
This is an electronic reprint of the original article.
This reprint may differ from the original in pagination and typographic detail.

Pohjola, Matti

Pääoma työn tuottavuuden kasvun lähteenä – Suomi kansainvälisessä vertailussa

Published in:
Kansantaloudellinen aikakauskirja

Published: 09/10/2023

Document Version
Publisher's PDF, also known as Version of record

Published under the following license:
CC BY

Please cite the original version:
Pohjola, M. (2023). Pääoma työn tuottavuuden kasvun lähteenä – Suomi kansainvälisessä vertailussa. *Kansantaloudellinen aikakauskirja*, 119(3/2023), 306-326. <https://journal.fi/kak/article/view/130494>

This material is protected by copyright and other intellectual property rights, and duplication or sale of all or part of any of the repository collections is not permitted, except that material may be duplicated by you for your research use or educational purposes in electronic or print form. You must obtain permission for any other use. Electronic or print copies may not be offered, whether for sale or otherwise to anyone who is not an authorised user.

Pääoma työn tuottavuuden kasvun lähteenä – Suomi kansainvälisessä vertailussa



Matti Pohjola

Osoitan 13 OECD-maata kattavassa ja pääoman endogeenisuuden huomioon ottavassa tarkastelussa, että pääoman laatu oli määrää tärkeämpi työn tuottavuuden kasvun lähde ajanjaksolla 1985–2021. Suomessa laadun kontribuutio oli maaryhmän pienin, Ruotsissa puolestaan suurin. Suomi on lisäksi ainoa maa, jossa pääoman laatu heikkeni 2010-luvulla, mikä osaltaan selittää maamme heikkoa kasvumenestystä finanssikriisin jälkeisellä ajanjaksolla. Suomessa on investoitu enemmän asuin- ja muihin rakennuksiin, Ruotsissa puolestaan tuottavuuden kasvun kannalta tärkeämpiin varoihin: ICT-laitteisiin, ohjelmistoihin ja tietokantoihin sekä tutkimukseen ja kehittämiseen. Investointien tarpeellisuutta korostavaa talouspolitiikkaa olisikin meillä syytä täsmentää nostamalla investointien laatu kasvupolitiikan keskiöön. Asia on nyt entistäkin ajankohtaisempi, kun vihreän siirtymän tiedetään vaativan suuria investointeja tulevaisuudessa.

Yleensä pääoman ajatellaan kiihdyttävän työn tuottavuuden kasvua pääomaintensiteetin kasvun kautta. Mitä enemmän on pääomaa suhteessa työpanokseen, sitä korkeampi on työn tuottavuus. Investointien lisääminen olisi näin ollen hyvä keino parantaa kansantaloutemme työn tuottavuuden heikkoa kasvua. Tässä ajattelutavassa on kuitenkin kaksi ongelmaa. Ensimmäinen on se, että pääomaintensiteetti yliarvioi pääoman merkityksen. Pääomanmuodostus ei nimittäin ole eksogeenista, vaan

määräytyy pääosin teknologian kehityksen synnyttämästä investointitarpeesta. Pääomaintensiteetin kasvattamisen vaikutus ehtyy ennen pitkää alenevan rajatuottavuuden vuoksi, ellei teknologia kehity. Toinen ongelma on, ettei ajattelussa mitenkään huomioida pääoman laatua. Pääomapanosta voi nimittäin määrän lisäksi kasvattaa myös korvaamalla alhaisen rajatuottavuuden pääomaa korkeamman rajatuottavuuden pääomalla.

PhD Matti Pohjola (matti.pohjola@aalto.fi) on taloustieteen emeritusprofessori Aalto-yliopiston kauppakorkeakoulussa. Hän kiittää Martti Hetemäkeä, Vesa Vihriälää ja kahta anonymiä vertaisarvioitsijaa hyödyllisistä kommentteista.

Talouspoliittisessa keskustelussa korostetaan tavan takaa investointien merkitystä talouskasvulle, uusien työpaikkojen syntymiselle ja hyvinvoinnin kehitykselle. Vihreän siirtymän vaatimat investoinnit ovat entisestään lisänneet investointipuhetta, jossa meillä on vahvat perinteet jo pääministeri Urho Kekkosen vuonna 1952 julkaisemasta *Onko maallamme malttia vaurastua* -teoksesta lähtien.

Keskustelussa jää kuitenkin kokonaan vaille huomiota se, miten investoinnit vaikuttavat talouskehitykseen. Niiden ajatellaan ikään kuin automaattisesti luovan paremman tulevaisuuden. Esimerkiksi Elinkeinoelämän keskusliiton verkkosivulla todetaan, että ”*Investoinneilla tarkoitetaan taloustieteessä tuotannontekijöitä, joiden avulla voidaan tuottaa muita tuotteita tai palveluita. Investointien avulla on mahdollista kasvattaa tulevaisuudessa saatavaa tuotannon määrää tämänhetkisiä resursseja käyttämällä.*”¹

Investoinnit eivät kuitenkaan ole tuotannontekijöitä. Edes investointien ja pääoman kulumisen erotuksen kertymästä syntyvä nettopääomakanta ei sellaisenaan ole tuotannontekijä. Se kuvaa tavaroiden ja palvelujen tuotannossa käytettyjen kiinteiden varojen varallisuusarvoa mutta ei välttämättä niiden tuotantokykyä. Varan arvo laskee väistämättä sen jäljellä olevan eliniän lyhetessä, vaikka sen tuotantokyky ei muuttuisi mitenkään. Led-lamppu on esimerkki.

Tuotantoteoriassa pääomapanosta mitataan nettokannan sijasta kiinteiden varojen tuottamilla pääomapalveluilla. Kunkin varan tuottaman palvelun ajatellaan olevan suoraan verrannollinen sen ns. tuottavaan pääomakantaan. Tämä kanta on sitä suurempi, mitä enemmän varaan on investoitu ja mitä uudempi se on.

Tietokone ja sen tuottamat laskenta-, tekstinkäsittely- ja tietoliikepalvelut on hyvä arkinen esimerkki.

Pääoman kokonaispanosta laskettaessa eri varojen – esimerkiksi tietokoneen ja työhuoneen – tuottamat palvelut lasketaan yhteen niiden rajatuottavuuksien avulla, joita varojen käyttökustannukset (user cost) kuvaavat. Toimitaan siis samalla tavoin kuin työpanosta laskettaessa, jolloin erityyppisten työntekijöiden tekemät työtunnit lasketaan yhteen tuntipalkkoja painoina käyttämällä.

Pääoman käyttökustannus esittää laskennallista vuokraa, jonka varan omistaja maksaa itselleen sen käytöstä. Se muodostuu rahoituskustannuksesta (esimerkiksi lainan korosta tai vaaditusta nettotuottoasteesta), kulumisen aiheuttamasta arvon menetyksestä sekä hinnan muutoksista johtuvista pääomatappioista tai -voitoista.

Koska tietokone lyhytkestoisena tavarana menettää tuotantokykyään työhuonetta nopeammin, on tietokoneen käyttökustannus suhteessa sen hintaan selvästi korkeampi kuin työhuoneen. Lyhytkestoisten kiinteiden varojen (tietokoneiden, ohjelmistojen ja tietokantojen) osuus pääomapalvelujen määrästä on siksi suurempi kuin niiden osuus varallisuusarvoihin perustuvasta nettopääomakannasta. Tietokone on verrattain halpa mutta tietotyötä tekeväälle omaa työhuonetta tärkeämpi tuottavuuden lähde.

Laskennallisia vuokria on käytettävä, koska yritykset ja muut tuotantoyksiköt omistavat reaaliavaransa pääosin itse, eikä niille ole toimivia vuokramarkkinoita. Tuottavuustutkijan ongelmana on, etteivät pääoman käyttökustannukset eivätkä pääomapalvelut kuulu kansantalouden viralliseen tilinpitoon. Ne on joko laskettava itse tai on käytettävä kansainvälisiin tuottavuusvertailuihin rakennettuja tietokantoja. Niiden etuna on tietojen vertailukelpoi-

¹ <https://ek.fi/tutkittua-tietoa/tietoa-suomen-taloudesta/investoinnit/>

suus. Tässä kirjoituksessani esittämäni laskelmat perustuvat OECD:n Productivity Database-tietokantaan.

Pääomapalveluja voidaan kasvattaa kahdella tavalla. Ensimmäinen tapa on lisätä pääoman määrää siihen lisää investoimalla. Toinen tapa on parantaa pääomapalvelujen laatua korvaamalla alhaisemman rajatuottavuuden pääomaa korkeamman rajatuottavuuden pääomalla.

Tällainen laadun muutos on tapahtunut esimerkiksi omassa työympäristössämme tieto- ja viestintäteknologian käytön lisääntymisen myötä. Sen tuottavuusvaikutusta kuvanee se, ettei siirtyminen etätööhön koronapandemian aikana olisi ollut mahdollista vielä parikymmentä vuotta sitten.

1. Tulosten tiivistelmä

Osoitan 13 OECD-maata kattavassa vertailussa, että pääoman laatu on ollut määrää tärkeämpi työn tuottavuuden kasvun lähde ajanjaksolla 1985–2021. Työn tuottavuuden 1,4 prosentin keskimääräisestä kasvusta hieman vajaat 0,6 prosenttiyksikköä syntyi pääomapalvelujen kontribuutiona ja 0,9 prosenttiyksikköä kokonaistuottavuuden kasvusta näissä maissa. Pääomapalvelujen kontribuutiosta puolestaan pääoman määrän osuus oli 0,2 ja pääoman laadun 0,4 prosenttiyksikköä. Laadun vaikutus oli siten kaksinkertainen määrään verrattuna.

Suomessa laadun kontribuutio oli vain 0,2 prosenttiyksikköä eli puolet keskiarvosta. Yhdessä Portugalin ja Ison-Britannian kanssa se oli koko vertailujoukon alhaisin. Ruotsissa puolestaan pääomapalvelujen laatu kiihdytti työn tuottavuuden kasvua kaikkein eniten, keskimäärin 0,6 prosenttiyksiköllä vuodessa.

Suomi on lisäksi ainoa maa, jossa pääomapalvelujen laatu ei kasvanut ollenkaan 2010-luvulla, mikä osaltaan selittää maamme heikkoa kasvumenestystä finanssikriisin jälkeisellä ajanjaksolla. Työn tuottavuuden kasvun tiedetään hidastuneen lähes kaikissa OECD-maissa vuoden 2005 jälkeen.

Suomessa kasvuvauhti on pudonnut keskimääristä enemmän ja jäänyt vain puoleen Ruotsin kasvusta 10 viime vuoden aikana. Ruotsin Suomea paremmasta menestyksestä kaksi kolmasosaa selittyy pääoman laadun ja yksi kolmasosa kokonaistuottavuuden suuremmalla kontribuutiolla.

Pääoman laatu kohenee, kun pääomapalvelut kasvavat pääoman määrää nopeammin. Pääomapalveluissa lyhytkestoiset ja arvoaan nopeasti menettävät varat saavat suuremman painon kuin on niiden osuus pääomakannasta. Sellaisia varoja ovat esimerkiksi ICT-laitteet, ohjelmistot ja tietokannat. Kun lisäksi tiedämme näiden investointien kasvaneen voimakkaasti viime vuosikymmeninä, voi pääoman kasvaneen laadun arvella syntyneen valtaosin näistä varoista.

Pääomavaroittain tarkastellen nähdäänkin, että pääoman Suomea suurempi kontribuutio on Ruotsissa syntynyt ICT-laitteiden ja aineetoman pääoman (ohjelmistot, tietokannat, tutkimus ja kehittäminen) tuottamista palveluista. Suomi on jo vuosikymmeniä investoinut bruttokansantuotteestaan erityisen paljon asuin- ja muihin rakennuksiin, Ruotsi puolestaan tuottavuuden kasvun kannalta tärkeämpiin varoihin.

Artikkeli jatkuu seuraavalla tavalla. Seuraavassa jaksossa palautetaan työn tuottavuuden kasvun hidastuminen mieliin ja näytetään kasvun hidastuneen meillä jyrkemmin kuin verrokimaissamme. Jaksossa 3 esitellään kasvu-

laskennan menetelmä, ja jaksossa 4 perehdytään pääoman kasvukontribuution mittaamiseen. Jakso 5 sisältää OECD:n tuottavuustietokantaan perustuvat laskelmat eri vuosikymmenille eriteltyinä. Jaksossa 6 paneudutaan tarkemmin Suomen ja Ruotsin vertailuun, jota jaksossa 7 jatketaan OECD:n aineistolle vaihtoehtoisilla tietokannoilla.

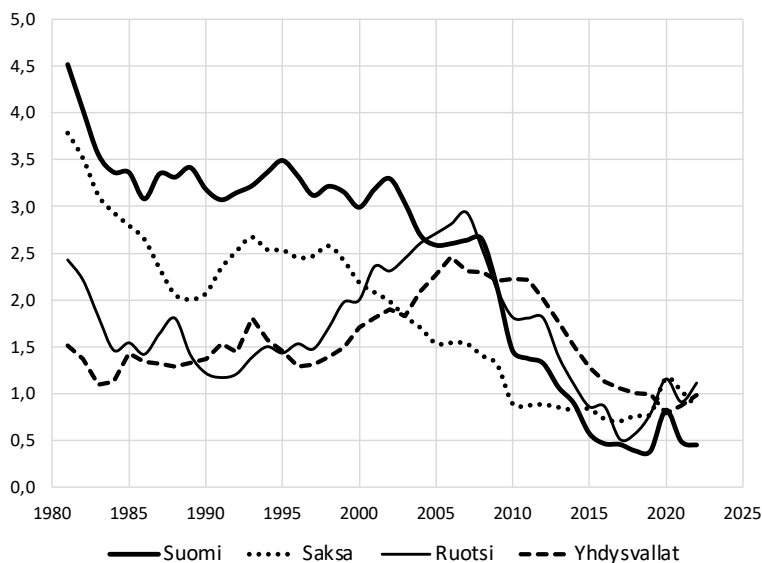
2. Työn tuottavuuden kasvu ja sen hidastuminen

Työn tuottavuuden kasvu on hidastunut lähes kaikissa OECD-maissa vuoden 2005 jälkeen. Kuvio 1 näyttää tämän Suomen, Saksan, Ruotsin ja Yhdysvaltojen osalta. Työn tuotta-

vuutta mitataan bruttokansantuotteen volyymillä tehtyä työtuntia kohden. Kuviossa sen kehitystä kuvataan vuosimuutoksen 10 vuoden liukuvalla keskiarvolla.

Suomessa työn tuottavuuden kasvuvauhti on hidastunut kaikista jyrkimmin. Se on pudonnut 1980- ja 1990-lukujen runsaan 3 prosentin vauhdista nykyiseen 0,5 prosenttiin vuodessa. Saksassa trendi on ollut samanlainen, mutta kasvun hidastuminen näyttää pysähtyneen yhden prosentin vauhtiin. Ruotsissa ja Yhdysvalloissa puolestaan menneiden vuosikymmenten vaatimat kasvu ensin lähes kaksinkertaistui 10 vuoden ajaksi vuosituhaten vaihteen tienoilla, mutta on sen jälkeen pudonnut noin prosentin vuosivauhtiin.

Kuvio 1. Työn tuottavuuden (bkt/tehdyt työtunnit) vuosimuutos, 10 vuoden liukuva keskiarvo, logaritmisia prosentteja



Lähde: OECD Productivity Statistics

Saksa ja Ruotsi on valittu vertailuun siksi, että niitä pidetään Suomen verrokkeina talouskehityksen muissakin tarkasteluissa esimerkiksi hintakilpailukykyvertailuissa. Yhdysvallat on otettu mukaan maailman teknologiajohtajana. Ruotsi on Suomelle paras vertailukohde siksi, että siellä työn tuottavuuden taso (bkt/työtunnit) on ostovoimakorjattuna ollut jo pitkään yhtä korkea kuin Yhdysvalloissa. Se osoittaa, että korkea tuottavuus voidaan saavuttaa myös sellaisissa yhteiskunnissa, joissa julkinen sektori on verrattain suuri.

Työn tuottavuuden kasvun hidastumisen syytä on tutkittu jo pitkään, mutta yhtä yksittäistä syytä ei sille ole löydetty.² Asiaan tässä tarkemmin syventymättä kuvioista 1 voi tehdä kolme johtopäätöstä. Ensimmäinen on se, ettei ilmiötä voi selittää talouspoliittisessa keskustelussamme suosituilla työmarkkinoiden jäykkyyksillä eikä yritysten heikolla hintakilpailukyvyllä. Tuottavuuden kasvu on nimittäin hidastunut sekä työmarkkinarakenteeltaan että hintakilpailukyvyltään erilaisissa kansantalouksissa.

Toinen johtopäätös koskee tieto- ja viestintäteknologian (ICT) merkitystä. Sen valmistuksen ja hyödyntämisen tiedetään kiihdyttäneen työn tuottavuuden kasvua Yhdysvalloissa 1990-luvun puolivälistä vuoden 2005 paikkeille asti (Fernald ym. 2017, Goldin ym. 2023), mikä näkyy kuviossa hyvin. Sama pätee myös Ruotsissa, jossa erityisesti ICT-palvelut ovat ylläpitäneet Suomea parempaa tuottavuuden kasvua (Pohjola 2020).

Kolmas johtopäätös koskee Suomea, jossa Nokian matkapuhelintuotanto piti yllä työn tuottavuuden ripeää kasvua 2010-luvun alkuun saakka. Puhelimien valmistus loppui kuitenkin jo vuonna 2012, joten se ei voi selittää sitä, mik-

si työn tuottavuuden kasvu on jäänyt vain puoleen verrokkimaiden saavutuksesta 10 viime vuoden aikana. Syyt ovat muualla.

Olen aiemmissa tutkimuksissani tarkastellut muun muassa ICT-pääoman ja elinkeinorakenteen muutoksen vaikutusta tuottavuuskehitykseen (Pohjola 2020, 2022). Tässä keskityn aiempaa tarkemmin pääoman merkitykseen mittaamalla sen kontribuutiot työn tuottavuuden muutokseen kasvulaskennan menetelmin.

3. Kasvulaskennan menetelmä

Perinteisessä kasvulaskennassa (growth accounting) bruttokansantuotteen volyymien Y vuotuinen muutos esitetään kansantalouden työpanoksen L , pääomapanoksen K ja kokonais-tuottavuuden A muutosten summana

$$\Delta \ln Y_t = (1 - \alpha_t) \Delta \ln L_t + \alpha_t \Delta \ln K_t + \Delta \ln A_t \quad (1)$$

jossa $\Delta \ln$ esittää logaritmista muutosastetta, α mittaa pääomakorvausten ja $1-\alpha$ työvoimakorvausten osuutta kokonaistuotannon arvosta. Osuudet lasketaan perättäisten vuosien t ja $t-1$ keskiarvoina.

Jätetään työpanoksen koostumuksen (esimerkiksi koulutuksen ja iän) tarkastelu sivuun ja mitataan työpanosta pelkästään tehdyillä työtunneilla H . Silloin asettamalla $L = H$ saadaan yhtälöstä (1) työn tuottavuuden Y/H muutosasteeksi

$$\Delta \ln(Y_t/H_t) = \alpha_t \Delta \ln(K_t/H_t) + \Delta \ln A_t, \quad (2)$$

jossa K/H on pääomaintensiteetti eli pääomapanos tehtyä työtuntia kohden. Työn tuottavuuden kasvua voidaan kiihdyttää joko pääomaintensiteettiä kasvattamalla tai teknologian A kehitys-

² Goldin ym. (2023) on erinomainen katsaus.

tä edistämällä, jota kokonaistuottavuuden muutoksen ajatellaan kuvastavan. Se lasketaan residuaalina, kun yhtälön muut tekijät tunnetaan.

Yhtälössä (2) esitetty laskenta on tulosten tulkinnan kannalta ongelmallinen siksi, että se yliarvioi pääomapanoksen merkitystä. Se ei ota huomioon sitä, että osa investoinneista pääomaan johtuu teknologian kehityksestä. Esimerkiksi Solow'n kasvuteorian mukaan pääomapanos ja bruttokansantuote kasvavat samalla vauhdilla, kun kansantalous on vakaan kasvun (steady state) tilassa. Pääomaintensiteetillä ei silloin ole erillistä vaikutusta kasvuvauhtiin.

Kasvuteorian mukaan kansantalouden pääomaintensiteetin (pääomapalvelut/työtunnit) kasvu sopeutuu teknologian kehityksen vauhdin mukaiseksi. Talouskasvua voidaan tilapäisesti kiihdyttää investointeja lisäämällä, jos pääomasta on pulaa, kuten Suomessa oli vielä 1950- ja 1960-luvuilla. Alenevan rajatuottavuuden vuoksi vaikutus kuitenkin hiipuu, ellei teknologia kehity. Pääomaintensiteetin kasvattaminen johtaa ennen pitkää tehottomiin investointeihin, kuten Suomessa kävi 1970- ja 1980-luvuilla (Pohjola 1996).

Tämän vaikutuksen esiin tuomiseksi on kasvulaskennassa tullut tavaksi kirjoittaa yllä oleva yhtälö vaihtoehtoiseen muotoon³

$$\Delta \ln(Y_t/H_t) = (\alpha_t/(1 - \alpha_t)) \Delta \ln(K_t/Y_t) + (1/(1 - \alpha_t)) \Delta \ln A_t. \quad (3)$$

Siitä nähdään suoraan, miten pääomapanoksen ja bruttokansantuotteen suhde K/Y vaikuttaa työn tuottavuuden kasvuun. Solow'n teorian mukaan vaikutus on nolla pitkällä aikavälillä. Se voi kuitenkin vaihdella periodista toiseen ja olla pitkään positiivinenkin, jos teknologian ke-

hityksen hyödyntäminen edellyttää investoimista sitä sisältävään pääomaan (investment-specific technological change).

Koska pääoman osuus α on alle puolet kokonaistuotannon arvosta, osittaa tämä laskentatapa teknologian A kehitykselle suuremman osuuden työn tuottavuuden kasvusta kuin yhtälössä (2) esitetty tapa. Osa pääomapanoksen kasvusta johtuu teknologian kehityksen luomasta tarpeesta, jolloin työn tuottavuuden kasvu tulee tältä osin laskea teknologian tiliin.

Jos vaikkapa teknologian kehitys syystä tai toisesta hidastuu – kuten viime vuosikymmeninä on arveltu tapahtuneen (Goldin ym. 2023) – yritykset supistavat tuotannossa tarvitsemaansa pääomapanosta. Se tehdään investointeja vähentämällä. Investointien julkinen tukeminen olisi sellaisessa tilanteessa väärää talouspolitiikkaa. Parempaa politiikkaa olisi teknologian kehityksen edistäminen.

Pääoman kontribuution mittaustapojen (2) ja (3) eroa voi havainnollistaa kuvitteellisella esimerkillä. Oletetaan, että bkt Y kasvaa 2, tehdyt työtunnit H 1 ja pääomapanos K 2 prosenttia vuodessa. Sekä työn tuottavuus Y/H että pääomaintensiteetti K/H kasvavat silloin 1 prosentin vuodessa. Jos pääoman tulo-osuus α on 0,25, syntyy työn tuottavuuden kasvusta neljäsnes pääomaintensiteetin kasvusta ja kolme neljästä kokonaistuottavuuden kasvusta yhtälön (2) perusteella. Mutta kun sovelletaan yhtälön (3) laskentatapaa, tulkitaan työn tuottavuuden kaiken kasvun syntyneen kokonaistuottavuuden noususta, koska K/Y ei muutu. Jotta näiden laskentatapojen ero pysyisi selkeänä, kutsun pääomapanoksen bkt-suhteen K/Y kasvua pääoman syvenemiseksi erotuksena pääomaintensiteetin K/H vaikutuksesta.

³ Ks. esimerkiksi Fernald ym. (2017) ja Goldin ym. (2023).

4. Pääoman kasvukontribuution mittaaminen

Pääomapanosta mitataan pääomapalveluilla, joita tavaroiden ja palvelujen tuotannossa käytettävät reaalivarat luovat.⁴ Palvelut lasketaan erikseen kullekin varalle ($i = 1, 2, \dots, n$). Pääomapalvelujen kokonaisindeksi K_t muodostetaan aggregoimalla eri varojen tuottamien palvelujen $K_{i,t}$ muutosasteet:

$$\Delta \ln K_t = \sum_{i=1}^n v_{i,t} \Delta \ln K_{i,t}. \quad (4)$$

Kertoimet ovat varojen i osuuksia pääoman yhteenlasketuista käyttökustannuksista:

$$v_{i,t} = c_{i,t} K_{i,t} / \sum_{i=1}^n c_{i,t} K_{i,t}, \quad (5)$$

jossa yhteenlasketut kustannukset vastaavat kansantalouden pääomakorvauksia periodina t .

Tuotantoteorian mukaan varan osuus yhteenlasketuista käyttökustannuksista vastaa sen rajatuottavuutta suhteessa koko pääoman rajatuottavuuteen. Näin yhtälön (4) kertoimet esittävät pääomapalvelujen rajatuottavuuksia, joita emme pysty suoraan mittaamaan.

Käyttökustannus pääomapalvelun yhdeltä yksiköltä periodilla t on

$$c_{i,t} [p_{i,t}(r_t + d_{i,t}) - (p_{i,t} - p_{i,t-1})] \quad (6)$$

jossa p = uuden varan hinta, r = pääoman rahoituskustannus (markkinakorko tai sisäinen korkokanta) ja d = varan tuotantokyvyn heikkenemistä mittaava poistoaste. Näin ollen pääomakustannus syntyy rahoituskuluista, pois-

toista ja mahdollisesta pääomatappiosta. (OECD 2001, Ch. 5)

Kunkin varan i tuottaman palvelun K_i ajatellaan olevan suoraan verrannollisen sen ns. tuottavaan pääomakantaan S_i . Tämä kanta kasvaa investoimalla, mutta vähenee kulumisen ja ikääntymisen seurauksena siten, että

$$S_{i,t} = I_{i,t} + (1 - d_{i,t}) S_{i,t-1} \quad (7)$$

jossa I esittää varaan investoimisen volyymia ja d pääoman tuotannollisen tehokkuuden heikkenemistä, jota poistot mittaavat.

Kansantalouden tuottavan pääomakannan indeksi saadaan aggregoimalla eri varojen kantojen muutosasteet

$$\Delta \ln S_t = \sum_{i=1}^n w_{i,t} \Delta \ln S_{i,t}. \quad (8)$$

Painot w kuvaavat varan osuutta koko tuottavan pääomakannan arvosta:

$$w_{i,t} = p_{i,t} S_{i,t} / \sum_{i=1}^n p_{i,t} S_{i,t}, \quad (9)$$

jossa p_i on varan i hinta.

Kun varan tuottama palvelu K_i on suoraan verrannollinen sen tuottavaan pääomakantaan, voidaan yllä olevassa yhtälössä asettaa $S_i = K_i$. Nähdään, että pääomapalvelujen ja tuottavan pääomakannan volyymien muutosasteet yhtälöissä (4) ja (8) eroavat toisistaan vain varojen painojen osalta. Pääomapalveluissa painot kuvaavat varan osuutta pääoman käyttökustannuksista, tuottavassa pääomakannassa puolestaan osuutta pääomakannan arvosta. Kuten edellä todettiin, varan osuus käyttökustannuksista esittää sen rajatuottavuuden osuutta koko pääoman rajatuottavuudesta.

Lyhytkestoisten kiinteiden varojen (tietokoneiden, ohjelmistojen ja tietokantojen) osuus

⁴ Aulin-Ahmavaara ja Jalava (2003), Jorgenson, Ho ja Stirob (2005) sekä Oulton (2020) ovat perusteellisia selvityksiä käsitteistä, mittaamisesta ja soveltamisesta.

pääomapalvelujen määrästä on suurempi kuin niiden osuus pääomakannasta. Jos näiden varojen määrä lisääntyy nopeammin kuin muiden, kasvaa pääomapalvelujen volyymi tuottavaa pääomakantaa nopeammin. Pääoman laatu paranee.

Kasvulaskennan perusyhtälössä (3) pääoman kontribuutiota työn tuottavuuden kasvuun mitataan pääomapalvelujen ja bruttokansantuotteen suhteen muutoksella eli pääoman syvenemisellä. Koska $K/Y = (S/Y)(K/S)$, voidaan pääoman kontribuutio jakaa kahteen osaan: (i) pääoman määrän kontribuutioon, jota mitataan pääomakertoimella eli tuottavan pääomakannan ja bkt:n suhteella S/Y , ja (ii) pääoman laadun kontribuutioon, jota mitataan pääomapalvelujen ja tuottavan pääomakannan suhteella K/S .

Kasvulaskennan yhtälö (3) saadaan muotoon

$$\Delta \ln(Y_t/H_t) = (\alpha_t/(1 - \alpha_t)) [\Delta \ln(S_t/Y_t) + \Delta \ln(K_t/S_t)] + (1/(1 - \alpha_t)) \Delta \ln A_t. \quad (10)$$

Hakasulkeissa olevista termeistä ensimmäinen esittää pääoman määrän ja toinen pääoman laadun kontribuutiota. Yhtälön viimeinen termi – kokonaistuottavuuden vaikutus – lasketaan residuaalina, kun yhtälön muut tekijät saadaan mitattua tuottavuustilastoista. Tässä kokonaistuottavuus kuvaa teknologian kehityksen lisäksi myös muita työn tuottavuuteen vaikuttavia tekijöitä, kuten työpanoksen koostumuksen eli laadun merkitystä, jota ei tässä tarkastelussa erikseen mitata.

5. Työn tuottavuuden kasvun lähteet

Tässä jaksossa raportoidaan työn tuottavuuden kasvu ja sen lähteet 13 OECD-maassa ajanjaksolla 1985–2021. Vertailuun on valittu Euroopan

ulkopuolisista maista Japani ja Yhdysvallat sekä ne Euroopan maat, joista tiedot ovat saatavissa mainitulle ajanjaksolle. Kuvio 2 esittää tulokset graafeina eri vuosikymmenille eriteltyinä ja liitetaulukko 1 sisältää vastaavat numeeriset tiedot.

Laskelmat perustuvat OECD:n Productivity Database -tietokantaan⁵, jossa on tähän vertailuun valituille maille tietoja vuodesta 1985 alkaen. Tuottava pääomakanta ja pääomapalvelut on laskettu kahdeksan varan investointitiedoista:

- tietokoneet
- tietoliikennelaitteet
- kuljetusvälineet
- muut koneet ja laitteet sekä asejärjestelmät
- muut rakennukset ja rakennelmat kuin asuinrakennukset
- ohjelmistot ja tietokannat
- tutkimus ja kehittäminen
- muut henkiset omaisuustuotteet.

Asunnot eivät ole OECD:n luokituksesta tuotannon tekijöitä, eivätkä siksi ole tässä mukana.

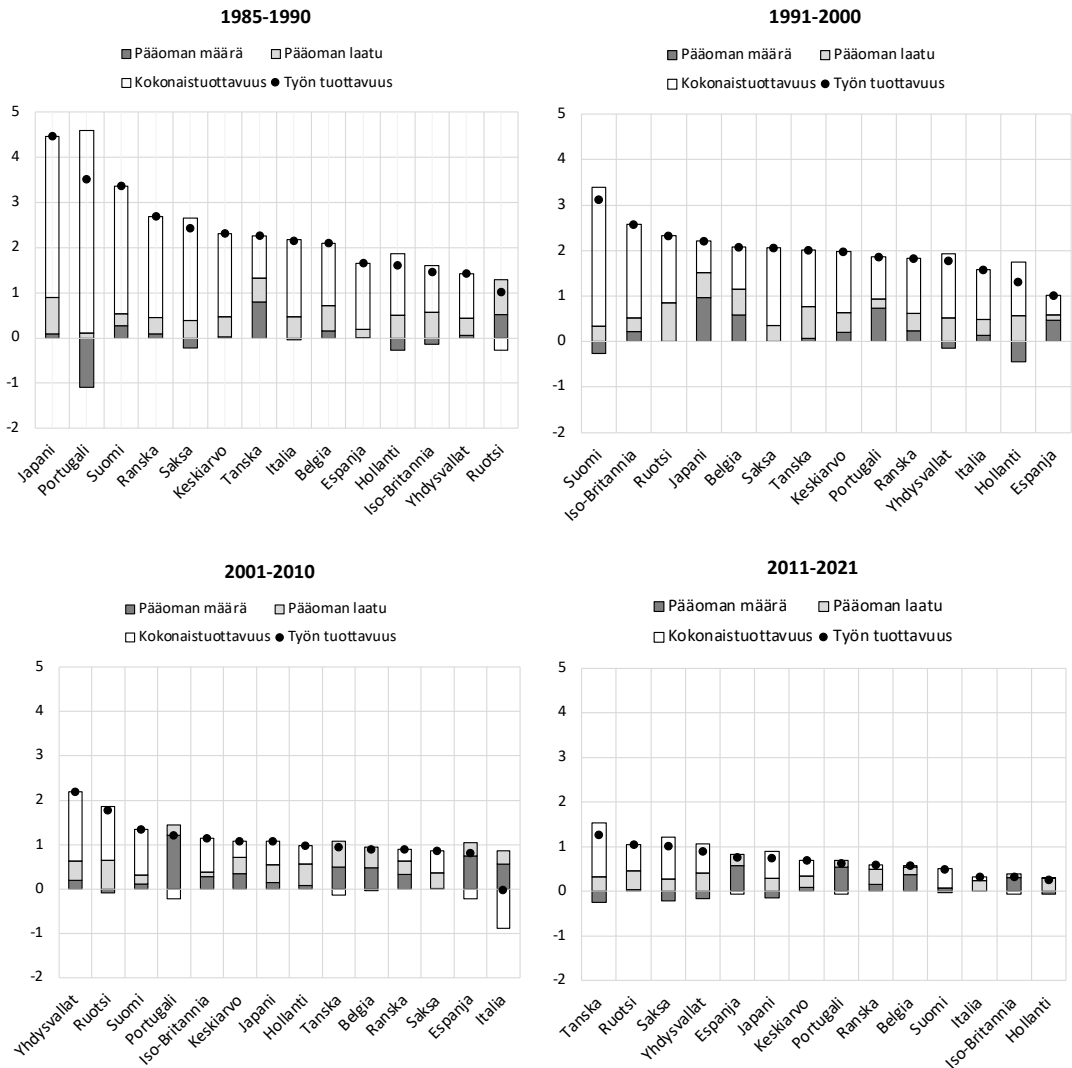
Pääomapanoksen laskentamenetelmä on edellä esitetyn mukainen. Sen tarkemmat yksityiskohdat löytyvät menetelmäselosteesta (OECD 2021).

Kuvion 2 osakuviot on piirretty samaan asteikkoon. Jo edellä jaksossa 2 kuvattu tuottavuuskasvun hidastuminen näkyy hyvin jo yhdellä silmäyksellä. Yhdessäkään maassa ei työn tuottavuus kasvanut vuosina 2011–2021 nopeammin kuin 1990-luvulla. Eniten kasvu hidastui Suomessa – peräti 2,6 prosenttiyksiköllä (liitetaulukko 1).

Kuviosta käy myös hyvin ilmi, että työn tuottavuuden kasvun hidastuminen on valtaosin johtunut kokonaistuottavuuden kasvun heikkenemisestä (valkoiset palkit kuviossa). Myös pää-

⁵ <https://www.oecd.org/sdd/productivity-stats/>

Kuvio 2. Työn tuottavuuden kasvu ja sen lähteet, logaritmisia prosentteja ja prosenttiyksiköitä



Lähde: OECD Productivity Database

omapanoksen kontribuutiot (määrä + laatu) ovat pienentyneet, mutta absoluuttisesti kokonaistuottavuutta vähemmän.

Koko ajanjaksolla 1985–2021 työn tuottavuuden 1,4 prosentin keskimäärisestä kasvusta hie-
man vajaat 0,6 prosenttiyksikköä syntyi pääoma-

palvelujen kontribuutiona ja 0,9 prosenttiyksikköä kokonaistuottavuuden kasvusta. Pääomapalvelujen kontribuutiosta pääoman määrän osuus oli 0,2 ja pääoman laadun 0,4 prosenttiyksikköä. Laadun vaikutus oli siten kaksinkertainen määrään verrattuna. (Liitetaulukko 1)

Suomessa laadun kontribuutio oli vain 0,2 prosenttiyksikköä eli puolet keskiarvosta. Portugalin ja Ison-Britannian kanssa se oli koko vertailujoukon alhaisin. Ruotsissa pääomapalvelujen laatu kiihdytti työn tuottavuuden kasvua kaikkein eniten, keskimäärin 0,6 prosenttiyksiköllä vuodessa.

1990-luvulla työn tuottavuuden kasvuvauhti ja sen osatekijöiden kontribuutiot olivat selvästi koko ajanjakson keskiarvoja korkeammat, mutta ovat pudonneet 2000-luvulle tultaessa. Vuosina 2011–2021 työn tuottavuus kasvoi enää 0,7 prosentin vauhtia, josta kokonaistuottavuuden kontribuutio oli 0,3, pääoman määrän 0,1 ja pääoman laadun 0,2 prosenttiyksikköä.

Suomi on ainoa maa, jossa pääomapalvelujen laatu ei enää kasvanut ollenkaan, mikä osaltaan selittää maamme heikkoa kasvumenestystä finanssikriisin jälkeisellä ajanjaksolla. Suomessa työn tuottavuuden kasvuvauhti putosi keskiarvoa enemmän ja oli enää vain 0,5 prosenttia vuodessa. Ruotsi ja Saksa pääsivät yhden prosentin, Tanska 1,3 prosentin vauhtiin. Ruotsin Suomea paremmasta saavutuksesta kaksi kolmasosaa selittyy pääoman laadun ja yksi kolmasosa kokonaistuottavuuden suuremmalla kontribuutiolla.

Vielä 1980-luvun lopussa Suomi oli työn tuottavuuden kasvussa maaryhmän parhaimmistoa yhdessä Japanin ja Portugalin kanssa. Ruotsi ja Yhdysvallat sijoittuivat sen sijaan vertailun häntäpäähän. 2000-luvulla osat ovat vaihtuneet. Ruotsi, Yhdysvallat ja Tanska ovat nousseet kärkeen. Suomi on pudonnut keskiarvon

alapuolelle. Ruotsissa ja Yhdysvalloissa pääoman laadun kontribuutiot olivat ryhmän suurimmat 2010-luvulla. Tanskan menestyminen on puolestaan perustunut kokonaistuottavuuden vahvaan kasvuun.

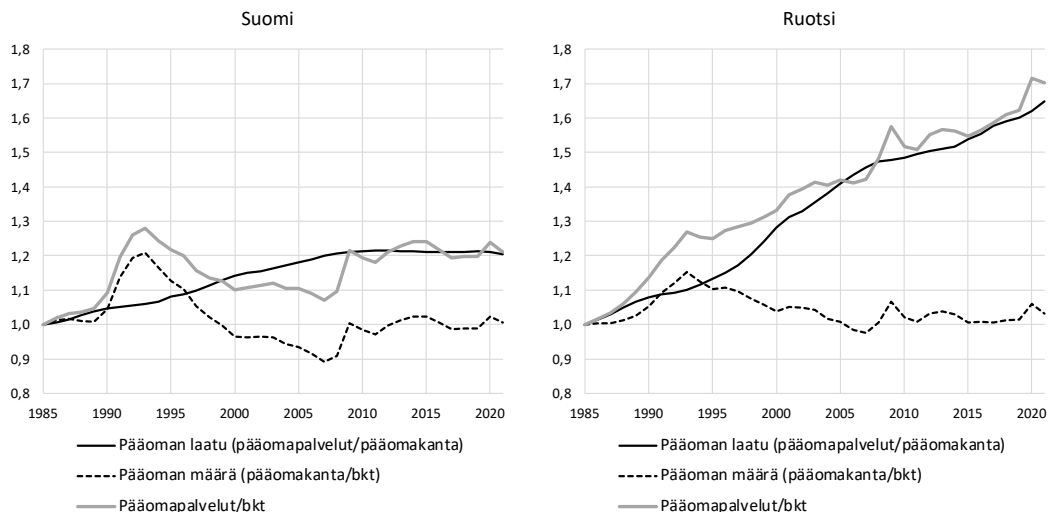
6. Pääoman kontribuutiot Suomessa ja Ruotsissa

Ruotsin Suomea suurempi pääoman kontribuutio työn tuottavuuden kasvuun on syntynyt laadusta, ei määrästä. Ruotsi on saanut samalla määrällisellä panostuksella suuremman tuottavuushyödyn. Tämä näkyy kuviossa 3, joka esittää pääoman syvenemisen ja sen osatekijät indekseinä.

Pääomakerroin eli tuottavan pääomakan suhde bruttokansantuotteeseen S/Y on kehittänyt molemmissa maissa likimain samalla tavalla. 1990-luvun laman aikana se ensin nousi bruttokansantuotteen supistumisen vuoksi, mutta aleni sen jälkeen. Suomessa pääomakerroin laski enemmän kuin Ruotsissa. Syynä oli elinkeinorakenteen muutos, jonka myötä pääomakanta supistui mutta bkt kasvoi nopeasti. 2010-luvulla pääomakerroin on pysynyt verrattain vakaana. Se on ollut likimain samalla tasolla kuin 1980-luvun puolivälissä.

Pääomapalvelut suhteessa bruttokansantuotteeseen K/Y ovat kuitenkin kasvaneet molemmissa maissa, mutta Ruotsissa selvästi enemmän kuin Suomessa. Syynä on pääoman laadun K/S paraneminen, minkä vuoksi pääomakanasta saa paremman tuottavuuskontribuution. Ruotsissa pääoman laatu on kasvanut 1,6-kertaiseksi tarkastelujaksolla, Suomessa vain 1,2 kertaiseksi. Suomessa laatu on jopa hieman heikentynyt 2010-luvulla.

Kuvio 3. Pääoman syveneminen (pääomapalvelut/bkt) Suomessa ja Ruotsissa, indeksejä 1985 = 1



Lähde: OECD Productivity Database

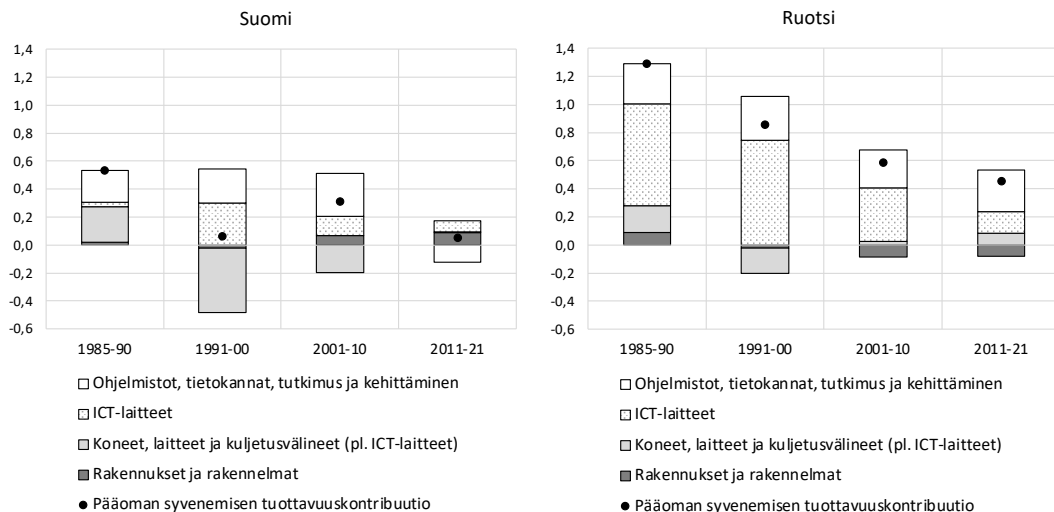
Ruotsi on pääoman laadun kasvussa OECD-maiden parhaimmistoa. Yhtä paljon laatu nousi myös Hollannissa, Tanskassa ja Yhdysvalloissa. Suomi sen sijaan kuuluu heikompien ryhmään Espanjan, Ison-Britannian ja Portugalin kanssa. Saksa on keskikastia. Pääoman laatu koheni siellä 1,4-kertaiseksi.

Mistä sitten pääoman laadun suurempi kontribuutio on syntynyt? Laatu kohenee, kun pääomapalvelut kasvavat pääoman määrää nopeammin. Pääomapalvelujen ja määrän indeksien ero on varojen erilaisissa painoissa, kuten yhtälöistä (4) ja (8) näkyy. Pääomapalveluissa lyhytkestoiset ja arvoaan nopeasti menettävät varat saavat suuremman painon kuin muut varat, koska käyttökustannukset ovat suuremmat yhtälön (6) esittämällä tavalla. Niiden rajatuottavuuden on siksi oltava myös muita varoja suurempi.

OECD käyttää yli 30 prosentin poistoasteita tietokoneille ja ohjelmistoille, kun koneiden ja laitteiden poistoasteet ovat 11 prosentin luokkaa ja rakennusten vain 2,5 prosenttia. Varojen hintaindeksiä OECD ei julkaise, mutta tiedämme ICT-laitteiden hintojen laskeneen nopean teknologisen kehityksen seurauksena. OECD:n (2021) mukaan hintaindeksit on ICT:n osalta harmonisoitu ja laskettu samalla tavoin kaikille maille. Kansallisten tilastokeskusten mahdolliset erot tavoissa mitata pääoman määrä ja laatu eivät siksi vaikuta näihin laskelmiin.

Kun ICT-laitteet, ohjelmistot ja tietokannat saavat varallisuusarvojaan suuremman painon pääomapalveluja laskettaessa ja kun lisäksi tiedämme näiden investointien kasvaneen voimakkaasti viime vuosikymmeninä, voi pääoman kasvaneen laadun arvella syntyneen valtaosin näistä varoista. OECD:n aineistossa ei

Kuvio 4. Pääoman syvenemisen (pääomapalvelut/bkt) kontribuutio työn tuottavuuden kasvuun Suomessa ja Ruotsissa, logaritmisia prosenttiyksiköitä



Lähde: OECD Productivity Database

pysty erottamaan pääoman määrää ja laatua toisistaan yksittäisten varojen osalta. On tyydyttävä päätelemään asia muulla tavoin.

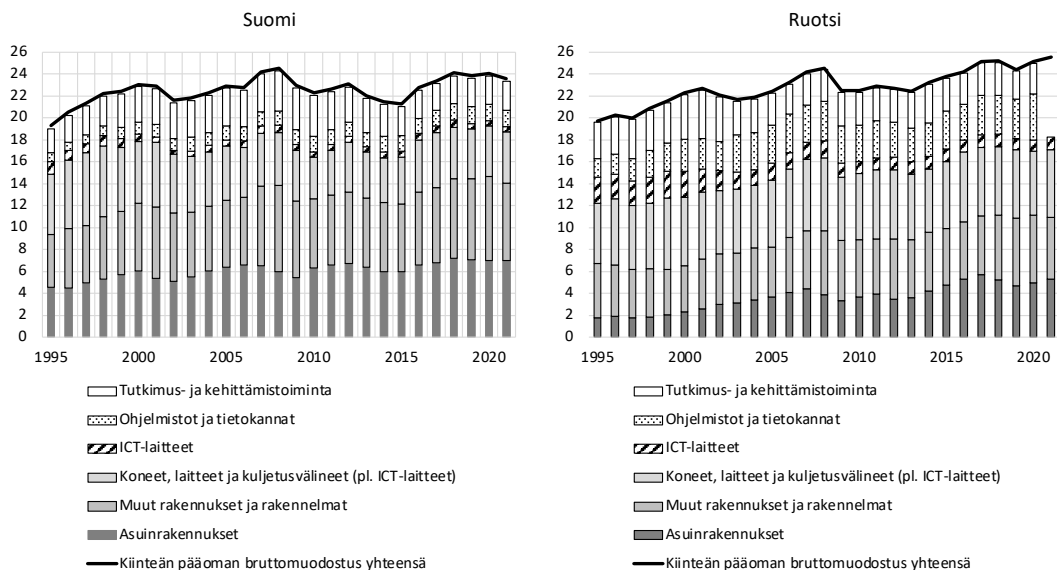
Kuvio 4 esittää pääoman syvenemisen K/Y kontribuution työn tuottavuuden kasvuun. Pääomapalvelut on ryhmitelty neljään luokkaa: (i) rakennukset ja rakennelmat, (ii) koneet, laitteet ja kuljetusvälineet (pl. ICT-laitteet), (iii) ICT-laitteet sekä (iv) ohjelmistot, tietokannat, tutkimus ja kehittäminen. Kolme ensimmäistä syntyvät aineellisista varoista, neljäs aineettomista. Neljanteen ryhmään on luettu myös muut henkiset omaisuustuotteet mutta niiden merkitys on hyvin pieni. Tässä kuviossa pääomapalvelujen kontribuutio on yhtä suuri kuin kuviossa 2 on pääoman määrän ja laadun yhteenlaskettu kontribuutio.

Pääoman syvenemisen kontribuutio on ollut Ruotsissa kaiken aikaa suurempi kuin Suomessa. Aiemmin kuvioissa (2) ja (3) eron nähtiin syntyneen pääoman paremman laadun vaikutuksesta. Tässä kuviossa (4) ero syntyy ICT-laitteiden ja aineettoman pääoman (ohjelmistot, tietokannat, tutkimus ja kehittäminen) suuremmasta kontribuutiosta.

ICT-laitteiden merkitys oli erityisen suuri 1990-luvulla ja 2000-luvun ensimmäisellä vuosikymmenellä, mutta on sen jälkeen vähentynyt, kuten näiden laitteiden nopean diffuusion vuoksi voi olettaakin. Pääoman kasvukontribuution hidastuminen on johtunut valtaosin ICT-laitteiden vaikutuksen vähenemisestä.

Myös koneiden, laitteiden ja kuljetusvälineiden (pl. ICT-laitteet) kontribuutio on supistunut. Se toteutui ensin jyrkästi 1990-luvulla ja

Kuvio 5. Kiinteän pääoman bruttomuodostuksen osuus bruttokansantuotteesta, prosenttia



Lähde: OECD Statistics: National Accounts

Suomessa selvemmin kuin Ruotsissa. Viime vuosikymmeninä kontribuutio on vakiintunut ICT-laitteita pienemmäksi. Rakennusten ja rakenteiden merkitys on ollut vähäisin.

Muiden erien merkityksen pienentyessä pääoman syvenemisen tuottavuuskontribuutio on Ruotsissa jäänyt entistä selvemmin aineettoman pääoman varaan 2010-luvulla. Sen osuus koko pääoman kontribuutiosta oli kaksi kolmasosaa. Sille, että ICT-tekniikan tuottavuusvaikutus on siirtynyt laitteista ohjelmistoihin ja tietokantoihin, on luonteva selitys. Tekniikan kypsyessä siirrytään infrastruktuurin rakentamisesta sen hyödyntämiseen.

Hämmäntävää on, että aineettoman pääoman kontribuutio on Suomessa ollut negatiivinen ajanjaksolla 2011–2021. Se selittyy kuitenkin yksinomaan T&K-pääoman kontribuution

supistumisella. Se on puolestaan johtunut jo pitkään jatkuneesta tutkimus- ja kehittämisinvestointien vähenemisestä. Ruotsissakin T&K:n kontribuutio oli negatiivinen mutta melko pieni, kun taas ohjelmistojen ja tietokantojen kontribuutio oli selvästi suurempi kuin Suomessa.

Tämä havainto naapurimaiden eroista vastaa pääoman osalta sitä, mitä aiemmin on opittu toimialojen kontribuutioista. Ruotsissa tietointensiiviset palvelualat (informaatio ja viestintä, ammatillinen, tieteellinen ja tekninen toiminta sekä rahoitus ja vakuutus) ovat kiihdyttäneet työn tuottavuuden kasvua Suomea selvästi enemmän (Pohjola 2020, 2022). Ruotsi on pystynyt hyödyntämään elinkeinorakenteen muutoksen teollisesta tietointensiiviseen palveluyhteiskuntaan meitä paremmin. Pääomaan osalta tämä on vaa-

tinut investointien painopisteen siirtämistä aineellisesta aineettomaan pääomaan.

Kuvio 5 näyttää, että Suomi on investoinut bruttokansantuotteestaan enemmän asuin- ja muihin rakennuksiin, Ruotsi puolestaan tuottavuuden kasvun kannalta tärkeämpiin varoihin: ICT-laitteisiin, ohjelmistoihin ja tietokantoihin sekä tutkimukseen ja kehittämiseen. Molemmissa maissa investointiaste oli keskimäärin 23 prosenttia vuosina 1995–2021.

Suomen investointiasteesta puolet – 12 prosenttiyksikköä – muodostui asuin- ja muista rakennuksista sekä rakennelmista, Ruotsissa vain 8 prosenttiyksikköä. Meillä ICT-laitteiden, ohjelmistojen ja tietokantojen sekä tutkimuksen ja kehittämisen osuus oli sen sijaan vain 5 mutta Ruotsissa 8 prosenttiyksikköä. Myös koneisiin, laitteisiin ja kuljetusvälineisiin (pl. ICT-laitteet) on naapurimaassamme investoitu noin prosenttiyksikön verran enemmän kuin meillä. Molemmissa maissa investointiaste laski finanssikriisin jälkeen, Suomessa pitempään kuin Ruotsissa, jossa se on viime vuosina noussut pari prosenttiyksikköä korkeammaksi kuin meillä.

7. Tuottavuustietokantojen vertailua

Kuten aiemmin jo todettiin, tuottavuustutkijan ongelmana on, etteivät pääomapalvelut vielä kuulu kansantalouden viralliseen tilinpitoon. Siihen sisältyvät vain pääoman brutto- ja nettokannat, jotka eivät kuitenkaan kuvaa pääomanpanoksen tuotantokykyä. Tutkijan on joko estimoitava pääomapalvelut itse tai käytettävä muiden jo tekemiä laskelmia.

OECD:n tuottavuustietokannan lisäksi eri maista saa keskenään vertailukelpoisia tietoja kolmesta muusta lähteestä: (i) The Conference Boardin julkaisemasta Total Economy Database

TED-tietokannasta⁶, (ii) Groningen Growth and Development Centren ylläpitämästä Penn World Table PWT-tietokannasta⁷ sekä (iii) EU KLEMS-aineistosta, jota nykyään julkaisee Rooman Luiss-yliopiston Lab of European Economics⁸. Näistä vain OECD ja EU KLEMS on rakennettu varta vasten tuottavuuden mittaamiseen, TED ja PWT alun perin muuhun tarkoitukseen, mutta niistäkin voi tuottavuuslaskelmia tehdä.

Myös eräiden maiden tilastokeskukset julkaisevat omia analyttisiä, virallisen tilinpidon ulkopuolella olevia laskelmiaan. Näin tekevät myös Tilastokeskus TK, joka julkaisee Kansantalouden tuottavuusmittarit -tilastoa⁹, sekä Ruotsin tilastoviranomainen SCB, jonka arviot löytyvät kansantalouden tilinpidon verkkosivulta¹⁰. Kaikkein pisimmällä tuottavuuslaskelmien yhdistämisessä kansantalouden tiinpitoon on mielestäni Britannian tilastoviranomainen ONS, jonka julkaisuista voisi hakea mallia meilkin.¹¹

Tutkijan ongelmana näitä lähteitä käyttäessään on puolestaan se, että ne eroavat toisistaan

⁶ <https://www.conference-board.org/data/economydatabase/total-economy-database-productivity>

⁷ <https://www.rug.nl/ggdc/productivity/pwt/?lang=en>

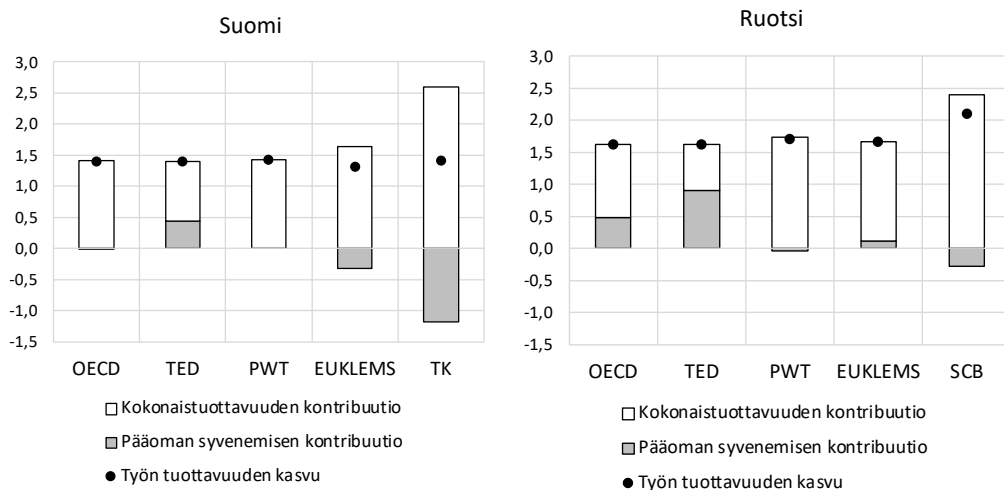
⁸ <https://euklems-intanprod-llee.luiss.it>

⁹ <https://stat.fi/tilasto/ttut>

¹⁰ <https://www.statistikdatabasen.scb.se/pxweb/en/ssd/>

¹¹ <https://www.ons.gov.uk/economy/economicoutputandproductivity/productivitymeasures/datasets/multifactorproductivityexperimentalalestimatesreferencetables>. Oulton (2020) kuvaa, miten tuottavuuden mittaamisen teoria ja kansantalouden tilinpidon käytännöt on Britanniassa sovitettu toisiinsa.

Kuvio 6. Työn tuottavuuden kasvu ja sen lähteet eri tietokannoissa, 1996–2019, logaritmisia prosentteja ja prosenttiyksiköitä



Lähteet: Ks. alaviitteet 6–10.

sekä tarkastelukohteen että pääomapalvelujen mittaamisen osalta. Näin esimerkiksi Suomea koskevat tulokset poikkeavat jonkin verran toisistaan eri tietokannoissa. OECD, TED ja PWT keskittyvät vain koko kansantalouteen, mutta EU KLEMS:in ja tilastokeskusten laskelmat kattavat myös useita toimialoja, Suomessa peräti 63 alaa. Sekä Suomen että Ruotsin tilastoviranomaisten laskelmat koskevat vain kansantalouden markkinatuotantoa, jolloin siis julkisyhteisöt eivät ole mukana.

Pääomapalveluja estimoitaessa pitää ensimmäiseksi ottaa kantaa siihen, mitä varoja otetaan mukaan. OECD noudattaa omia suosituksiaan (OECD 2001), eikä lue asuntoja tuottavaan pääomakantaan. Näin menettelee myös Ruotsin

SCB. Muissa asunnot ovat mukana, myös TK:n julkaisemissa.

Tuottavien pääomakantojen laskemiseen (yhtälö (7)) tarvitaan varojen poistoasteet ja kantojen alkuarvot. Pääoman käyttökustannukseen kuuluvaksi koroksi on valittava jokin ulkoinen korkokanta tai käytettävä sisäisen korkokannan menetelmää (yhtälö (6)). Vielä on tehtävä mahdollisesti tarvittavat harmonisoinnit ICT-varojen hintaindeksihin. Tässä ei kuitenkaan ole tarpeen mennä eri tietokannoissa tehtyihin oletuksiin, sillä ne löytyvät Gouman ja Inklaarin (2023) tekemästä vertailusta.

Kuviossa 6 verrataan Suomea ja Ruotsia toisiinsa eri tietokantoja käyttäen. Perioksi on valittu 1996–2019, joka on pisin yhtenäinen ajanjakso, jolle kaikista tietokannoista saa tietoja.

EU KLEMS alkaa vasta vuodesta 1996 ja PWT päättyy jo vuoteen 2019.

Koska kaikissa tietokannoissa ei pysty erottamaan pääomapanoksen määrää ja laatua toisistaan, on tyydyttävä pääomapalvelujen kokonaiskontribuutioon. Se on laskettu pääoman syvenemisen eli pääomapalvelujen bkt-suhteen muutoksen kontribuutiona samalla tavoin kuin kuviossa 2.

Kokonaistuottavuuden kontribuutio on saatu vähentämällä pääomapalvelujen kontribuutio työn tuottavuuden kasvuasteesta. Se sisältää siten myös työpanoksen koostumuksen vaikutuksen, joka on laskettu kaikissa muissa paitsi OECD:n laskelmissa.

Ensimmäinen ja tärkein johtopäätös kuviossa on se, että pääomapalvelujen kontribuutiot ovat Ruotsissa Suomea suuremmat kaikissa muissa paitsi Penn World Table -tietokannassa. Syytä PWT:n poikkeavuuteen ei ole helppo selvittää. Siitä päätellen, kuinka suuria korjauksia Ruotsin pääomapanoksen tietoihin on tehty PWT:n uusimmassa versiossa 10.1, Ruotsin luvuissa on jokin ongelma. Myös Gouma ja Inklaar (2021) kiinnittävät siihen huomiota vertaillen PWT:n edellistä versiota 10.0 muihin tietokantoihin.

Toinen johtopäätös on, että Total Economy Database -tiedostoon perustuvissa laskelmissa pääoman kontribuutiot ovat molemmissa maissa suurempia kuin muissa laskelmissa. Erot syntyvät valtaosin ICT-pääomasta ja johtuvat TED-tietokannassa sovelletuista ICT-deflaattoreista. Niiden vuoksi investointien hinnat nousevat hitaammin kuin muissa tietokannoissa, jolloin investointien volyymit ovat suurempia ja tuottavat pääomakannat kasvavat nopeammin. (Gouma ja Inklaar 2023)

Kolmas johtopäätös koskee EU KLEMS -tietokantaa. Sen arviot pääoman syvenemisen

kontribuutiosta ovat pienemmät kuin OECD:n, TED:n ja PWT:n. Se selittyy sillä, että EU KLEMS käyttää tuottavien pääomakantojen asemasta suoraan tilastokeskusten julkaisemia nettopääomakantoja. Koska ne kasvavat tuottavia kantoja hitaammin, on pääoman kontribuutio myös pienempi.

EU KLEMS rakennettiin alun perin parikymmentä vuotta sitten kansantalouden tilinpidon ja tuotantoteorian perustalle siten, että eri maita koskevat laskelmat olisivat keskenään vertailukelpoisia. Ajatuksena oli valmistella maaperää pääomapalvelujen ja kasvilaskennan liittämiselle osaksi kansantalouden tilinpidon virallista järjestelmää (ks. esim. Aulin-Ahmavaara 2006).

Tavoite ei kuitenkaan toteutunut, sillä Eurostat ei ottanut kehitystyötä vastuulleen. EU KLEMS -tietokannan nykyiset versiot perustuvatkin toisenlaisille ajatuksille. Valitettavasti tietojen käyttökelpoisuus alkuperäisessä tarkoituksessaan on ajan myötä heikentynyt ja tietokannan suosio tutkijoiden parissa vähentynyt. Kun esimerkiksi kokonaistuottavuuden kasvu on Ruotsissa ollut Euroopan parhaita muista tietokannoista laskettuna, on se EU KLEMS:n arvioissa ollut maaryhmän heikoimpia. Gouma ja Inklaar (2023, s. 85) toteavat tietokantoja vertaillen, että ”EU KLEMS seems to be the odd one out with a few striking anomalies”.

Viimeinen kuvioon 6 liittyvä havainto koskee Suomen ja Ruotsin tilastokeskusten julkaisemia laskelmia. Niissä molemmissa pääoman kontribuutiot ovat selvästi pienempiä kuin muissa tietokannoissa ja arvoiltaan negatiivisia. Suomen osalta ero muihin tietokantoihin on erityisen suuri. Laskelmat koskevat molemmissa maissa vain markkinatuotantoa, mutta se ei voi olla yksinomainen selitys.

Tilastokeskuksen nykyiset laskelmat eroavat myös sen itse vielä muutama vuosi sitten julkaisemista luvuista, joissa pääoman kontribuutio oli selvästi suurempi. Vuonna 2021 pääomapalvelujen laskentamenetelmää uudistettiin siten, että tuottavien pääomakantojen sijaan siirryttiin käyttämään kansantalouden tilinpidon nettopääomakantoja (Tilastokeskus 2023). Uudistus on siten samantyyppinen kuin mikä EU KLEMS-tietokantaan on tehty. Koska nettopääomakanat kasvavat tuottavia kantoja hitaammin, pienenee pääoman kasvukontribuutio laskentatavan muutoksen seurauksena. Tilastokeskuksen luvut eivät siksi ole vertailukelpoisia OECD:n ja PWT:n laskelmien kanssa, ja mainitusta syystä ne aliarvioivat pääoman kasvukontribuution.

8. Lopuksi

Artikkelin keskeisin johtopäätös on, että pääoman laadun kontribuutio työn tuottavuuden kasvuun on Suomessa ollut pienempi kuin verrokimaissamme. Investoinnit ovat meillä kohdistuneet enemmän matalan rajatuottavuuden pääomaan – asuntoihin, muihin rakennuksiin ja rakennelmiin – kuin Ruotsissa. Siellä puolestaan investoinnit korkeamman rajatuottavuuden pääomaan – ICT-laitteisiin, ohjelmistoihin ja tietokantoihin sekä tutkimukseen ja kehittämiseen – ovat olleet suuremmat kuin meillä suhteessa kokonaistuotantoon.

Vastaavanlainen ero näkyy myös elinkeinorakenteissa. Suomessa kiinteistötoiminnan osuus kansantalouden bruttoarvonlisäyksestä on 12 prosenttia, naapurimaassamme 8 prosenttia. Rakentamisen osuudet ovat vastaavasti 7 ja 6 prosenttia ja teollisuuden osuudet 18 ja 14 prosenttia. Ruotsissa puolestaan tietointensiiviset palvelut luovat arvonlisäyksestä 25 prosenttia,

mutta meillä 19 prosenttia. Tietointensiivisiksi palveluiksi luokitellaan kansantalouden toimialoista informaatio ja viestintä, rahoitus ja vakuutus sekä ammatillinen, tieteellinen ja tekninen toiminta.

Toimialoittain tarkastellen Ruotsin työn tuottavuuden paremman kasvun tiedetään syntyneen näissä palveluissa. Maiden välinen ero investoinneissa korkean rajatuottavuuden pääomaan on syntynyt nimenomaan tietointensiivissä palveluissa. Suomi on Ruotsia selvästi jäljessä elinkeinorakenteen muutoksessa teollisesta tietointensiiviseen palveluyhteiskuntaan. Ruotsin etumatkaa ei ole helppo kuroa umpeen ilman muutosta investointien kohdentumisessa ja laadussa. (Pohjola 2020, 2022)

Tässä artikkelissa sovelletun menetelmän ja käytetyn makrotaloudellisen aineiston avulla ei Suomen investointien laatuongelman perimmäinen syy selviä, joten politiikkasuosituksissa on oltava varovainen. Mutta koska ongelmana ei ole niinkään investointien määrä vaan laatu, pitäisi talouspolitiikan suuntaa mielestäni muuttaa investointien yleisestä tukemisesta niiden laadun parantamiseen. Huonoa politiikkaa ovat esimerkiksi aineellisten investointien poisto-oikeuksien korotukset, parempaa puolestaan tutkimuksen ja kehittämisen tukeminen sekä ICT-infrastruktuurin rakentaminen.

Suomen työn tuottavuuden kasvun verrokimaita voimakkaampi supistuminen 2010-luvulla selittyy pitkälti Nokian puhelimiin kysynnän romahtamiselle ja sen kielteisillä vaikutuksilla kotimaiseen hankintaketjuun (Calligaris ym. 2023). Sillä ei kuitenkaan pysty selittämään, miksei meillä ole pystytty Ruotsin tavoin hyötymään digitaalisten palvelujen synnyttämästä tuottavuuskasvusta. Ruotsissa on vuoden 2000 jälkeen investoitu tieto- ja viestintäteknologiaan sekä tutkimukseen ja kehittämiseen keskimää-

rin 3 prosenttiyksikköä enemmän kansantalouden bruttoarvonlisäyksestä kuin Suomessa. Ero syntyy lähes kokonaan tietointensiivisissä palveluissa (Pohjola 2022).

Teollisuudesta tietointensiiviin palveluihin käyvän rakennemuutoksen vaikutus pääoman määrään ja laatuun olisi hyvä jatkotutkimuksen aihe. Ongelmana on kansainvälisesti vertailukelpoisten aineistojen puute. OECD:n tuottavuustietokannassa ei ole toimialoittaisia tietoja. Kansainvälisiin vertailuihin aikanaan rakennettu EU KLEMS -tietokanta on puolestaan menettänyt käyttökelpoisuutensa aiemmin kerrotuista syistä. Ne kansalliset tilastokeskukset, jotka toimialoittaisia tuottavuustilastoja julkaisivat, käyttävät kukin omia menetelmiään tuottavien pääomakantojen ja pääomapalvelujen mittaamisessa. Menetelmien harmonisointi ei ole edennyt, vaikka OECD (2001) teki pohjatyon jo parikymmentä vuotta sitten.

Omalta Tilastokeskukseltamme toivoisi, että työn tuottavuuden tärkeyden vuoksi tuottavuustilastojen laatimiseen ja kansainvälisen vertailtavuuden parantamiseen suunnattaisiin enemmän resursseja. Hidastuvan tuottavuuskasvun ongelmaan on vaikea löytää ratkaisukeinoja, jos itse syihin ei pääse tarkemmin käsiksi.

Pääoman merkitys tuottavuuden ja talouskasvun lähteenä on nyt entistäkin ajankohtaisempi asia, koska vihreä siirtymä vaatii toteutukseen laajoja investointeja tulevaisuudessa. Investointiasteiden on arveltu nousevan jopa pari prosenttiyksikköä. Nämä investoinnit tehdään toki ympäristön ja ilmaston suojelemisen tarpeesta, mutta se ei mitenkään poista tarvetta kantaa huolta syntyvien pääomapalvelujen laadusta. Tarve ehkäpä jopa korostuu, sillä investointien ja pääomapalvelujen rakenne tulee muuttumaan niiden määrän lisäksi. □

Kirjallisuus

- Aulin-Ahmavaara, P. (2006), ”Kasvulaskennasta kansantalouden tilinpidon kehikossa”, *Kansantaloudellinen aikakauskirja* 102: 157–178.
- Aulin-Ahmavaara, P. ja Jalava, J. (2003), ”Pääomapanos ja sen tuottavuus Suomessa vuosina 1975–2001”, VATT-Keskustelualoitteita 294.
- Calligaris, S., Jurvanen, O., Lassi, A., Manaresi, F. ja Verlhac, R. (2023), ”The slowdown in Finnish productivity growth: causes and consequences”, *OECD Science, Technology and Industry Policy Papers No. 139*.
- Fernald, J. G., Hall, R. E., Stock, J. H. ja Watson, M. W. (2017), ”The disappointing recovery of output after 2009”, *Brookings Papers on Economic Activity*, Spring 2017: 1–58.
- Goldin, I., Koutroumpis, P., Lafont, F. ja Winkler, J. (2023), ”Why is productivity slowing down?”, *Journal of Economic Literature* (tulossa).
- Gouma, R. ja Inklaar, R. (2021), ”Comparing productivity across databases”, <https://www.rug.nl/ggdc/productivity/pwt/related-research-papers/productivitynote.pdf>
- Gouma, R. ja Inklaar, R. (2023), ”Capital measurement and productivity growth across international databases”, *International Productivity Monitor* 44: 67–88.
- Jorgenson, D.W., Ho, M.S. ja Stiroh, K.J. (2005), *Productivity: Information Technology and the American Growth Resurgence*, MIT Press.
- Kekkonen, U. (1952), *Onko maallamme malttia vaurastua?*, Otava.
- OECD (2001), *Measuring Productivity*, OECD Manual, Paris.
- OECD (2021), ”OECD Productivity Statistics Database: Methodological Notes”, <https://www.oecd.org/sdd/productivity-stats/OECD-Productivity-Statistics-Methodological-note.pdf>

- Oulton, N. (2020), "Measuring productivity: theory and British practice", CFM Discussion paper series, Centre for Macroeconomics, LSE, <http://eprints.lse.ac.uk/106473/>
- Pohjola, M. (1996), *Tehoton pääoma*, WSOY.
- Pohjola, M. (2020), *Teknologia, investoinnit, rakennemuutos ja tuottavuus – Suomi kansainvälisessä vertailussa*, Työ- ja elinkeinoministeriön julkaisuja, 2020:5, 73 s.
- Pohjola, M. (2022), "Tuottavuus, rakennemuutos ja talouskasvu", *Talouspolitiikan arviointineuvoston raportti 2021: taustaraportti 1*, VATT Valtion Taloudellinen tutkimuskeskus.
- Tilastokeskus (2023), "Kansantalouden tuottavuusmittareiden menetelmäkuvaus" 29.6.2023, <https://stat.fi/tilasto/dokumentaatio/ttut/2023-06-29>

Liitetaulukko 1. Työn tuottavuuden(bkt/työtunnit) kasvu ja sen lähteet, logaritmisia prosentteja ja prosenttiyksiköitä

	1985-2021	1985-90	1991-00	2001-10	2011-21	Muutos	Muutos
						2011-21/ 1991-00	2011-21/ 2001-10
Työn tuottavuuden kasvu							
Belgia	1,3	2,1	2,1	0,9	0,6	-1,5	-0,3
Espanja	1,0	1,6	1,0	0,8	0,8	-0,3	-0,1
Hollanti	1,0	1,6	1,3	1,0	0,3	-1,1	-0,7
Iso-Britannia	1,3	1,5	2,6	1,1	0,3	-2,3	-0,8
Italia	0,9	2,1	1,6	0,0	0,3	-1,3	0,3
Japani	1,9	4,5	2,2	1,1	0,7	-1,5	-0,3
Portugali	1,6	3,5	1,9	1,2	0,6	-1,2	-0,6
Ranska	1,3	2,7	1,8	0,9	0,6	-1,2	-0,3
Ruotsi	1,6	1,0	2,3	1,8	1,0	-1,3	-0,7
Saksa	1,5	2,4	2,1	0,9	1,0	-1,0	0,1
Suomi	1,9	3,4	3,1	1,3	0,5	-2,6	-0,9
Tanska	1,5	2,3	2,0	1,0	1,3	-0,7	0,3
Yhdysvallat	1,6	1,4	1,8	2,2	0,9	-0,9	-1,3
Keskiarvo	1,4	2,3	2,0	1,1	0,7	-1,3	-0,4
Pääoman määrän kontribuutio							
Belgia	0,4	0,2	0,6	0,5	0,4	-0,2	-0,1
Espanja	0,5	0,0	0,5	0,7	0,6	0,1	-0,2
Hollanti	-0,2	-0,3	-0,4	0,1	-0,1	0,4	-0,1
Iso-Britannia	0,2	-0,1	0,2	0,3	0,3	0,1	0,0
Italia	0,2	0,0	0,1	0,6	0,0	-0,1	-0,6
Japani	0,3	0,1	1,0	0,1	-0,2	-1,1	-0,3
Portugali	0,5	-1,1	0,7	1,2	0,5	-0,2	-0,7
Ranska	0,2	0,1	0,2	0,3	0,2	-0,1	-0,2
Ruotsi	0,1	0,5	0,0	-0,1	0,0	0,0	0,1
Saksa	-0,1	-0,2	0,0	0,0	-0,2	-0,2	-0,2
Suomi	0,0	0,3	-0,3	0,1	0,1	0,3	0,0
Tanska	0,2	0,8	0,1	0,5	-0,3	-0,3	-0,7
Yhdysvallat	0,0	0,1	-0,1	0,2	-0,2	0,0	-0,4

	1985-2021	1985-90	1991-00	2001-10	2011-21	Muutos	Muutos
						2011-21/ 1991-00	2011-21/ 2001-10
Keskiarvo	0,2	0,0	0,2	0,4	0,1	-0,1	-0,3
Pääoman laadun kontribuutio							
Belgia	0,4	0,6	0,6	0,5	0,2	-0,4	-0,3
Espanja	0,2	0,2	0,1	0,3	0,3	0,1	0,0
Hollanti	0,4	0,5	0,6	0,5	0,3	-0,3	-0,2
Iso-Britannia	0,2	0,6	0,3	0,1	0,1	-0,2	0,0
Italia	0,3	0,5	0,3	0,3	0,2	-0,1	-0,1
Japani	0,5	0,8	0,5	0,4	0,3	-0,3	-0,1
Portugali	0,2	0,1	0,2	0,2	0,2	-0,1	-0,1
Ranska	0,3	0,4	0,4	0,3	0,3	0,0	0,0
Ruotsi	0,6	0,8	0,8	0,7	0,4	-0,4	-0,2
Saksa	0,3	0,4	0,4	0,4	0,3	-0,1	-0,1
Suomi	0,2	0,3	0,3	0,2	0,0	-0,4	-0,2
Tanska	0,5	0,5	0,7	0,6	0,3	-0,4	-0,3
Yhdysvallat	0,4	0,4	0,5	0,4	0,4	-0,1	0,0
Keskiarvo	0,4	0,5	0,4	0,4	0,2	-0,2	-0,1
Kokonaistuottavuuden kontribuutio							
Belgia	0,5	1,4	0,9	0,0	0,0	-0,9	0,1
Espanja	0,3	1,5	0,4	-0,2	-0,1	-0,5	0,2
Hollanti	0,7	1,4	1,2	0,4	0,0	-1,2	-0,4
Iso-Britannia	0,9	1,0	2,1	0,8	-0,1	-2,1	-0,8
Italia	0,4	1,7	1,1	-0,9	0,1	-1,0	1,0
Japani	1,1	3,6	0,7	0,5	0,6	-0,1	0,1
Portugali	0,9	4,5	0,9	-0,2	-0,1	-1,0	0,2
Ranska	0,8	2,2	1,2	0,3	0,1	-1,1	-0,2
Ruotsi	0,9	-0,3	1,5	1,2	0,6	-0,9	-0,6
Saksa	1,2	2,3	1,7	0,5	1,0	-0,8	0,5
Suomi	1,7	2,8	3,0	1,0	0,4	-2,6	-0,6
Tanska	0,8	0,9	1,3	-0,1	1,2	0,0	1,3
Yhdysvallat	1,2	1,0	1,4	1,6	0,7	-0,7	-0,9
Keskiarvo	0,9	1,8	1,3	0,4	0,3	-1,0	0,0