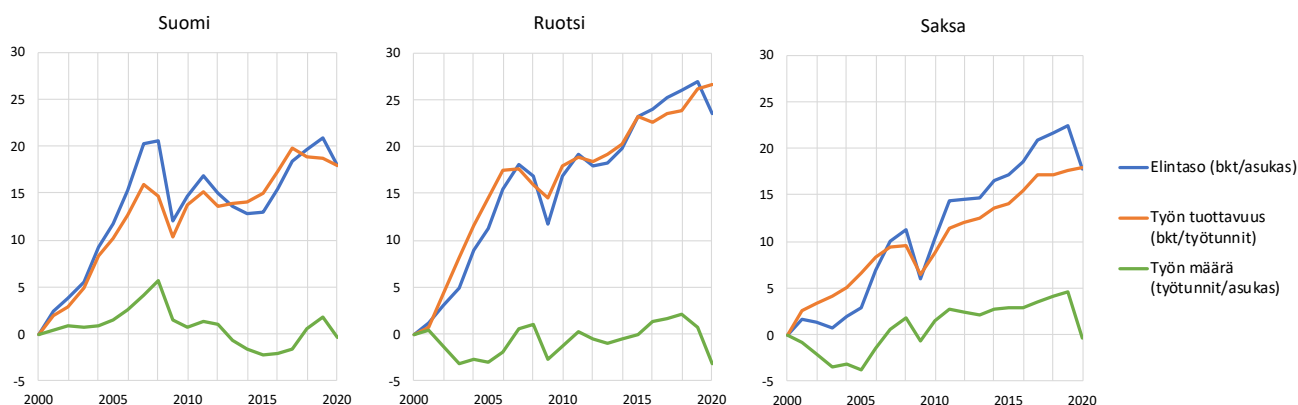
#### 4. Elintason kasvun lähteet

Tarkastellaan siksi elintason kasvua tarjontapuolelta eli tuotannontekijöiden ja niiden tuottavuuksien näkökulmasta. Kuvio 5 esittää elintason kumulatiivisen kasvun työn tuottavuuden ja työn määrän summana. Suomessa ja Ruotsissa kaikki kasvu on syntynyt työn tuottavuudesta, sillä työn määrä on pysynyt ennallaan. Saksassakin valtaosa kasvusta on syntynyt tuottavuudesta, mutta työn määrä myös kasvoi 2010-luvulla koronaviruskriisiin saakka.

Työn tuottavuus on kasvanut Ruotsissa selvästi muita maita nopeammin, vaikkakin kasvu on hidastunut vuoden 2008 jälkeen. Kuten edellä jo todettiin, tuottavuuskasvun hidastuminen on lähes kaikkia teollisia maita koskeva ongelma, jonka perimmäiset syyt ovat vielä epäselviä.

Työn tuottavuuden kasvulle on neljä lähdeä. Ensimmäinen on koulutus ja työpanoksen muu koostumus. Mitä enemmän osaamme, sitä paremmin teemme työmme. Toinen on pääomaintensiteetti eli pääomapanoksen määrä tehtyä työtuntia kohden. Mitä enemmän ja mitä parempia työvälineitä meillä on käytössämme, sitä enemmän saamme aikaan. Kolmas lähde on teknologia. Se on tietoa siitä, miten tuotannon raaka-aineista saadaan työn ja pääoman avulla aikaan hyödykkeitä. Neljäs lähde on työn uudelleen kohdentuminen toimialojen kesken. Kansantalouden työn tuottavuus nousee, kun työtä siirryy matalan tuottavuuden aloilta korkean tuottavuuden aloille.

Kuvio 5. Elintason (bkt/asukas), työn tuottavuuden (bkt/työtunnit) ja työn määrän (työtunnit/asukas) kumulatiivinen kasvu 2001–2020, %



Lähde: Productivity, OECD Statistics

Tarkastellaan kansantaloutta ensin yhtenä kokonaisuutena, jolloin työn uudelleen kohdentumisen vaikutus jää arvioimatta. Siihen palataan jäljempänä jaksoissa 8 ja 9.

Kasvulaskennan menetelmin työn tuottavuuden  $y$  kasvu saadaan mitattua osatekijöidensä – työpanoksen koostumuksen eli ”laadun”  $h$ , pääomaintensiteetin  $k$  ja teknologian  $A$  muutosten – painotettuna summana

$$\Delta \ln y_t = (1-\alpha_t) \Delta \ln h_t + \alpha_t \Delta \ln k_t + \Delta \ln A_t,$$

jossa  $\Delta \ln$  tarkoittaa logaritmista muutosastetta,  $\alpha$  on pääomakorvausten osuus kokonaistuotannon arvosta ja  $t$  on vuosi. Teknologian kehityksen kontribuutio lasketaan kokonaistuottavuuden muutoksena, joka saadaan residuaalina vähentämällä työn tuottavuuden kasvusta työpanoksen koostumuksen ja pääomaintensiteetin kontribuutiot.

Laskelmat perustuvat OECD:n tuottavuustietokantaan, jossa kasvulaskentaan tarvittavat tiedot on muodostettu eri maista keskenään vertailukelpoisella tavalla. Siinä ei kuitenkaan ole tietoja työpanoksen koostumuksesta, joten keskitytään pääomaintensiteetin ja kokonaistuottavuuden kontribuutioihin. Työpanoksen koostumuksen vaikutukseen palataan jäljempänä jaksossa 9. Sen voi kuitenkin jo tässä vaiheessa todeta olevan muita osatekijöitä selvästi pienemmän, sillä työpanoksen koulutus-, ikä- ja muu koostumus muuttuu hitaasti.

OECD:n tuottavuustietokannassa kiinteä pääoma on jaettu kahdeksaan erilaiseen tavaratyyppiin, joiden tuottamia pääomapalveluja mitataan ns. tuottavien pääomakantojen avulla.<sup>2</sup> Ne on laskettu investointien volyymitiedoista investointikertymämenetelmällä. Pääomatavaran tuottaman palvelun ajatellaan olevan suoraan verrannollinen tuottavaan kantaan. Esimerkiksi varistorakennuksen tarjoamat palvelut (säilytys, suoja sääolosuhteilta ym.) riippuvat siitä, kuinka paljon rakennukseen on investoitu ja minkä ikäinen se on.

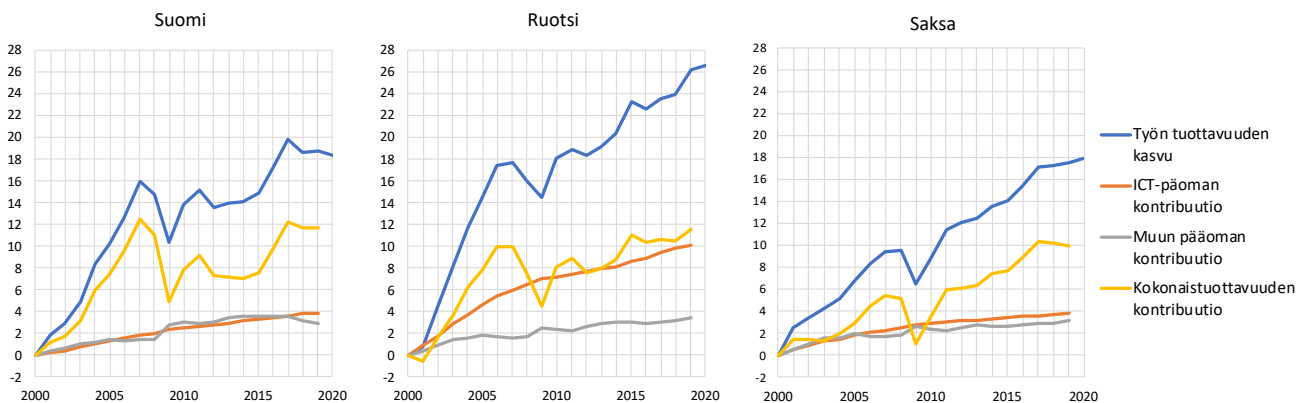
Koska tuottava pääomakanta koostuu useista pääomatavaroista, vaikuttaa määrän lisäksi pääoman rakenne: mitä enemmän investoidaan korkean rajatuottavuuden pääomaan, sitä suurempi on pääoman kasvuvaihtelu. Rajatuottavuus arvioidaan pääoman käyttökustannuksen (user cost) kautta. Se voidaan tulkita laskennalliseksi vuokraksi pääomasta, jota käytetään periodin aikana. Pääomakustannus syntyy rahoituskustannuksesta

<sup>2</sup> Pääomatavaralajit ovat: rakennukset (pl. asunnot), tietokoneet, tietoliikennelaitteet, muut koneet ja laitteet, kuljetusvälineet, ohjelmistot ja tietokannat, tutkimus ja kehittäminen sekä muut henkiset omaisuustuotteet.

(esimerkiksi lainan korosta tai vaaditusta nettotuottoasteesta), kulumisen aiheuttamasta arvon menetyksestä sekä hinnan muutoksista johtuvista pääomatappioista tai –voitoista.<sup>3</sup>

Kuvio 6 esittää pääomaintensiteetin ja kokonaistuottavuuden kontribuutiot työn tuottavuuden kumulatiiviseen kasvuun. OECD julkaisee pääoman kontribuutiot kahteen luokkaan ryhmiteltynä: ICT-pääomaan ja muuhun pääomaan. ICT-pääomaa ovat tietokoneet, tietoliikennelaitteet, ohjelmistot ja tietokannat. Luokittelun avulla pyritään tuomaan esiin investointien rakenteessa ICT-tekniikan yleistymisen myötä tapahtuneen muutoksen vaikutuksia. OECD ei jostakin syystä julkaise tutkimus- ja kehittämispääoman kontribuutioita erikseen, vaan ne sisältyvät muuhun pääomaan.

Kuvio 6. Pääomaintensiteetin ja kokonaistuottavuuden kontribuutiot työn tuottavuuden kumulatiiviseen kasvuun 2001–2019, %-yksikköä



Lähde: Productivity, OECD Statistics

Koko tarkastelujaksolla 2001–2019 kokonaistuottavuus on kasvattanut työn tuottavuutta Suomessa yhtä paljon kuin Ruotsissa mutta hieman enemmän kuin Saksassa. Sen kontribuutio oli Suomessa erityisen vahva vuoteen 2007 saakka. Sen jälkeen vaikutus romahti ja toipui entiselleen vasta 10 vuoden kuluttua. Kokonaistuottavuuden kasvun pysähtyminen onkin työn tuottavuuden kasvun hidastumisen tärkein syy Suomessa. Se on hidastanut kasvua myös Ruotsissa.

Kuviosta nähdään, että Ruotsin muita maita parempi työn tuottavuuden kasvu on syntynyt ICT-pääoman kontribuutiona. Se on ollut yli kaksinkertainen Suomeen ja Saksaan verrattuna. Muun kuin ICT-pääoman kontribuutiot ovat likimain yhtä suuret.

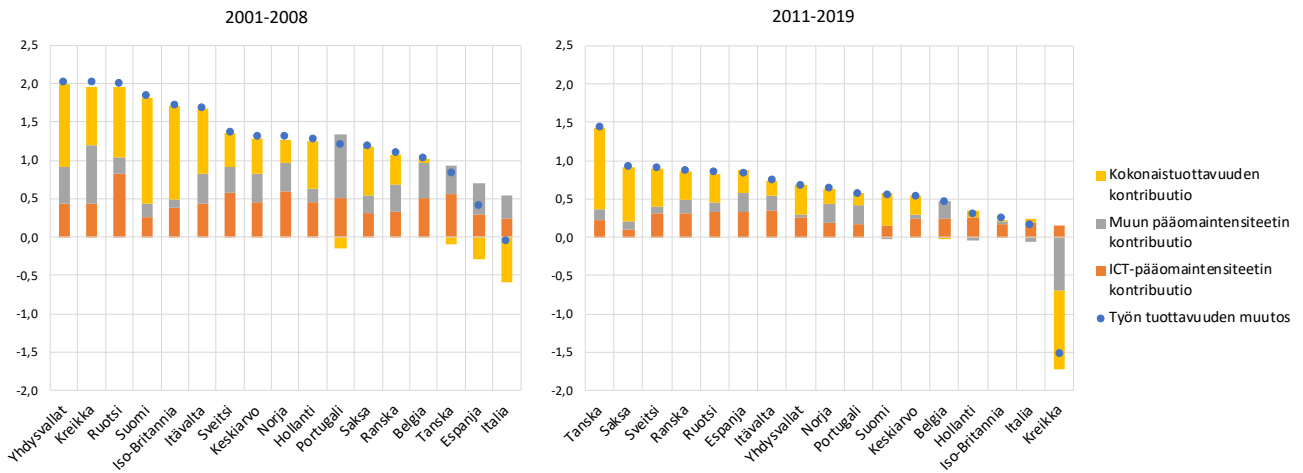
## 5. Työn tuottavuuden kasvun hidastuminen

Kuvio 7 ja liitetaulukko 2 laajentavat tarkastelua niihin 16 maahan, jotka ovat mukana kuviossa 1 tehdyssä kasvuvvertailussa. Työn tuottavuuden kasvu on hidastunut peräti 13 maassa. Kasvuvauhtien keskiarvo oli 1,3 prosenttia vuosina 2001-2008 mutta vain 0,5 prosenttia ajanjaksolla 2011-2019. Suomi ja Ruotsi kuuluivat parhaimmiston ja Saksa keskikastiin ensimmäisellä ajanjaksolla. Yhdysvallat oli ykkönen. Ruotsi piti asemansa

<sup>3</sup> Pääomatavaran käyttökustannus periodilta  $t$  on  $\mu_t = q_t(r_t + d_t) - (q_t - q_{t-1})$ , jossa  $q$  = uuden pääomatavaran hinta,  $r$  = pääoman rahoituskustannus (markkinakorko tai sisäinen korkokanta) ja  $d$  = poistoaste. Pääomakustannus syntyy siten rahoituskuluista  $q_t r_t$ , pääomatavaran ikääntymisen kustannuksista  $q_t d_t$  sekä pääomavoitosta tai -tappiosta  $q_t - q_{t-1}$ . Pääomakustannuksillaan kerrotut pääomatavaroiden tuottavat kannat lasketaan yhteen. Tuloksena on pääomapalvelujen kustannus. Kun se asetetaan yhtä suureksi kuin pääomakorvaukset, voidaan sisäinen korkokanta  $r_t$  laskea residuaalina. Pääomakorvaukset saadaan vähentämällä kokonaistuotannon arvosta työvoimakorvaukset. (OECD 2001)

kärkijoukossa myös jälkimmäisellä periodilla, mutta Suomi putosi keskikastiin ja Saksa nousi parhaimmista Tanskan ollessa paras.<sup>4</sup>

Kuvio 7. Työn tuottavuuden keskimäärinen vuosimuutos (%) ja sen lähteiden kontribuutiot (%-yksikköä)



Lähde: Productivity, OECD Statistics

Tuottavuuskasvun hidastuminen on aiheutunut sekä pääomaintensiteetin että kokonaistuottavuuden vaikutusten heikkenemisestä. Kokonaistuottavuuden kontribuutio oli Suomessa koko maaryhmän suurin vuosina 2001–2008, peräti kolminkertainen keskiarvoon verrattuna. ICT-pääoman ja muun pääoman yhteinen kontribuutio oli vastaavasti kaikkein pienin, vain puolet keskiarvosta. Ruotsissa molempien kontribuutiot olivat parhaimpien joukossa.

Ajanjaksolla 2011–2019 kokonaistuottavuuden kontribuutio supistui Suomessa Kreikan ja Ison-Britannian jälkeen kolmanneksi eniten vertailumaista, eikä pääomaintensiteetin vaikutukseen vahvistunut. Ruotsissa molemmat säilyivät muihin maihin verrattuina hyvinä. Saksan asema tuottavuusvertailussa parani kokonaistuottavuuden vahvistuneen kontribuution myötä. Tanskan menestyminen perustuu kokonaistuottavuuden voimakkaaseen kasvuun.

Teknologian kehityksen vaikutusta mittaava kokonaistuottavuus saadaan kasvulaskennassa residuaalina. Sen taustalla olevia tekijöitä ei siksi pysty tarkemmin erittelemään koko kansantaloutta koskevassa tarkastelussa. Aiheeseen palataan jaksojen 8 ja 9 toimialatarkasteluissa, joissa arvioidaan eri toimialojen vaikutuksia kokonaistuottavuuden muutokseen.

## 6. Investoinnit kiinteään pääoman bruttomuodostukseen

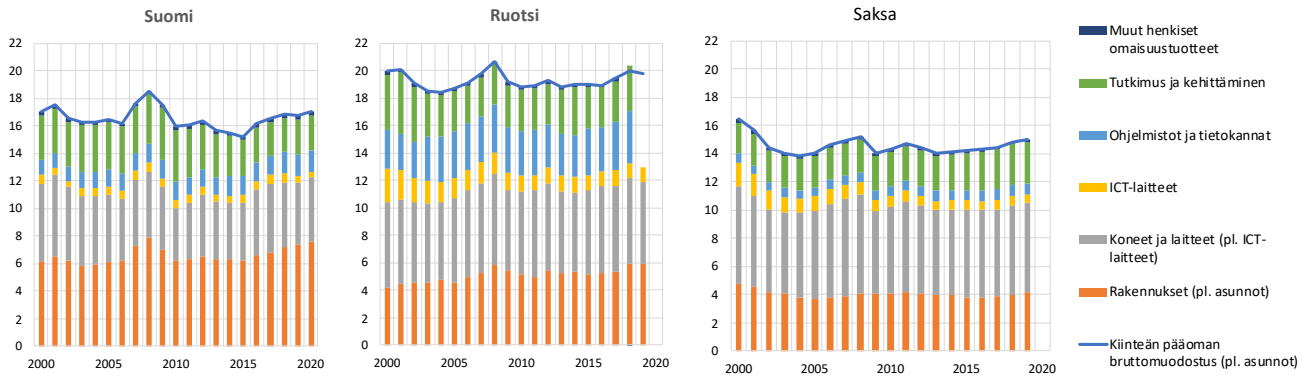
ICT-pääoma on kuvion 7 mukaan kasvattanut työn tuottavuutta keskimäärin enemmän kuin koko muu pääoma yhteensä. Ruotsissa sen vaikutus on ollut kaksinkertainen Suomeen ja Saksaan verrattuna.

Ruotsin pääomaintensiteetin vahva tuottavuusvaikutus perustuu kahteen tekijään. Ensimmäinen on korkea investointiaste ja toinen on pääomakannan tuottavuuden kasvua edistävä rakenne. Investointiaste (pl. asuinrakentaminen) on ollut keskimäärin 2,7 prosenttiyksikköä korkeampi kuin Suomessa ja 4,7 prosenttiyksikköä suurempi kuin Saksassa 2000-luvulla (kuvio 8). Ero Suomeen selittyy yksinomaan Ruotsin suuremmilla investoinneilla ICT-laitteisiin, ohjelmistoihin ja tietokantoihin sekä tutkimus- ja

<sup>4</sup> Koska kansantaloudet ovat kärsineet finanssi- ja koronaviruskriiseistä kovin eri tavoin, on vuodet 2009–2010 ja 2020 jätetty pois kuviossa esitetyistä vertailusta, mutta ne ovat mukana liitetaulukossa 2.

kehittämistoimintaan. Investoinnit rakentamiseen ja muihin koneisiin ja laitteisiin kuin ICT-laitteisiin ovat olleet yhtä suuria bruttokansantuotteeseen suhteutettuina.

Kuvio 8. Kiinteän pääoman bruttomuodostuksen (pl. asunnot) osuus bruttokansantuotteesta, %



Lähde: National Accounts, OECD Statistics

Investointien rakenteen merkitystä kuvaa se, että valtaosa pääomaintensiteetin työn tuottavuutta kasvattavasta vaikutuksesta on syntynyt ICT-pääomasta, vaikka ICT-investointien osuus kiinteän pääoman bruttomuodostuksesta on alle neljäsosa – Ruotsissa 22, Suomessa ja Saksassa 11 prosenttia vuosina 2000–2019. Pääoman käyttökustannuksien yhteen lasketuissa pääomapalveluissa saavat lyhytkestoiset ja nopeasti arvonsa menettävät pääomatavarat suuremman painon kuin pitkäkestoiset ja arvonsa säilyttävät tavarat (ks. alaviite 2).

Esimerkiksi ICT-laitteiden ja ohjelmistojen pääomakustannus on suuri nopean kulumisen ja hintojen laskun vuoksi. Kun yrityksessä harkitaan tietyn euromäärän investoimista, pitää ICT-pääoman siksi tuottaa palvelunsa intensiivisemmin kuin vaikkapa rakennusten, joiden kasvukontribuutio syntyy pitemmän ajan kuluessa. Toisin sanoen, ICT-pääoman rajatuottavuuden on oltava suurempi kuin rakennusten. Siten esimerkiksi varistorakennusten korvaaminen varastojen minimointiin suunnitelluilla tietojärjestelmillä voi kasvattaa työn tuottavuutta, vaikka investointiaste ei muuttuisikaan.

Suomessa on investoitu Ruotsia enemmän rakennuksiin mutta vähemmän kasvun kannalta tärkeisiin ICT-laitteisiin, ohjelmistoihin ja tietokantoihin sekä tutkimukseen ja kehittämiseen. Kuvion 9 perusteella Suomi on näiden investointien bkt-osuudessa vain keskikastia 16 maan vertailussa. Ruotsi sijoittuu Sveitsin jälkeen kärkeen Yhdysvaltojen ollessa kolmas.

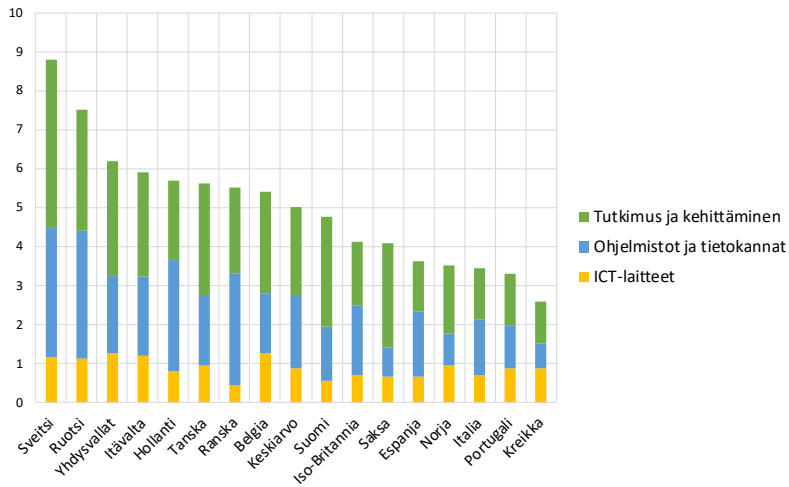
Suomi pärjää ICT-investointien vertailussa paljon huonommin kuin monissa digitaalista taloutta ja yhteiskuntaa kuvaavissa kansainvälisissä vertailuissa. Esimerkiksi Euroopan unionin DESI-indeksillä arvioiden Suomi oli EU-maiden ykkönen Ruotsin ollessa toinen vuonna 2020.<sup>5</sup> Se ja muut vastaavat indeksit mittaavat kansalaisten, yritysten ja muiden yhteisöjen valmiuksia hyödyntää ja kykyä tuottaa digitaalisia palveluja. Ne eivät arvioi sitä, miten ICT-teknologia ja digitaaliset palvelut kasvattavat työn tuottavuutta, lisäävät työn kysyntää ja kiihdyttävät siten talouskasvua.

Havainnot Suomen verrokkejaan pienemmästä investointiasteesta koskevat koko kansantaloutta. Kuvion 10 perusteella sama pätee yritysinkin. Ne ovat investoineet vähemmän kuin Ruotsissa ja Saksassa toimivat yritykset, vaikka bruttovoittoasteella mitattu kannattavuus on ollut kaiken aikaa parempi. Suomalaiset yritykset ovat myös maksaneet tuloksestaan suuremman osan osinkoina omistajilleen kuin ruotsalaiset ja

<sup>5</sup> The Digital Economy and Society Index: <https://digital-strategy.ec.europa.eu/en/policies/desi>

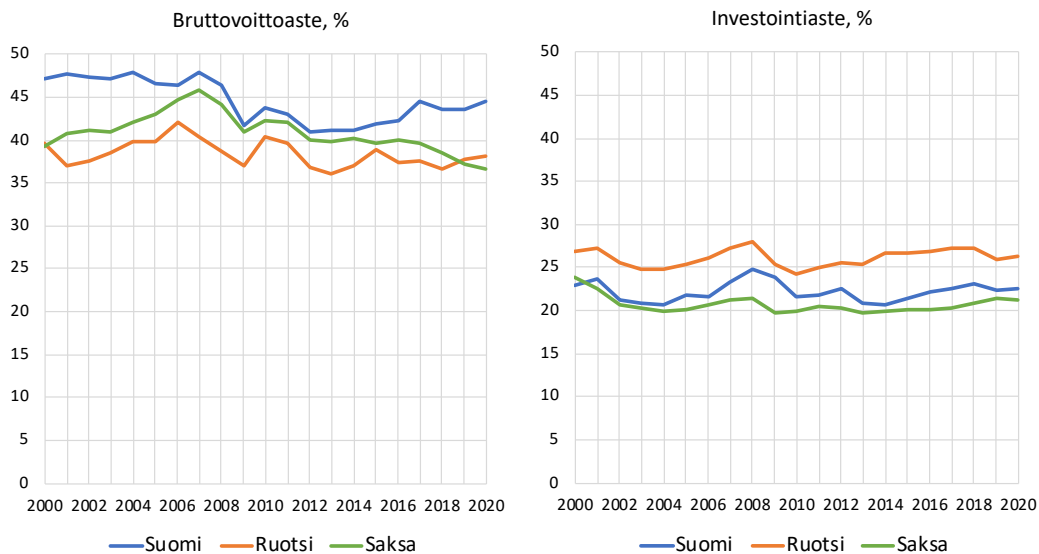
saksalaiset yritykset (EY 2020). Vertailu ei siten tue sitä usein esitettyä väitettä, että Suomen investointiongelmia johtuisivat yritysten heikosta kannattavuudesta. Selitystä on haettava muualta.

Kuvio 9. ICT- ja T&K-investointien osuus bruttokansantuotteesta keskimäärin vuosina 2011–2019, %



Lähde: National Accounts, OECD Statistics

Kuvio 10. Yritysten (non-financial corporations) kannattavuus ja investoinnit



Lähde: Eurostat Database

Suomen vaatimattoman kasvumenestyksen ja vähäisten investointien syiden selvittämiseksi tarkastellaan seuraavaksi kansantalouden elinkeinorakenteen muutosta ja sen vaikutusta työn tuottavuuden ja elintason kasvuun.

## 7. Elinkeिनorakenteen muutos

Havaitsimme edellä Ruotsin Suomea ja Saksaa nopeamman talouskasvun perustuneen työn tuottavuuden ripeämpään nousuun, minkä taustalla on ICT-pääoman vahva kontribuutio. Havaitsimme lisäksi Ruotsin investoineen selvästi Suomea ja Saksaa enemmän tieto- ja viestintäteknologiaan. Investoivatko suomalaiset

yritykset ruotsalaisia vähemmän vai onko tieto- ja viestintäteknologiaa paljon käyttävien yritysten osuus kokonaistuotannosta pienempi? Kysymykseen vastaamiseksi on tarkasteltava kansantalouksien sisällä tapahtuvaa rakennemuutosta. Se käy teollisuudesta palveluihin ja on luonteeltaan samanlainen kuin 1900-luvulla koettu muutos alkutuotannosta teollisuuteen.

Elinkeinorakenteen muutos syntyy kahden tekijän vaikutuksesta. Ensimmäinen liittyy talouskasvun lähteisiin ja toinen kuluttajien tarpeiden rakenteeseen. Kuten edellä kuviossa 6 nähtiin, kokonaistuottavuuden kasvuna toteutuva teknologian kehitys on talouskasvun lähteistä kaikkein tärkein. Se ilmenee sekä uusina tuotteina että uusina tapoina valmistaa jo tunnettuja tavaroita ja palveluja.

Kuluttajien tarpeiden rakenne on toinen talouden rakennemuutokseen vaikuttava tekijä. Kuluttajat nimittäin päättävät, mitä tuotteita kysytään – he valitsevat talouskasvun suunnan. Teknologian kehitys alentaa niiden tuotteiden hintoja, joiden valmistuksessa tuottavuus kasvaa. Hintojen lasku lisää kysyntää, mutta vaikutus kuluttajien menoihin ja siten yritysten liikevaihtoon riippuu kysynnän hintajoustosta. Ne kasvavat, jos kysyntä on joustavaa, ja laskevat, jos kysyntä on joustamatonta.

Uusien tuotteiden kysyntä on tyypillisesti hinnan suhteen joustavaa. Uudet tuotteet ovat ensin kalliita, jolloin kysyntä on vähäistä, kuten tekstiilien kysyntä oli 1800-luvun lopulla ja matkapuhelimien 1990-luvulla. Hintojen laskiessa kysyntä kasvaa suhteellisesti enemmän kuin hinnat laskevat, jolloin yritysten liikevaihto kasvaa. Tuotanto lisääntyy ja työllisyys nousee. Suomessa teollisuuden työllisyys kasvoi 1970-luvulle saakka mutta on sen jälkeen supistunut. Elektroniikkateollisuudessa työllisyys kaksinkertaistui 1990-luvun lopussa kymmenen vuoden ajaksi, mutta on nyt pudonnut aiemmalle tasolle. Työn tuottavuuden kasvu voi siten lisätä työn määrää, jos tuotteiden kysyntä on riittävän joustavaa (Bessen 2019).

Kuluttajien suurimpien tarpeiden tullessa tyydytetyksi maksuhalukkuus vähenee. Hintojen laskiessa kysyntä kasvaa, mutta ei enää suhteellisesti enemmän kuin hinnat laskevat. Tällaisilla saturoituneilla markkinoilla toimivien yritysten liikevaihto alenee ja osuus kansantalouden kokonaistuotannosta supistuu. Työn määrä vähenee.

Hintavaikutuksen lisäksi teknologian kehityksen synnyttämä tuottavuuden kasvu nostaa palkkoja ja muita tuloja kansantaloudessa. Tulojen kasvu lisää tuotteiden kysyntää sitä enemmän, mitä suurempi on kysynnän tulojousto. Niiden tuotteiden osuus kuluttajien menoista nousee, joiden tulojousto on ykköstä suurempi.

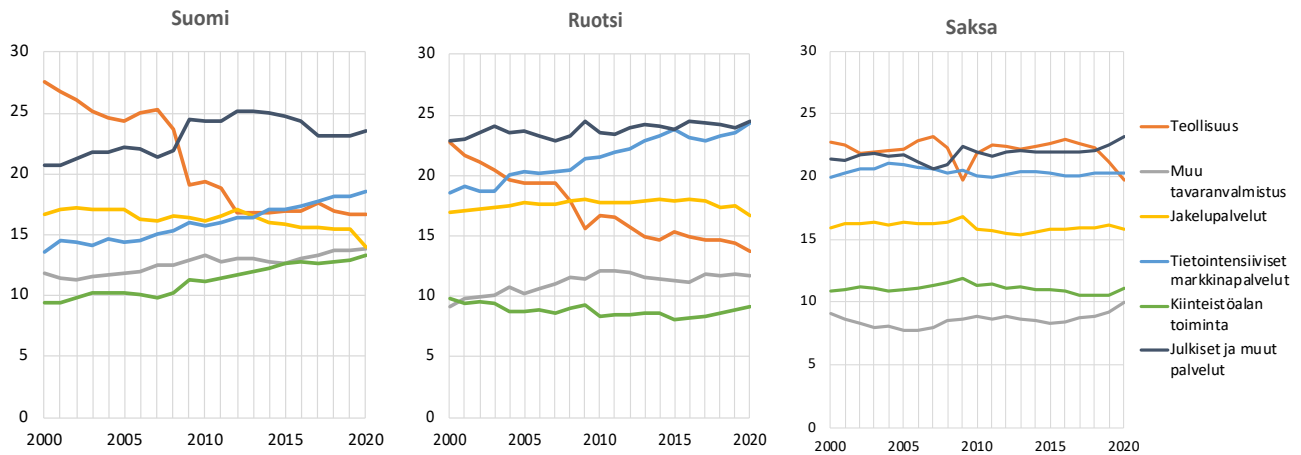
Hintojen ja tulojen muutosten vaikutukset yhdessä määrittävät, mille toimialoille talouskasvu kohdistuu. Niiden alojen osuus supistuu, joilla hinta- ja tulojoustot ovat itseisarvoltaan alhaisia, ja niiden puolestaan kasvaa, joilla joustot ovat suuria. Käytännössä tämä näkyy nyt niin, että teollisuuden merkitys vähenee ja palvelujen kasvaa sekä tuotannossa että työllisyydessä.

Sata vuotta sitten suomalaiset kotitaloudet käyttivät yli puolet kulutusmenoistaan elintarvikkeisiin, nykyään vain 11 prosenttia. Maatalouden tuottavuuden kasvu on tehnyt mahdolliseksi ruuan tarpeen tyydyttämisen aiempaa pienemmällä meno-osuudella. Samaan aikaan alkutuotannon osuus kansantalouden kokonaistuotannon arvosta on supistunut 50 prosentista vajaan kolmeen prosenttiin. Vastaava ilmiö näkyy nyt teollisten tavaroiden kulutuksessa ja valmistuksessa. Niiden osuus supistuu palvelujen merkityksen kasvaessa. Palvelujen osuus kotitalouksien kulutusmenoista on Suomessa noussut 43 prosentista vuonna 1990 55 prosenttiin vuonna 2020 (Tilastokeskus, Neljännesvuositilinpito).

Kuvio 11 esittää elinkeinorakenteiden muutosta 2000-luvulla. Kansantalouden toimialat on ryhmitelty seitsemään sektoriin. Teollisuus muodostuu teollisista toimialoista (TOL C). Muuhun tavarantekemiseen luetaan alkutuotanto (A), kaivostoiminta ja louhinta (B), energiahuolto (D), vesi- ja jätehuolto (E) sekä rakentaminen (F). Jakelupalveluja ovat kauppa (G), kuljetus ja varastointi (H) sekä majoitus- ja ravitsemistoiminta (I). Tietointensiivisiä markkinapalveluja ovat puolestaan informaatio ja viestintä (J), rahoitus- ja vakuutus toiminta (K), ammatillinen, tieteellinen ja tekninen toiminta (M) sekä hallinto- ja

tukipalvelutoiminta (N). Julkiset ja muut palvelut kattavat julkisen hallinnon (O), koulutuksen (P), terveys- ja sosiaalipalvelut (Q) sekä taiteet, viihde-, virkistys ja muut palvelut (R-T). Kiinteistöalan toiminta (L) on esitetty omana sektorinaan sen Suomelle suuren merkityksensä vuoksi.

Kuvio 11. Sektorien osuudet kansantalouden bruttoarvonlisäyksestä, %



Lähde: National Accounts, Eurostat Database

Teollisuus oli vielä 20 vuotta sitten suurin sektori kaikissa kolmessa maassa. Sen osuus kansantalouden kokonaistuotannon arvosta on kuitenkin supistunut Suomessa ja Ruotsissa kaiken aikaa ja Saksassakin viime vuosina. Tietointensiivisten palvelujen merkitys on vastaavasti kasvanut. Niiden osuus on Suomessa kuitenkin vielä 6 prosenttiyksikköä pienempi kuin Ruotsissa ja vasta nyt yhtä suuri kuin Ruotsissa jo 20 vuotta sitten. Myös jakelupalvelun osuus on pienempi. Suomessa puolestaan kiinteistöalan toiminta on 4 prosenttiyksikköä suurempi, mikä osaltaan selittää edellisessä jaksossa havaittua rakennusinvestointien suurta osuutta kaikista investoinneista. Julkisten ja muiden palvelujen osuudet ovat likimain yhtä suuria.

Vertailun yhteenvetona voi todeta, että Ruotsin elinkeinorakenne on Suomea palveluvaltaisempi, Saksan puolestaan teollisempi. Vastaavat erot näkyvät myös siinä, mikä merkitys toimialoilla on ollut kansantalouden kasvuun, kuten seuraavaksi nähdään.

## 8. Rakennemuutoksen vaikutus talouskasvuun

Taloustieteellisen tutkimuksen perusteella tiedämme ICT-tekniikan vauhdittavan rakennemuutosta. Siihen perustuva automaatio vähentää työllisyyttä teollisuudessa, mutta ei niinkään muilla toimialoilla (Bessen 2019). Tämä johtuu kysyntätekijöiden edellä kuvatuista vaikutuksista. Myöhemmin nähdään, että Ruotsin Suomea suurempi tietotekniikan käyttö selittyy tietointensiivisten markkinapalvelujen suuremmalla osuudella kansantalouden tuotannossa.

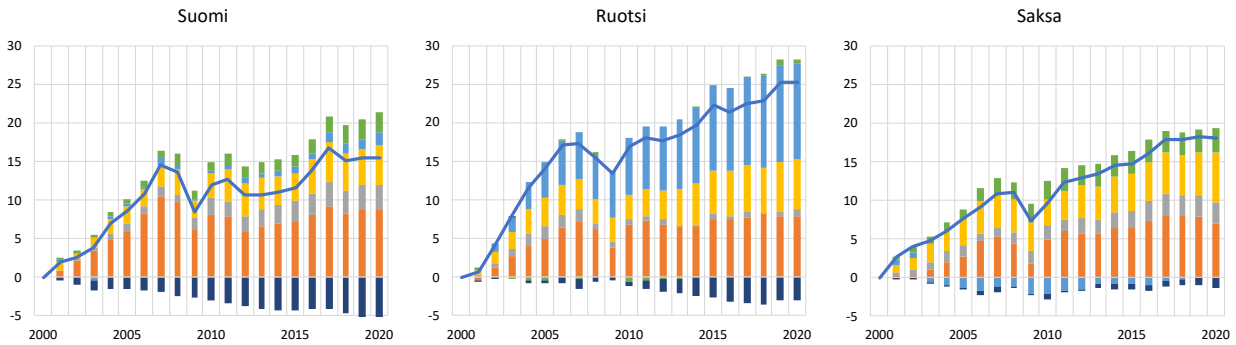
Kuvio 12 esittää elinkeinorakenteen muutoksen vaikutuksia kumulatiiviseen talouskasvuun ja sen osatekijöihin 20 viime vuoden aikana. Keskimääräiset muutosasteet ovat liitetaulukossa 3. Elintasona mitataan nyt bruttoarvonlisäyksen volyymillä asukasta kohden.

Ruotsin muita maita paremman kasvun nähdään syntyneen pääosin tietointensiivisten markkinapalvelujen kontribuutioon (kuvio c). Peräti kaksi kolmasosaa elintason kasvusta on tullut tästä sektorista. Kontribuutio on syntynyt sekä työn tuottavuuden (kuvio a) että tehtyjen työtuntien (kuvio b) kasvusta. Työn määrä on kasvanut myös Suomessa ja Saksassa, mutta työn tuottavuuden kasvukontribuutio on jäänyt Ruotsia selvästi pienemmäksi. Vaikka tietointensiivisten palvelujen merkitys talouskasvulle on ollut Suomessa suurempi kuin

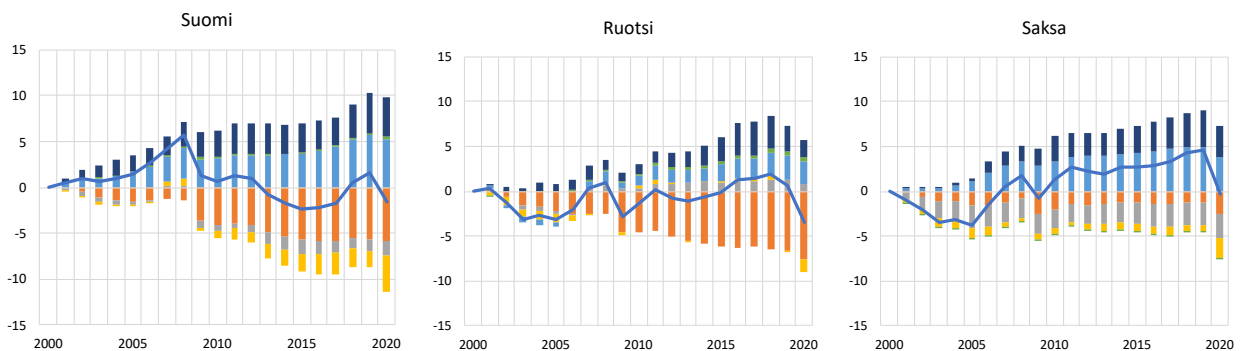
yhdenkään muun sektorin, on se jäänyt vain puoleen siitä mitä Ruotsissa. Naapurimaan parempi talouskasvu on syntynyt työn tuottavuuden nopeasta kasvusta tietointensiivisissä palveluissa.

Kuvio 12. Sektorien kontribuutiot kansantalouden työn tuottavuuden, työtuntien ja elintason kumulatiiviseen kasvuun

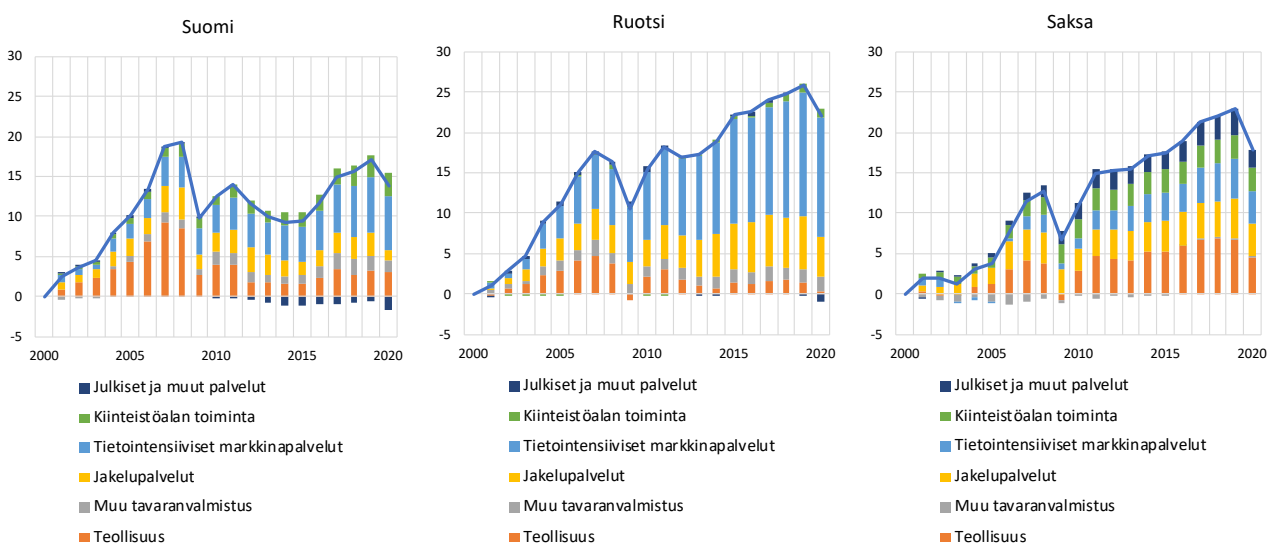
a) kontribuutiot työn tuottavuuden (bruttoarvonlisäys/työtunnit) kasvuun



b) kontribuutiot asukasta kohden laskettujen työtuntien kasvuun



c) kontribuutiot elintason (bruttoarvonlisäys/asukas) kasvuun (= a + b)



Lähde: National Accounts, Eurostat Database

Sektorin kontribuutio kansantalouden työn tuottavuuden kasvuun muodostuu kahden tekijän vaikutuksesta. Ensimmäinen on suora tuottavuusvaikutus, joka lasketaan kertomalla työn tuottavuuden kasvu tässä sektorissa sen osuudella kansantalouden kokonaistuotannosta. Mitä nopeammin tuottavuus kasvaa ja mitä suurempi sektori on, sitä suurempi on kontribuutio. Toinen, epäsuora vaikutus syntyy, kun työtä siirtyy sektorilta toiselle. Kansantalouden työn tuottavuuden kasvu vahvistuu, kun tehdyt työtunnit kasvavat korkean tuottavuuden aloilla ja vähenevät matalan tuottavuuden aloilla.

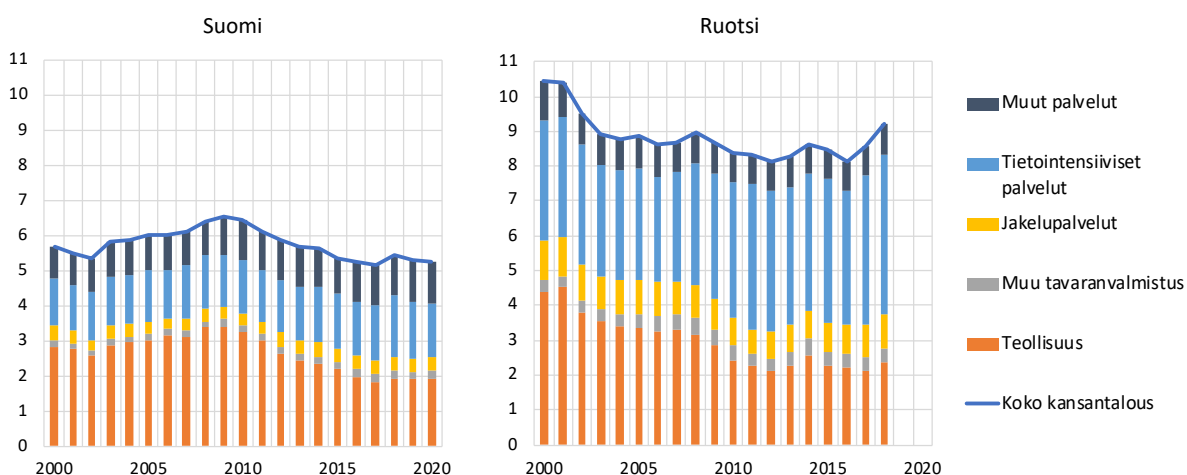
Kuviossa ei ole näitä eritelty, vaan vaikutukset on laskettu yhteen. Työtuntien uudelleen allokoinnin kontribuutio osoittautui nimittäin varsin pieneksi. Kun sektoreita on vain seitsemän, tapahtuu valtaosa työtuntien muutoksesta sektorien sisällä. Asiaan palataan seuraavassa jaksossa, kun Suomen rakennemuutosta tarkastellaan tarkemmalla toimialajaolla.

Tietointensiivisten palvelujen lisäksi myös jakelupalvelut ovat pitäneet elintason kasvua yllä hyvän tuottavuuskehityksen ansiosta. Asukasta kohden lasketut työtunnit ovat kuitenkin vähentyneet, joten kontribuutio elintason kasvuun on jäänyt tuottavuusvaikutusta pienemmäksi. Myös kiinteistöalan toiminnan kasvukontribuutio on Suomessa ollut verrattain suuri erityisesti 2010-luvulla työn tuottavuuden hyvän kasvun ansiosta.

Osa tuottavuuden kasvusta voi kohdistua työn määrän supistumiseen. Näin käy, jos tuotteiden kysyntä ei kasva riittävästi. Tämä näkyy erityisen selvästi teollisuudessa. Sen kontribuutio kansantalouden työn tuottavuuden kasvuun oli vahva finanssikriisiin saakka, mutta on sen jälkeen supistunut Suomessa eikä ole Ruotsissakaan kasvanut. Saksassakin se on heikentynyt viime vuosina. Kun teollisuudessa tehdyt työtunnit ovat samanaikaisesti supistuneet, on teollisuuden merkitys bruttoarvonlisäyksen kasvulle jäänyt vähäiseksi koko ajanjaksolla ja erityisesti 2010-luvulla. Talouskasvu on syntynyt palveluista.

Kuten jo edellä todettiin, Ruotsin Suomea ja Saksaa parempi talouskasvu on syntynyt työn tuottavuuden nopeammasta kasvusta tietointensiivisissä markkinapalveluissa. Niiden tuotannossa käytetään runsaasti tieto- ja viestintäteknologiaa, mistä syystä niiden ajatellaan kulkevan digitalisaation synnyttämän teknologiamurroksen eturintamassa. Koska investoinnit ja talouskasvu riippuvat vahvasti toisistaan, erottuu Ruotsi Suomesta myös investoinneissa.

Kuvio 13. ICT- ja T&K-investointien yhteenlaskettu osuus kansantalouden bruttoarvonlisäyksestä sektoreittain, %



Lähde: National Accounts, OECD Database

Kuvion 13 mukaan Ruotsissa on investoitu tieto- ja viestintäteknologiaan (ICT) sekä tutkimukseen ja kehittämiseen (T&K) keskimäärin 3 prosenttiyksikköä enemmän kansantalouden bruttoarvonlisäyksestä kuin

Suomessa vuosina 2000–2018. Ero syntyy lähes kokonaan tietointensiivisissä palveluissa ja jakelupalveluissa. Kuviossa kiinteistöalan toiminta sekä julkiset ja muut palvelut on yhdistetty muiksi palveluiksi. Saksa ei ole vertailussa mukana, koska OECD:n tietokannassa ei ole vertailukelpoisia tietoja Saksasta.

Kuvio osoittaa, että työn tuottavuuden kasvua parhaiten edistävät investoinnit ovat siirtyneet teollisuudesta markkinapalveluihin. Ruotsi kulkee tässä kehityksessä selvästi Suomea edellä, kuten myös markkinapalvelujen tuottavuuden kasvussa. Suomen tulevaisuuden kannalta huolestuttavaa on, että näiden investointien osuus bruttoarvonlisäyksestä on supistunut koko 2010-luvun ajan.

## 9. Työn tuottavuuden kasvu ja sen lähteet Suomen markkinatuotannossa

Rakennemuutoksen tarkastelu voidaan yhdistää työn tuottavuuden lähteiden analyysin kanssa. Laskelmat perustuvat Tilastokeskuksen Tuottavuustutkimukset –tietokantaan (<http://www.stat.fi/til/ttut/>). Siinä sovelletaan OECD:n (2001) ja EUKLEMS-projektin ([www.euklems.net](http://www.euklems.net)) suosittamaa tapaa mitata tuotantoa ja tuotannontekijöitä. Laskelmat tehdään pelkästään Suomelle, sillä vertailukelpoisia aineistoja ei ole saatavissa muille maille. Tuottavuustilastot eivät ole samalla tavoin yhdenmukaisia kuin kansantalouden tilinpidon tiedot ovat, sillä tuottavuuden ja sen lähteiden tilastointi ei kuulu tilinpidon viralliseen järjestelmään.

Tuotantoa mitataan toimialoittain markkinatuotannon (pl. alkutuotanto eli maa-, metsä- ja kalatalous) bruttoarvonlisäyksellä. Markkinaton tuotanto – käytännössä julkisyhteisöt – on rajattu tarkastelusta pois. Näin vältetään julkisyhteisöjen tuottavuuteen liittyvät mittausongelmat. Alkutuotanto on puolestaan jätetty pois maatalousyrittäjien tehtyjen työtuntien mittausvaikeuksien vuoksi. Toimialoja on 60. Koko kansantalouden bruttoarvonlisäyksen muutosaste lasketaan toimialojen muutosasteiden painotettuna summuna käyttäen arvonlisäysosuuksia painoina.

Kunkin toimialan primääriset tuotannontekijät – työ ja pääoma – on mitattu mahdollisimman tarkkaan laskemalla erityyppiset tuotannontekijät yhteen rajatuottavuuksia painoina käyttäen. Näin tuotannontekijän määrän lisäksi saadaan esiin sen koostumuksessa eli laadussa tapahtunut muutos. Työn rajatuottavuutta on arvioitu palkoilla ja pääoman rajatuottavuutta pääomakustannuksilla.

Työpanosta laskettaessa tehdyt työtunnit on luokiteltu 9:ään (= 3×3) ryhmään iän (3 ryhmää) ja koulutuksen (3 ryhmää) mukaan. Koulutuksen tai työvoiman muun ominaisuuden kontribuutio bruttoarvonlisäyksen kasvuun saadaan esiin kertomalla erityyppisten työntekijöiden tekemien työtuntien kasvu heidän palkoillaan ja laskemalla nämä kontribuutiot yhteen. Jos koulutetun työvoiman palkkataso on korkeampi kuin kouluttamattoman, syntyy koulutuksen kasvukontribuutio joko siitä, että työvoimaa siirtyy koulutuksen kautta paremmin palkattuihin töihin, tai siitä, että koulutuksen tuottama palkanlisä kasvaa. Palkan ajatellaan kuvastavan työn rajatuottavuutta.

Pääoman kasvukontribuutio saadaan vastaavasti kertomalla määrän muutos rajatuottavuudella. Tuottavuustutkimukset -tietokannassa pääoma on jaettu 12:een erilaiseen tavaratyyppiin, joiden tuottamia pääomapalveluja mitataan nettopääomakantojen avulla. Yksittäisen pääomatavaran (esimerkiksi koneen) tuottaman palvelun ajatellaan olevan suoraan verrannollinen sen nettokantaan. Mutta koska pääomakanta koostuu useista pääomatavaroista, vaikuttaa määrän lisäksi pääoman koostumus: mitä enemmän investoidaan korkean rajatuottavuuden pääomaan, sitä suurempi on koko pääomapanoksen kasvuvaikeus. Rajatuottavuutta mitataan pääoman käyttökustannuksen (user cost) avulla jaksossa 4 kerrotulla tavalla.

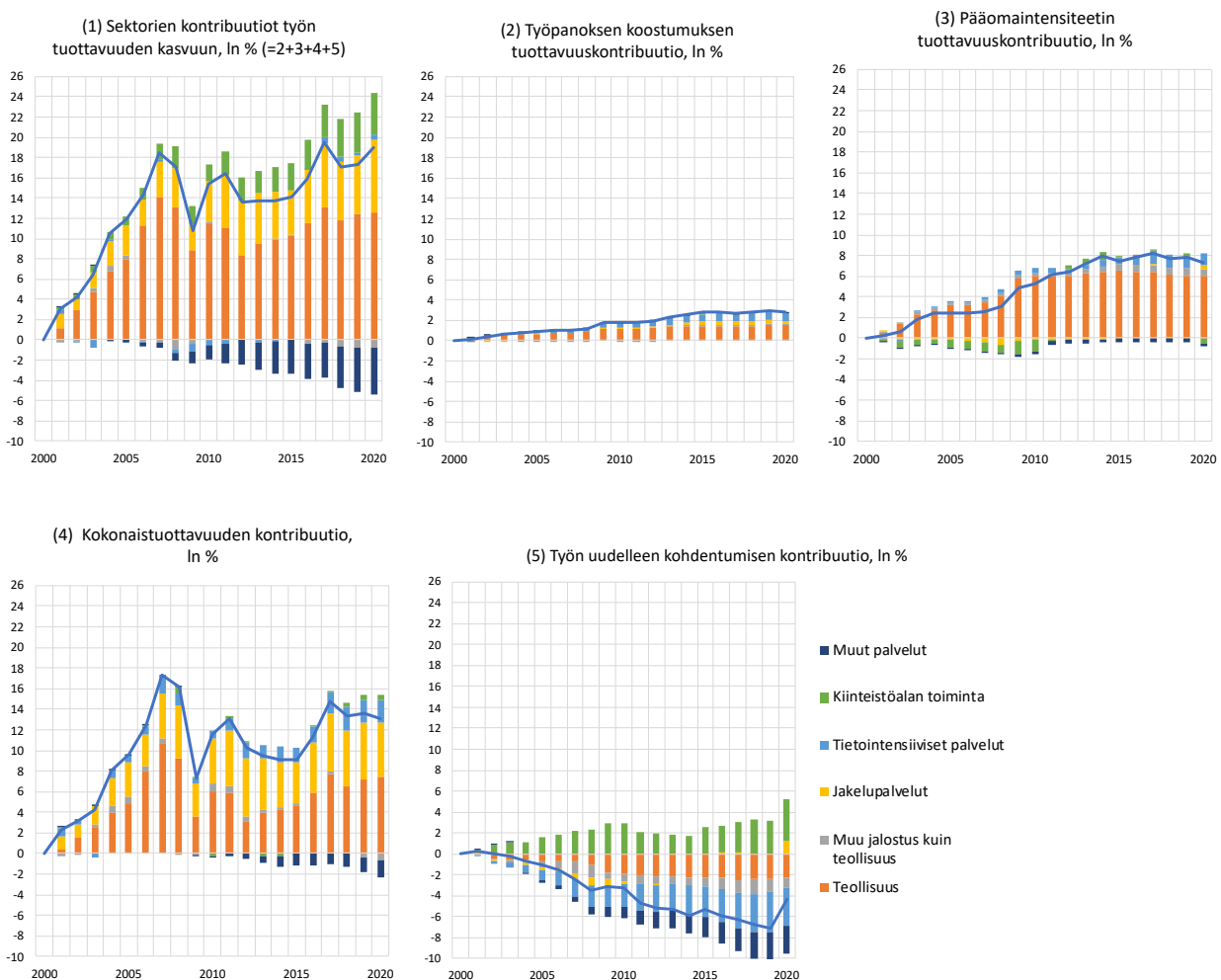
Raportoiduissa laskelmissa pääomapalvelut on aggregoitu neljään ryhmään: (i) T&K- eli tutkimus- ja kehittämispääoma, (ii) ICT-pääoma, joka muodostuu tietokoneista, tietoliikennelaitteista, ohjelmistoista ja tietokannoista, (iii) koneet ja laitteet (pl. ICT-laitteet) sekä (iv) rakennukset ja rakenteet, joihin Tilastokeskuksen tietokannassa luetaan mukaan myös asuinrakennukset.



(pl. ICT-laitteet), mikä vahvistaa jo jaksossa 4 esitettyä näkemystä ICT-pääoman suuresta merkityksestä tuottavuuden osatekijänä.<sup>7</sup> Rakennusten ja rakenteiden kontribuutio on jäänyt vähäiseksi, liki nolllaksi.

Työn tuottavuuden kasvun hidastuminen vuoden 2007 jälkeisellä ajanjaksolla selittyy suurimmalta osin kokonaistuottavuuden kontribuution muuttumisella positiivisesta negatiiviseksi. Toimialoittainen tarkastelu kuviossa 15 ja liitetaulukossa 5 paljastaa sen selittyvän puolestaan sillä, että teollisuuden merkitys kokonaistuottavuuden kasvun lähteenä on vähentynyt. Teollisuus kasvatti markkinatuotannon kokonaistuottavuutta selvästi palveluja vahvemmin vuoteen 2007 saakka, minkä jälkeen teollisuuden kontribuutio on ollut negatiivinen.

Kuvio 15. Sektorien kontribuutiot työn tuottavuuden kumulatiiviseen kasvuun ja sen lähteisiin, ln %



Lähde: Tilastokeskus, Tuottavuustutkimukset

Jakelupalvelut ovat olleet kokonaistuottavuuden kasvulle toiseksi tärkein sektori. Vuonna 2020 niiden kontribuutio kuitenkin supistui koronarajoitusten vuoksi. Tietointensiiviset palvelut ovat kasvattaneet kokonaistuottavuutta kaiken aikaa, mutta vaikutus on jäänyt yllättävän pieneksi. Digitalisaation odottaisi näkyvän nimenomaan tämän sektorin tuottavuuskontribuution kasvuna.

<sup>7</sup> OECD:n aineistoon perustuneessa jakson 4 tarkastelussa ICT-pääoman kontribuutio oli vahvin, kun taas tämän jakson tarkastelussa T&K-pääoman kontribuutio on suurin. Ero selittyy sillä, että OECD tarkastelee markkinatuotannon asemasta koko kansantaloutta eikä erittele T&K-pääoman kontribuutiota, joka sisältyy muuhun kuin ICT-pääomaan.

Oulton (2016) pitää mittausvirhettä yhtenä mahdollisena selityksenä tälle ilmiölle, joka on havaittu monissa muissakin maissa. Palvelutuotannon volyymien kasvu voi tulla aliarvioiduksi puutteellisten hintaindeksien vuoksi. Suomessa palvelujen tuottajahintaindeksi kattaa vain 60 prosenttia markkinapalvelujen kokonaisarvosta (Tilastokeskus 2017).

Kuviosta 15 näkee yhdellä silmäyksellä sekä työn tuottavuuden kasvun lähteiden vaikutukset että markkinatuotannon sektorien keskinäisen merkityksen. Työpanoksen koostumuksen kontribuutiosta yli puolet on syntynyt teollisuudessa, mutta tuottavuusvaikutus on heikentynyt 2010-luvulla (ks. myös liitetaulukko 5).

Pääomaintensiteetin kontribuutio työn tuottavuuden kasvuun on ollut positiivinen, mutta sekin on heikentynyt 2010-luvulla edelliseen vuosikymmeneen verrattuna. Kontribuutiosta neljä viidesosaa on syntynyt teollisuudessa. Pääomataralajeittain tarkastellen paljastuu, että T&K-pääoman kontribuutio on tullut lähes yksinomaan teollisuudesta, ICT-pääoman kontribuutio puolestaan 70 prosenttisesti tietointensiivisistä palveluista.

Työtuntien uudelleen kohdentumista esittävä kuvio näyttää, miten toimialarakenteen muutos vaikuttaa työn tuottavuuden kasvuun. Teollisuuden kontribuutio on ollut negatiivinen. Se selittyy sillä, että tehdyt työtunnit ovat vähentyneet teollisuudessa, jossa bruttoarvonlisäys tehtyä työtuntia kohden on korkeampi kuin markkinatuotannossa keskimäärin. Yllättävää on sen sijaan se, että myös tietointensiivisten palvelujen kontribuutio on negatiivinen. Työtunnit ovat kasvaneet, mutta tietointensiivisten palvelujen bruttoarvonlisäys työtuntia kohden on pienempi kuin markkinatuotannossa keskimäärin. Kuvio paljastaa lisäksi kiinteistöalan vahvan tuottavuuskontribuution syntyneen työn uudelleen kohdentumisen vaikutuksesta. Työn tuottavuus on tässä toiminnassa keskimääräistä korkeampi.<sup>8</sup>

Tässä jaksossa tehtyjen analyysien johtopäätöksenä voi todeta markkinatuotannon työn tuottavuuden kasvun syntyneen suurimmalta osin kokonaistuottavuuden kasvusta. Teknologian kehitystä mittaavan kokonaistuottavuuden merkitys on ollut yli kaksinkertainen työn tuottavuuden muihin lähteisiin verrattuna. Se on vuoden 2000 jälkeen syntynyt likimain puoliksi teollisuudessa ja palvelujen tuotannossa. Teollisuus toimi kasvun veturina vuoteen 2007 saakka, jonka jälkeen palvelut ovat kasvattaneet kokonaistuottavuutta teollisuutta enemmän.

Yli puolet pääomaintensiteetin työn tuottavuutta kasvattavasta vaikutuksesta on syntynyt T&K-pääomasta. Teollisuus on vastannut lähes kaikesta T&K-pääoman kontribuutiosta, kun taas ICT-pääoman kontribuutio on syntynyt suurimmalta osin tietointensiivisissä palveluissa. Muun pääoman merkitys on ollut vähäinen.

Tulokset vastaavat muita maita koskevia havaintoja. Kokonaistuottavuuden hidastuminen Yhdysvalloissa ja Euroopassa on syntynyt myös teollisilla toimialoilla, Euroopassa parikymmentä vuotta myöhemmin kuin Yhdysvalloissa (Gordon ja Sayed 2019). Suomen kehitys seuraa näin ollen viiveellä Euroopan kehitystä, kuten aikanaan Suomen teollistuessa. Elektroniikkateollisuus (eli käytännössä Nokian matkapuhelimien valmistus) uusteollisti Suomen 1990-luvun puolivälissä, minkä vuoksi teollisuuden bkt-osuus säilyi korkeana siihen saakka, kunnes Nokia menetti asemansa johtavana matkapuhelimien valmistajana.

Tulokset vahvistavat jaksossa 4 tehtyjä havaintoja kokonaistuottavuuden ja ICT-pääoman merkityksestä. ICT-pääoman havaittiin lisänneen työn tuottavuuden kasvua enemmän kuin muu pääoma yhteensä. Suomessa sen kontribuutio on ollut kuitenkin selvästi pienempi kuin Yhdysvalloissa ja Ruotsissa. Jaksossa 4 nähtiin puolestaan Ruotsin Suomea paremman tuottavuuskasvun syntyneen markkinapalveluissa. Tämä saa

<sup>8</sup> Myös Tuottavuuslautakunnan (2021) raportin mukaan työn ja pääoman huono kohdentuminen korkean työn tuottavuuden toimipaikkoihin on osasyy tuottavuuden heikkoon kasvuun. Kohdentuminen heikkeni vuodesta 2000 vuoteen 2012 mutta on sen jälkeen kohentunut. Kumulatiivinen kontribuutio kokonaistuottavuuteen jää kuitenkin negatiiviseksi ajanjaksolla 2001–2018.

päättelemään Ruotsin menestyksen perustuneen tietotekniikan hyödyntämiseen palvelutuotannossa, erityisesti tietointensiivisissä palveluissa ja jakelupalveluissa.

Kausaalisuustulkintojen kanssa on kuitenkin syytä olla varovainen, sillä kasvulaskenta on vain mekaaninen tapa hajottaa työn tuottavuuden kasvu osatekijöihinsä. Taloustieteen kasvuteoria kuitenkin tukee esitettyjä päätelmiä. Teorian mukaan työn tuottavuuden kasvu syntyy teknologian kehityksestä, jota voidaan parhaiten edistää tutkimus- ja kehittämistoiminnalla. Teknologian hyödyntäminen vaatii lisäksi investoimista uuteen teknologiaan, mikä nykyään näkyy ICT-investointien vaikutuksena.

## 10. Tuottavuuden kasvua edistävää politiikkaa

Tuottavuus syntyy työpaikoilla – yrityksissä ja muissa yhteisöissä. Sen kasvuun voi talouspolitiikalla vaikuttaa pääsääntöisesti vain epäsuorasti toimilla, jotka tukevat tuottavuutta parantavien uusien ideoiden kehittämistä tai jo tunnettujen ideoiden hyödyntämistä ja jotka edistävät tuotannollisten voimavarojen siirtymistä matalan tuottavuuden toimialoilta korkean tuottavuuden aloille. Julkinen sektori voi lisäksi kohentaa tuottavuutta omissa toiminnoissaan, mutta sitä ei tässä yhteydessä tarkastella.

Innovaatioihin liittyvän positiivisen ulkoisvaikutuksen vuoksi yritykset investoivat tutkimukseen, kehittämiseen ja muuhun innovaatiotoimintaan liian vähän koko yhteiskunnan näkökulmasta. T&K-pääoman yksityiset tuotot ovat empiiristen tutkimusten mukaan yleensä suuremmat kuin muun pääoman tuotot. Tutkimuksen ja kehittämisen yhteiskunnalliset tuotot ovat lisäksi selvästi suuremmat – jopa moninkertaiset – kuin yksityiset tuotot (OECD 2015). T&K-toiminnan tukeminen verovaroin on siten järkevää siitäkin huolimatta, että verotuksesta aiheutuu tehokkuustappiota.

Yrityksille myönnettävät suorat T&K-tuet ja verokevennyksien kautta syntyvät epäsuorat tuet ovat kansainvälisten tutkimusten mukaan innovaatiopolitiikan tehokkaimpia keinoja lyhyellä, noin viiden vuoden aikavälillä. Ne lisäävät tutkimus- ja kehittämistoimintaa alentamalla yritysten kustannuksia. Suorien tukien avulla toimintaa voidaan ohjata paremmin kuin verohelpotuksilla, joiden käytöstä yritykset päättävät itse. Suorat tuet tulisi suunnata toimintoihin, joissa ulkoisvaikutukset ovat suurimmillaan eli lähellä perustutkimusta tapahtuvaan tutkimukseen ja kehittämiseen. Tukia voi saada kuitenkin vain hankkeisiin, joihin niitä haetaan. Verokevennyksiä voi sen sijaan saada jokainen tukikelpoinen yritys. Verotukia on kuitenkin vaikeampi kohdentaa, joten ne toimivat tässä mielessä markkinaehtoisemmin. Pienempien hallinnollisten kustannusten vuoksi verotukien yhteiskunnalliset nettohyödyt voivat olla suoria tukia suuremmat. (Bloom ym. 2019, Takalo 2021, Takalo ja Toivanen 2021)

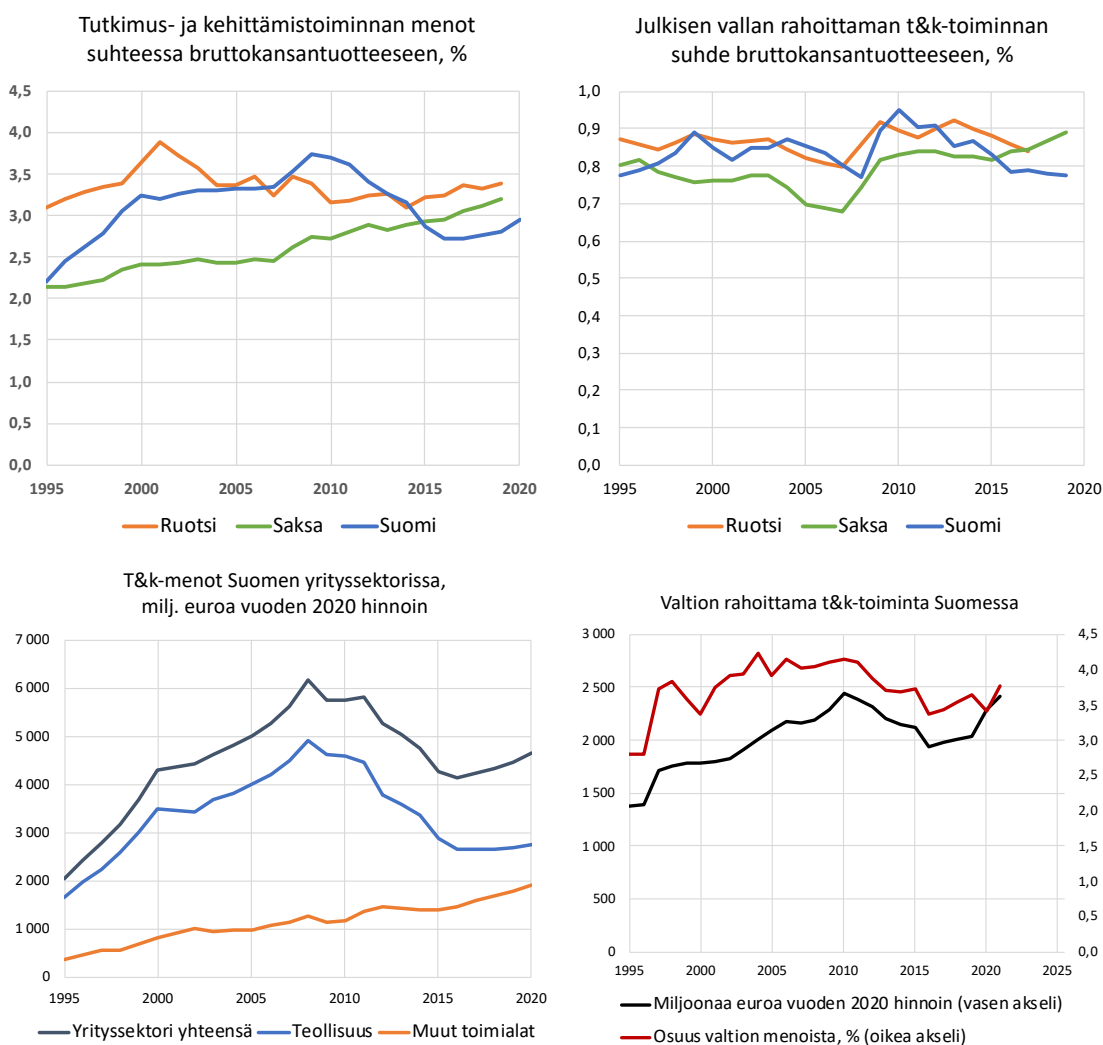
Aineettomista oikeuksista (patentit ja tekijänoikeudet) saatavien tulojen verotuksen keventäminen erilaisin patenttilaatikoin (patent boxes) ei sen sijaan lisää tutkimusta ja kehittämistä, vaan se on pikemminkin haitallista verokilpailua. Aineettomien oikeuksien suojan vahvistamiselle ei myöskään löydy perusteita – jos mistään, niin tutkimusnäyttö puhuu heikentämisen puolesta digitalisaation aikakaudella. Julkisen vallan toteuttamille ylhäältä ohjatuille erityishankkeille ei saa tutkimuksesta yksiselitteistä tukea. Niillä voi tosin olla muita myönteisiä vaikutuksia kuten ilmastonmuutoksen hillintä hiilineutraaliin talouteen pyrittäessä. (Bloom ym. 2019)

Innovaatiotoimintaa voi tukea myös muulla politiikalla. Kansantalouden henkisen pääoman kasvattaminen korkeakoulutusta lisäämällä erityisesti luonnontieteiden, tekniikan ja matematiikan aloilla on tutkimusten mukaan tehokas keino. Lisäämällä työvoiman tarjontaa se laskee T&K-henkilöstön palkkoja ja alentaa siten kustannuksia. Henkinen pääoma edistää myös muiden kuin tutkimiseen ja kehittämiseen erikoistuneiden työntekijöiden kykyä omaksua ja soveltaa uusinta teknologiaa. Koulutus vaikuttaa kuitenkin vasta pitkällä aikavälillä, joten se ei ole suoriin T&K-tukiin ja verotukiin verrattavissa oleva lyhyen aikavälin keino. Koulutetun työvoiman maahanmuuton helpottaminen on sen sijaan nopea ja yksi tehokkaimmista keinoista. (Bloom ym. 2019, Takalo ja Toivanen 2021)

Työmarkkinoiden joustavuuden lisääminen edistää uusien teknologioiden käyttöön ottamista ja leviämistä, mutta sen innovaatioita kiihdyttävästä vaikutuksesta ei ole näyttöä. Kansainvälisen kaupan esteiden purkaminen ja kilpailun edistäminen – etenkin toimialoilla, joilla on vähän kilpailua – on hyvää politiikkaa. (Takalo ja Toivanen 2021)

Valtaosa innovaatiopolitiikan vaikutuksia tarkastelevista tutkimuksista on tehty Yhdysvaltoja ja muita suuria kansantalouksia koskien. Saadut johtopäätökset eivät siten välttämättä päde pieniin avotalouksiin kuten Suomeen. Ero tulee siitä, että T&K-tukien vaikutukset valuvat suuremmalla todennäköisyydellä ulkomaisten yritysten ja kuluttajien hyväksi pienessä kuin suuressa kansantaloudessa. Tukien perusteet ovat silloin heikommat (Takalo ja Toivanen 2018, 2021). Tälläkin varauksella Talouspolitiikan arviointineuvosto (2018) toteaa innovaatiopolitiikkaa koskevissa johtopäätöksissään, että Suomessa 2010-luvulla tehdyillä koulutuksen sekä T&K-tukien leikkauksilla on todennäköisesti ollut tutkimus- ja kehittämistoimintaa vähentävä vaikutus.

Kuvio 16. Tutkimus- ja kehittämistoiminta



Lähde: Science and Technology Indicators, OECD Statistics; Tiede, teknologia ja tietoyhteiskunta, Tilastokeskus

Tutkimus- ja kehittämistoiminnan menot kasvoivat voimakkaasti 1990-luvun puolivälin jälkeen, ja niiden bkt-suhde nousi kansainväliseen kärkeen (kuviot 16). Kasvu johtui teollisuuden, valtaosin Nokian ja muun elektroniikkateollisuuden, panostuksista. Myös valtion rahoittamat T&K-menot kasvoivat ripeästi sekä reaalisesti että osuutena valtion menoista ja suhteessa bruttokansantuotteeseen. 2010-luvulla suunta kääntyi

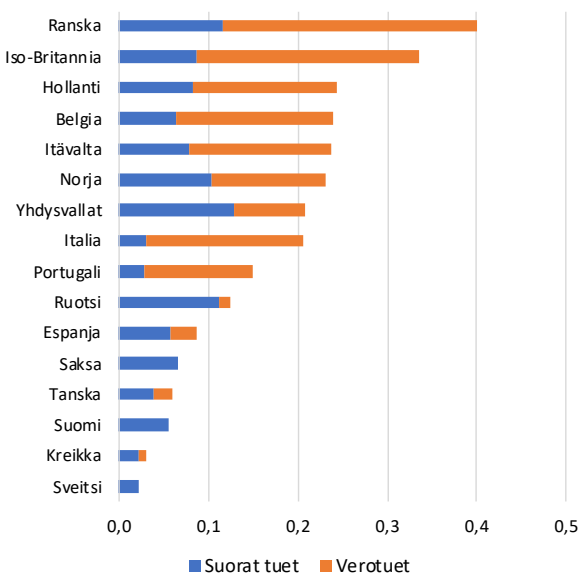
Nokian menetettyä matkapuhelimien markkinansa. Teollisuuden T&K-toiminta on pudonnut 1990-luvun lopun tasolle, minkä seurauksena myös kansantalouden tutkimus- ja kehittämismenojen bkt-suhde on laskenut pienemmäksi kuin Ruotsissa ja Saksassa. Tutkimuksen ja kehittämisen väheneminen selittää sen edellisessä jaksossa tehdyn havainnon, ettei T&K-pääoma ole kiihdyttänyt työn tuottavuuden kasvua Suomessa enää 2010-luvulla.

Kuvio 16 osoittaa, että valtion T&K-rahoitus kääntyi pitkään jatkuneen supistumisen jälkeen selvään kasvuun koronavuonna 2020 ja että se kasvaa vielä vuonna 2021. Julkisen talouden suunnitelman mukaan kasvu kuitenkin taittuu jo seuraavana vuonna ja palaa ilman uusia päätöksiä vuoden 2019 tasolle vuonna 2024 (VM 2021). Julkisen vallan T&K-panostuksen kasvu on siten jäämässä tilapäiseksi.

Yritykset toimivat liiketaloudellisin perustein, mutta julkisen vallan tulisi edistää yhteiskunnan hyvinvointia. Se on kuitenkin toiminut päinvastoin kuin mitä taloustieteellinen tutkimus neuvoo tekemään. Julkisten menojen sopeutusohjelmaa on toteutettu 2010-luvulla leikkaamalla myös tuottavuutta ja talouskasvua edistäviä menoja.

Julkisen vallan rahoittaman tutkimus- ja kehittämistoiminnan myönteiset vaikutukset sekä yritysten harjoittamaan T&K-toimintaan että kansantalouden kokonaistuottavuuden kasvuun ovat Suomessa OECD-maiden suurimpia (Soete ym. 2021). Julkinen sektori tukee kuitenkin yksityisen sektorin tutkimus- ja kehittämistoimintaa Suomessa kansainvälisesti arvioiden vähän. Tukien bkt-suhde oli vuonna 2017 kolmanneksi pienin 16 maan vertailussa (kuvio 17). Painopiste on ollut suorissa tuissa, eikä muissa maissa suosittuja pysyviä verotukia ole käytetty.<sup>9</sup> Tämä havainto yhdessä verotukien myönteisiä vaikutuksia tukevan tieteellisen näytön kanssa on hiljattain johtanut ehdotuksiin niiden käyttöön ottamisesta myös meillä (Koski ja Fornaro 2021, Takalo 2021).

Kuvio 17. Yksityisen sektorin harjoittaman tutkimus- ja kehittämistoiminnan suoriin tukiin ja verotukiin käytettyjen julkisten menojen suhde bruttokansantuotteeseen vuonna 2017, %



Lähde: Science, Technology and Patents, OECD Statistics

<sup>9</sup> Vuosina 2013–2014 oli käytössä verotuki, joka mahdollisti T&K-palkkamenojen vähentämisen yhtiöveron alaisesta tulosta tietyin ehdoin kaksinkertaisena. Tilapäisenä ja monimutkaisuutensa vuoksi vähän käytettynä sen vaikutusten on arvioitu jääneen vähäisiksi. Vuosina 2021–2025 yritykset saavat tehdä ylimääräisen verovähennyksen tutkimusorganisaatioiden laskuttamista alihankintamenoistaan. Sekin on tilapäinen eikä tule todennäköisesti kattamaan kovin suurta osaa kaikesta T&K-toiminnasta. (Takalo 2021)

Kansainvälinen vertailu paljastaa, ettei Suomi enää kulje samalla tavoin uuden teknologian hyödyntämisen eturintamassa kuin 1930-luvulla, jolloin tehdasteollisuuden käyttövoimasta 90 prosenttia tuotettiin sähköllä, yhtä paljon kuin Yhdysvalloissa (Jalava ja Pohjola 2008). Nyt ICT-investointien osuus kaikista investoinneista on lähes puolet pienempi kuin Ruotsissa ja keskiarvoa alempi 16 OECD-maan vertailussa (kuvio 9). T&K-menojen bkt-osuus on pudonnut pienemmäksi kuin Saksassa ja Ruotsissa (kuvio 16). Teollisia robotteja työntekijää kohden on vain noin puolet siitä mitä Ruotsissa ja Saksassa (Lempiäinen 2020).

Asiantilan korjaamiseksi pääministeri Sanna Marinin hallituksen yhtenä tavoitteena onkin kääntää tutkimus-, kehittämis- ja innovaatiotoiminnan määrärahat kasvu-uralle laatimalla ”tiekartta TKI-panostusten nostamiseksi neljään prosenttiin BKT:sta ja Suomen kehittämiseksi maailman parhaaksi innovaatio- ja kokeiluympäristöksi” (Valtioneuvosto 2019, s. 99). Martti Hetemäki (2021) arvioi tuoreessa muistiossaan tämän edellyttävän T&K-investointien reaalista kasvua 5 prosentilla vuodessa vuoteen 2030 saakka. Se kiihdyttäisi työn tuottavuuden kasvuvauhtia noin 0,5 prosenttiyksiköllä vuodessa ja samalla tuntuvasti hidastaisi väestön ikääntymisen aiheuttamaa julkisen velan BKT-suhteen nousua.

Väestön ikääntymistä pidetään usein talouskasvulle kielteisenä asiana, mutta ikääntymisen ja elintason kasvun kesken ei ole selvää korrelaatiota. Työvoiman tarjonnan vähetessä palkat nousevat, jolloin yritykset korvaavat työvoimaa koneilla – nykyaikana roboteilla, tietokoneilla, ohjelmistoilla ja tekoälyllä. Seurauksena on työn tuottavuuden kasvu (Acemoglu ja Restrepo 2019).

Talouspolitiikan tulisikin edistää käynnissä olevaa rakennemuutosta, jotta kansantalouden orastavat uudet vahvuudet entisestään voimistuisivat. Tietointensiivisten palvelujen osalta Suomi kulkee rakennemuutoksessa vielä verrokkimaita, erityisesti Ruotsia jäljessä. Kaikki sellaiset toimet ovat perusteltuja, jotka tukevat uusien ideoiden syntymistä, käyttöönottoa ja leviämistä ja jotka edistävät tuotannollisten voimavarojen siirtymistä taantuvilta kasvaville toimialoille. Julkisen T&K-rahoituksen pysyvä kasvattaminen olisi konkreettinen keino.

Liitetaulukko 1. Kokonaiskysynnän erien kontribuutiot asukasta kohden lasketun bruttokansantuotteen keskimääräiseen kasvuun 2001–2020, %-yksikköä

		<u>2001-2020</u>	<u>2001-10</u>	<u>2011-20</u>	Muutos <u>2011-20/2001-10</u>
Suomi	Elintason (bkt/asukas) kasvu	0,9	1,5	0,3	-1,2
	Yksityisen kulutuksen kontribuutio	0,6	1,1	0,2	-0,9
	Julkisen kulutuksen kontribuutio	0,2	0,2	0,1	-0,1
	Kiinteään pääoman bruttomuodostuksen kontribuutio	0,2	0,2	0,2	0,0
	Nettoviennin kontribuutio	-0,1	-0,1	-0,2	-0,1
	Varastojen muutos ja tilastollinen ero	0,0	0,1	0,0	-0,1
Ruotsi	Elintason (bkt/asukas) kasvu	1,2	1,7	0,7	-1,0
	Yksityisen kulutuksen kontribuutio	0,5	0,8	0,2	-0,6
	Julkisen kulutuksen kontribuutio	0,1	0,1	0,0	-0,1
	Kiinteään pääoman bruttomuodostuksen kontribuutio	0,4	0,4	0,4	0,0
	Nettoviennin kontribuutio	0,2	0,3	0,1	-0,3
	Varastojen muutos ja tilastollinen ero	0,0	0,0	0,0	-0,1
Saksa	Elintason (bkt/asukas) kasvu	0,9	1,0	0,7	-0,3
	Yksityisen kulutuksen kontribuutio	0,3	0,3	0,2	-0,1
	Julkisen kulutuksen kontribuutio	0,3	0,3	0,4	0,1
	Kiinteään pääoman bruttomuodostuksen kontribuutio	0,1	0,0	0,3	0,4
	Nettoviennin kontribuutio	0,3	0,6	0,0	-0,6
	Varastojen muutos ja tilastollinen ero	-0,1	-0,1	-0,1	-0,1

Lähde: National Accounts, Eurostat Database

Liitetaulukko 2. Työn tuottavuuden keskimääräinen muutosaste (%), ICT-pääomaintensiteetin, muun pääomaintensiteetin ja kokonaistuottavuuden kontribuutiot (%-yksikkö)

		2001-2019	2001-08	2009-10	2011-19	2020	2011-19/2001-08
Belgia	Työn tuottavuus	0,7	1,0	0,4	0,5	3,1	-0,6
	ICT-pääomaintensiteetti	0,4	0,5	0,4	0,2		-0,3
	Muu pääomaintensiteetti	0,3	0,5	0,4	0,2		-0,2
	Kokonaistuottavuus	0,0	0,1	-0,4	0,0		-0,1
Espanja	Työn tuottavuus	0,8	0,4	2,5	0,8	-0,3	0,4
	ICT-pääomaintensiteetti	0,3	0,3	0,4	0,3		0,0
	Muu pääomaintensiteetti	0,5	0,4	1,7	0,2		-0,2
	Kokonaistuottavuus	0,0	-0,3	0,3	0,3		0,6
Hollanti	Työn tuottavuus	0,7	1,3	-0,1	0,3	-1,1	-1,0
	ICT-pääomaintensiteetti	0,3	0,5	0,3	0,3		-0,2
	Muu pääomaintensiteetti	0,1	0,2	0,4	0,0		-0,2
	Kokonaistuottavuus	0,2	0,6	-0,8	0,1		-0,5
Iso-Britannia	Työn tuottavuus	0,9	1,7	0,2	0,2	2,4	-1,5
	ICT-pääomaintensiteetti	0,3	0,4	0,3	0,2		-0,2
	Muu pääomaintensiteetti	0,1	0,1	0,5	0,0		-0,1
	Kokonaistuottavuus	0,5	1,2	-0,7	0,0		-1,2
Italia	Työn tuottavuus	0,1	-0,1	0,1	0,2	2,3	0,2
	ICT-pääomaintensiteetti	0,2	0,2	0,2	0,2		-0,1
	Muu pääomaintensiteetti	0,2	0,3	0,7	-0,1		-0,4
	Kokonaistuottavuus	-0,3	-0,6	-0,8	0,0		0,6
Itävalta	Työn tuottavuus	1,1	1,7	0,4	0,7	2,2	-0,9
	ICT-pääomaintensiteetti	0,4	0,4	0,4	0,3		-0,1
	Muu pääomaintensiteetti	0,3	0,4	0,6	0,2		-0,2
	Kokonaistuottavuus	0,4	0,8	-0,6	0,2		-0,6
Kreikka	Työn tuottavuus	0,0	2,0	-1,4	-1,5	2,4	-3,5
	ICT-pääomaintensiteetti	0,3	0,4	0,5	0,1		-0,3
	Muu pääomaintensiteetti	0,1	0,8	1,4	-0,7		-1,4
	Kokonaistuottavuus	-0,5	0,8	-3,3	-1,0		-1,8
Norja	Työn tuottavuus	0,9	1,3	0,2	0,6	1,5	-0,7
	ICT-pääomaintensiteetti	0,4	0,6	0,4	0,2		-0,4
	Muu pääomaintensiteetti	0,4	0,4	0,7	0,3		-0,1
	Kokonaistuottavuus	0,1	0,3	-0,9	0,2		-0,1
Portugali	Työn tuottavuus	0,9	1,2	1,3	0,6	0,9	-0,6
	ICT-pääomaintensiteetti	0,3	0,5	0,4	0,2		-0,3
	Muu pääomaintensiteetti	0,6	0,8	1,2	0,2		-0,6
	Kokonaistuottavuus	0,0	-0,2	-0,3	0,1		0,3
Ranska	Työn tuottavuus	0,9	1,1	0,1	0,9	0,3	-0,2
	ICT-pääomaintensiteetti	0,3	0,3	0,2	0,3		0,0
	Muu pääomaintensiteetti	0,3	0,4	0,4	0,2		-0,2
	Kokonaistuottavuus	0,3	0,4	-0,5	0,4		0,0
Ruotsi	Työn tuottavuus	1,3	2,0	1,0	0,8	0,4	-1,1
	ICT-pääomaintensiteetti	0,5	0,8	0,3	0,3		-0,5
	Muu pääomaintensiteetti	0,2	0,2	0,3	0,1		-0,1
	Kokonaistuottavuus	0,6	0,9	0,4	0,4		-0,5
Saksa	Työn tuottavuus	0,9	1,2	-0,4	0,9	0,4	-0,3
	ICT-pääomaintensiteetti	0,2	0,3	0,2	0,1		-0,2
	Muu pääomaintensiteetti	0,2	0,2	0,3	0,1		-0,1
	Kokonaistuottavuus	0,5	0,6	-0,8	0,7		0,1
Suomi	Työn tuottavuus	1,0	1,8	-0,5	0,5	-0,3	-1,3
	ICT-pääomaintensiteetti	0,2	0,3	0,2	0,2		-0,1
	Muu pääomaintensiteetti	0,2	0,2	0,8	0,0		-0,2
	Kokonaistuottavuus	0,6	1,4	-1,6	0,4		-0,9
Sveitsi	Työn tuottavuus	1,0	1,4	0,4	0,9	1,4	-0,5
	ICT-pääomaintensiteetti	0,5	0,6	0,6	0,3		-0,3
	Muu pääomaintensiteetti	0,2	0,3	0,2	0,1		-0,2
	Kokonaistuottavuus	0,4	0,4	-0,4	0,5		0,1
Tanska	Työn tuottavuus	1,2	0,8	1,5	1,4	0,8	0,6
	ICT-pääomaintensiteetti	0,4	0,6	0,5	0,2		-0,3
	Muu pääomaintensiteetti	0,3	0,4	1,1	0,1		-0,2
	Kokonaistuottavuus	0,4	-0,1	-0,1	1,1		1,2
Yhdysvallat	Työn tuottavuus	1,5	2,0	2,9	0,7	3,6	-1,3
	ICT-pääomaintensiteetti	0,4	0,4	0,5	0,3		-0,2
	Muu pääomaintensiteetti	0,3	0,5	0,9	0,0		-0,4
	Kokonaistuottavuus	0,8	1,1	1,5	0,4		-0,7
Keskiarvo	Työn tuottavuus	0,9	1,3	0,6	0,5	1,3	-0,8
	ICT-pääomaintensiteetti	0,3	0,4	0,4	0,2		-0,2
	Muu pääomaintensiteetti	0,3	0,4	0,7	0,1		-0,3
	Kokonaistuottavuus	0,2	0,5	-0,6	0,2		-0,2

Lähde: Productivity, OECD Statistics

Liitetaulukko 3. Sektorien kontribuutiot kansantalouden työn tuottavuuden, työn määrän ja elintason keskimääräiseen muutosasteeseen, ln-prosenttiyksikköä

Suomi	Bruttoarvonlisäys tehtyä työtuntia kohden			Tehdyt työtunnit asukasta kohden			Bruttoarvonlisäys asukasta kohden		
	<u>2001-2020</u>	<u>2001-10</u>	<u>2011-20</u>	<u>2001-2020</u>	<u>2001-10</u>	<u>2011-20</u>	<u>2001-2020</u>	<u>2001-10</u>	<u>2011-20</u>
Koko kansantalous	0,8	1,2	0,3	-0,1	0,1	-0,2	0,7	1,3	0,1
Kontribuutiot:									
Teollisuus	0,4	0,8	0,1	-0,3	-0,4	-0,2	0,2	0,4	-0,1
Muu tavarantvalmistus	0,2	0,2	0,1	-0,1	-0,1	-0,1	0,1	0,2	0,0
Jakelupalvelut	0,3	0,3	0,2	-0,2	-0,1	-0,3	0,1	0,2	-0,1
Tietointensiiviset markkinapalvelut	0,1	0,0	0,1	0,3	0,3	0,2	0,3	0,3	0,3
Kiinteistöalan toiminta	0,1	0,1	0,2	0,0	0,0	0,0	0,1	0,1	0,2
Julkiset ja muut palvelut	-0,3	-0,3	-0,3	0,2	0,3	0,1	-0,1	0,0	-0,2
Ruotsi	Bruttoarvonlisäys tehtyä työtuntia kohden			Tehdyt työtunnit asukasta kohden			Bruttoarvonlisäys asukasta kohden		
	<u>2001-2020</u>	<u>2001-10</u>	<u>2011-20</u>	<u>2001-2020</u>	<u>2001-10</u>	<u>2011-20</u>	<u>2001-2020</u>	<u>2001-10</u>	<u>2011-20</u>
Koko kansantalous	1,3	1,7	0,8	-0,2	-0,1	-0,2	1,1	1,5	0,6
Kontribuutiot:									
Teollisuus	0,4	0,7	0,1	-0,4	-0,5	-0,3	0,0	0,2	-0,2
Muu tavarantvalmistus	0,0	0,1	0,0	0,0	0,0	0,0	0,1	0,1	0,1
Jakelupalvelut	0,3	0,3	0,3	-0,1	0,0	-0,2	0,3	0,3	0,2
Tietointensiiviset markkinapalvelut	0,6	0,7	0,5	0,1	0,1	0,1	0,7	0,9	0,6
Kiinteistöalan toiminta	0,0	-0,1	0,1	0,0	0,0	0,0	0,1	0,0	0,1
Julkiset ja muut palvelut	-0,1	-0,1	-0,2	0,1	0,1	0,1	-0,1	0,1	-0,2
Saksa	Bruttoarvonlisäys tehtyä työtuntia kohden			Tehdyt työtunnit asukasta kohden			Bruttoarvonlisäys asukasta kohden		
	<u>2001-2020</u>	<u>2001-10</u>	<u>2011-20</u>	<u>2001-2020</u>	<u>2001-10</u>	<u>2011-20</u>	<u>2001-2020</u>	<u>2001-10</u>	<u>2011-20</u>
Koko kansantalous	0,9	1,0	0,8	0,0	0,1	-0,2	0,9	1,1	0,7
Kontribuutiot:									
Teollisuus	0,3	0,5	0,2	-0,1	-0,2	0,0	0,2	0,3	0,1
Muu tavarantvalmistus	0,1	0,2	0,1	-0,1	-0,2	-0,1	0,0	0,0	0,1
Jakelupalvelut	0,3	0,3	0,3	-0,1	-0,1	-0,2	0,2	0,3	0,1
Tietointensiiviset markkinapalvelut	0,0	-0,2	0,2	0,2	0,3	0,0	0,2	0,1	0,3
Kiinteistöalan toiminta	0,1	0,2	0,1	0,0	0,0	0,0	0,1	0,2	0,1
Julkiset ja muut palvelut	-0,1	-0,1	-0,1	0,2	0,3	0,1	0,1	0,2	0,0

Huom: Pyörytyksen vuoksi summat eivät välttämättä täsmää yhden desimaalin tarkkuudella

Lähde: National Accounts, Eurostat Database

Liitetaulukko 4. Markkinatuotannon työn tuottavuuden keskimääräinen kasvu ja sen lähteet, ln %

				Muutos
	<u>2001-2020</u>	<u>2001-10</u>	<u>2011-20</u>	<u>2011-20/2001-10</u>
(1) Työn tuottavuuden kasvu (= 2+3+4+5)	1,0	1,5	0,4	-1,2
(2) Työpanoksen koostumuksen tuottavuusvaikutus	0,1	0,2	0,1	-0,1
(3) Pääomaintensiteetin tuottavuusvaikutus	0,4	0,5	0,2	-0,3
<i>Kontribuutiot:</i>				
T&K-pääoma	0,2	0,4	0,0	-0,4
ICT-pääoma	0,1	0,1	0,1	0,0
Koneet ja laitteet	0,1	0,1	0,1	-0,1
Rakennukset ja rakenteet	0,0	-0,1	0,1	0,2
(4) Kokonaistuottavuuden tuottavuusvaikutus	0,7	1,2	0,2	-1,0
(5) Työn uudelleen kohdentumisen tuottavuusvaikutus	-0,2	-0,3	-0,1	0,2

Huom: Pyörytyksen vuoksi summat eivät välttämättä täsmää yhden desimaalin tarkkuudella

Lähde: Tilastokeskus, Tuottavuustutkimukset

Liitetaulukko 5. Sektorien kontribuutiot markkinatuotannon työn tuottavuuden keskimääräiseen kasvuun ja sen lähteisiin, In %

				Muutos
	<u>2001-2020</u>	<u>2001-10</u>	<u>2011-20</u>	<u>2011-20/2001-10</u>
(1) Työn tuottavuuden kasvu (= 2+3+4+5)	1,0	1,5	0,4	-1,2
<i>Kontribuutiot:</i>				
Teollisuus	0,6	1,1	0,1	-1,0
Muu jalostus	0,0	0,0	-0,1	-0,2
Jakelupalvelut	0,4	0,4	0,3	-0,1
Tietointensiiviset markkinapalvelut	0,0	0,0	0,1	0,1
Kiinteistöalan toiminta	0,2	0,2	0,3	0,1
Muut palvelut	-0,2	-0,1	-0,3	-0,2
(2) Työpanoksen koostumuksen tuottavuusvaikutus	0,1	0,2	0,1	-0,1
<i>Kontribuutiot:</i>				
Teollisuus	0,1	0,1	0,0	-0,1
Muu jalostus	0,0	0,0	0,0	0,0
Jakelupalvelut	0,0	0,0	0,0	0,0
Tietointensiiviset markkinapalvelut	0,0	0,0	0,0	0,0
Kiinteistöalan toiminta	0,0	0,0	0,0	0,0
Muut palvelut	0,0	0,0	0,0	0,0
(3) Pääomaintensiteetin tuottavuusvaikutus	0,4	0,5	0,2	-0,3
<i>Kontribuutiot:</i>				
Teollisuus	0,3	0,6	0,0	-0,6
Muu jalostus	0,0	0,0	0,0	0,0
Jakelupalvelut	0,0	0,0	0,1	0,1
Tietointensiiviset markkinapalvelut	0,1	0,0	0,1	0,0
Kiinteistöalan toiminta	0,0	-0,1	0,1	0,2
Muut palvelut	0,0	0,0	0,0	0,0
(4) Kokonaistuottavuuden tuottavuusvaikutus	0,7	1,2	0,2	-1,0
<i>Kontribuutiot:</i>				
Teollisuus	0,4	0,6	0,1	-0,5
Muu jalostus	0,0	0,1	-0,1	-0,2
Jakelupalvelut	0,3	0,4	0,1	-0,3
Tietointensiiviset markkinapalvelut	0,1	0,1	0,1	0,1
Kiinteistöalan toiminta	0,0	0,0	0,1	0,1
Muut palvelut	-0,1	0,0	-0,2	-0,1
(5) Työn uudelleen kohdentumisen tuottavuusvaikutus	-0,2	-0,3	-0,1	0,2
<i>Kontribuutiot:</i>				
Teollisuus	-0,1	-0,2	0,0	0,1
Muu jalostus	0,0	-0,1	0,0	0,1
Jakelupalvelut	0,1	0,0	0,1	0,2
Tietointensiiviset markkinapalvelut	-0,2	-0,2	-0,1	0,1
Kiinteistöalan toiminta	0,2	0,3	0,1	-0,2
Muut palvelut	-0,1	-0,1	-0,2	0,0

Huom: Pyörytyksen vuoksi summat eivät välttämättä täsmää yhden desimaalin tarkkuudella

Lähde: Tilastokeskus, Tuottavuustutkimukset

## Kirjallisuus

- Acemoglu, D. ja Restrepo, P. (2021), Demographics and automation, *Review of Economic Studies*, painossa
- Bessen, J. (2019), Automation and jobs: when technology boosts employment, *Economic Policy* 34: 589–626
- Bloom, N., Van Reenen, J. ja Williams, H. (2019), A toolkit of policies to promote innovation, *Journal of Economic Perspectives* 33: 163–184
- EY (2020), *Study on directors' duties and sustainable corporate governance*, European Commission, Directorate-General for Justice and Consumers
- Goldin, I., Koutroumpis, P., Lafond, F. ja Winkler, J. (2021), Why is productivity slowing down?, *INET Oxford Working Paper No. 2021-12*
- Gordon, R. J. ja Sayed, H. (2019), The industry anatomy of the transatlantic productivity growth slowdown: Europe chasing the American frontier, *International Productivity Monitor* 37: 4–38
- Hetemäki, M. (2021), Tutkimus-, kehittämis- ja innovaatiotoiminnan kasvun vaikutuksista, *muistio Kestävän kasvun työryhmälle*, luonnos 1.11.2021
- Jalava, J. ja Pohjola, M. (2008), The roles of electricity and ICT in economic growth: Case Finland, *Explorations in Economic History* 45: 270–287
- Kestävän kasvun työryhmä (2021), Kestävä talouskasvu ja hyvinvointimme tulevaisuus, *Työ- ja elinkeinoministeriön julkaisuja*, 2021:12, 109 s.
- Koski, H. ja Fornaro, P. (2021), Tarvitaanko Suomessa t&k-verokannustimia?, *ETLA Muistio* 97
- Lempiäinen, J. (2020), Teollisuusrobottien tilastot 2019, *Automaatiöväylä* 5/2020: 12–14
- OECD (2001), Measuring Productivity, *OECD Manual*
- OECD (2015), The Impact of R&D Investment on Economic Performance: A Review of Econometric Evidence, *DSTI/EAS/STP/NESTI* (2015) 8
- Oulton, N. (2016), The Mystery of TFP, *International Productivity Monitor* 31: 68–87
- Pohjola, M. (2017), Suomen talouskasvu ja sen lähteet 1860–2015, *Kansantaloudellinen aikakauskirja* 113: 266–292
- Pohjola, M. (2020), Teknologia, investoinnit, rakennemuutos ja tuottavuus – Suomi kansainvälisessä vertailussa, *Työ- ja elinkeinoministeriön julkaisuja*, 2020:5, 73 s.
- Soete, L. Verspagen, B. ja Ziesemer, T. (2021), Economic impact of public R&D: an international perspective, *Industrial and Corporate Change* (painossa)
- Takalo, T. (2021), Innovaatiopolitiikkaa tuottavuuskasvun edistämiseksi, *Akava Works artikkeli* 6/2021
- Takalo, T. ja Toivanen, O. (2018), Economics of Finnish innovation policy, *Talouspolitiikan arviointineuvoston raportin 2017 taustaraportti*

Takalo, T. ja Toivanen, O. (2021), Sääntelyn vaikutukset innovaatiotoimintaan ja innovaatiotoimintaa edistävä sääntely, *Kansantaloudellinen aikakauskirja* 117: 7–28

Talouspolitiikan arviointineuvosto (2018), Talouspolitiikan arviointineuvoston raportti 2017, VATT

Tilastokeskus (2017), Digitalisaatio ja BKT – Miten digitalisaatio näkyy taloustilastoissa, *Työpaperi* 1/2017

Tuottavuuslautakunta (2021), Tuottavuus ja voimavarojen kohtaanto – Digitaalisten palveluiden tuottavuuden taso ja kehitys Suomessa heikko, *Valtiovarainministeriön julkaisuja* 2021:58, 85 s.

Valtioneuvosto (2019), Pääministeri Sanna Marinin hallituksen ohjelma 10.12.2019: Osallistava ja osaava Suomi – sosiaalisesti, taloudellisesti ja ekologisesti kestävä yhteiskunta, *Valtioneuvoston julkaisuja* 2019:31

VM (2021), Tutkimus- ja kehittämisinvestointien vaikutus julkiseen talouteen ja talouskasvuun, *Valtiovarainministeriön kansantalousosaston muistio* 11.11.2021

Vanhanen, M. (2020), Koronakriisin jälkeen tarvitaan tuottavuusloikka, *blogikirjoitus, Valtioneuvoston kanslia* 30.11.2020