

Huovari, Janne; Jalava, Jukka

**Working Paper**

## Kansainvälinen ja vertaileva näkökulma Suomen tuottavuuskehitykseen

ETLA Discussion Papers, No. 1096

**Provided in Cooperation with:**

The Research Institute of the Finnish Economy (ETLA), Helsinki

*Suggested Citation:* Huovari, Janne; Jalava, Jukka (2007) : Kansainvälinen ja vertaileva näkökulma Suomen tuottavuuskehitykseen, ETLA Discussion Papers, No. 1096, The Research Institute of the Finnish Economy (ETLA), Helsinki

This Version is available at:

<https://hdl.handle.net/10419/63803>

**Standard-Nutzungsbedingungen:**

Die Dokumente auf EconStor dürfen zu eigenen wissenschaftlichen Zwecken und zum Privatgebrauch gespeichert und kopiert werden.

Sie dürfen die Dokumente nicht für öffentliche oder kommerzielle Zwecke vervielfältigen, öffentlich ausstellen, öffentlich zugänglich machen, vertreiben oder anderweitig nutzen.

Sofern die Verfasser die Dokumente unter Open-Content-Lizenzen (insbesondere CC-Lizenzen) zur Verfügung gestellt haben sollten, gelten abweichend von diesen Nutzungsbedingungen die in der dort genannten Lizenz gewährten Nutzungsrechte.

**Terms of use:**

*Documents in EconStor may be saved and copied for your personal and scholarly purposes.*

*You are not to copy documents for public or commercial purposes, to exhibit the documents publicly, to make them publicly available on the internet, or to distribute or otherwise use the documents in public.*

*If the documents have been made available under an Open Content Licence (especially Creative Commons Licences), you may exercise further usage rights as specified in the indicated licence.*

## Keskusteluaiheita – Discussion papers

No. 1096

Janne Huovari – Jukka Jalava

### **KANSAINVÄLINEN JA VERTAILEVA NÄKÖKULMA SUOMEN TUOTTAVUUSKEHITYKSEEN**

Tämä raportti on osa Etlatieto Oy:n koordinoimaa laajempaa hanketta "Suomi globaalissa kilpailussa – yritysten, toimialojen ja klustereiden tulevaisuus". Teknolomiteollisuuden 100-vuotissäätiö on rahoituksellaan tukenut hanketta. Kiitämme tutkuspääällikkö Mika Malirantaa, professori Matti Pohjolaa, tutkimusjohtaja Raija Volkia sekä toimitusjohtaja Pekka Ylä-Anttilaa hyödyllisistä kommentteista. Mahdolliset virheet ovat kirjoittajien vastuulla. Raportti on julkaistu myös Pellervon taloudellisen tutkimuslaitoksen työpaperina (nro. 96, ISBN 978-952-5594-56-0).

**HUOVARI, Janne – JALAVA, Jukka, KANSAINVÄLINEN JA VERTAILEVA NÄKÖKULMA SUOMEN TUOTTAVUUSKEHITYKSEEN.** Helsinki: ETLA, Elinkeinoelämän Tutkimuslaitos, The Research Institute of the Finnish Economy, 2007, 36 s. (Keskusteluaiheita, Discussion Papers, ISSN 0781-6847; No. 1096).

**TIIVISTELMÄ:** Suomen arvonlisäys työtuntia kohden oli EU15, Yhdysvaltoja, Saksa ja Ruotsia huonompi vuonna 1997. Tehdasteollisuudessa ja sen viidellä alatoimialalla sekä rakentamisessa ja tukkukaupassa Suomen työn tuottavuuden taso oli korkeampi kuin vertailumaissa. Vuonna 2004 Suomen työn tuottavuus oli tasoltaan saavuttanut EU15. Teollisuuden alatoimialoilla Suomi oli paras neljällä toimialalla sekä rakentamisessa ja tukkukaupassa. Nopeasti tuottavuuttaan Suomessa kasvattaneita toimialoja yhdistää se, että niiden kokonaistuottavuuden kasvu on ollut eurooppalaisittain nopeaa ja välituotekäytön kasvu taas Yhdysvaltojen vastaavia toimialoja nopeampaa. Eräillä heikon työn tuottavuuden kasvun teollisuustoimialoilla on hintojen nousu kompensoinut vaatimatonta tuottavuuskehitystä. Suomen työpanoksessa ja pääomapanoksessa on tapahtunut merkittävää valkokaulustumista ja tietokoneistumista.

**AVAINSANAT:** KLEMS, työn tuottavuus, kasvutilinpito, välituotepanos, työpanos, pääomapanos, kokonaistuottavuus.

**HUOVARI, Janne – JALAVA, Jukka, INTERNATIONAL AND COMPARATIVE VIEWPOINT ON PRODUCTIVITY DEVELOPMENT IN FINLAND.** Helsinki: ETLA, Elinkeinoelämän Tutkimuslaitos, The Research Institute of the Finnish Economy, 2007, 36 p. (Keskusteluaiheita, Discussion Papers, ISSN 0781-6847; No. 1096).

**ABSTRACT:** Finnish value added per hour in 1997 was lower than it was in EU15, the US, Germany and Sweden. In manufacturing and in five of its sub-industries, as well as in construction and wholesale the Finnish level of labour productivity was higher than in the aforementioned countries. Finnish labour productivity was on par with EU15 by 2004. In four manufacturing sub-industries and in construction and wholesale the Finnish performance was the best. A common feature in the Finnish industries exhibiting rapid productivity increase was in European comparison a brisk growth of multi-factor productivity and a larger increase in the contribution of intermediate inputs than in the US. Some low productivity industries have compensated their modest productivity gains with increased prices. Finnish labour and capital inputs have undergone shifts towards a burgeoning share of white collar labour as well as an extensive computerization.

**KEY WORDS:** KLEMS, labour productivity, growth accounting, intermediate input, labour services, capital services, MFP.

# SISÄLLYS

## YHTEENVETO

<b>1</b>	<b>JOHDANTO</b>	<b>1</b>
<b>2</b>	<b>EUKLEMS MENETELMÄ</b>	<b>3</b>
<b>3</b>	<b>TYÖN TUOTTAVUUDEN TOIMIALOITTAISET TASOT VUOSINA 1997 JA 2004</b>	<b>6</b>
<b>4</b>	<b>TYÖN TUOTTAVUUDEN KASVUN LÄHTEET</b>	<b>13</b>
<b>5</b>	<b>TYÖN LAATUTEKIJÄT</b>	<b>25</b>
<b>6</b>	<b>PÄÄOMAN LAATUTEKIJÄT</b>	<b>30</b>
<b>7</b>	<b>JOHTOPÄÄTÖKSET</b>	<b>33</b>
	<b>KIRJALLISUUS</b>	<b>34</b>
	<b>LIITE 1</b>	<b>36</b>

## YHTEENVETO

Tässä artikkelissa tarkastelemme Suomen viimeaikaista tuottavuuskehitystä käyttämällä vastikään julkaistua kansainvälistä aineistoa ([www.euklems.net](http://www.euklems.net)). Suomen työn tuottavuuden kasvu oli pitkään kansainvälisesti vertaillen nopeaa. 1970-luvun puolestavälistä aina 1990-luvun alun lamaan asti Suomen tuotannon kasvu suhteessa työtunteihin oli keskimäärin noin kolme prosenttia vuodessa. Samaan aikaan vanhoissa EU-maissa keskimääräinen tuottavuuden kasvu oli noin kaksi prosenttia ja Yhdysvalloissa ainoastaan reilun prosentin vuodessa. Suomessa nopea tuottavuuden kasvu oli seurausta siitä, että suhteellisen kehittymätön maa otti kiinni vauraampia ja kehittyneempiä talouksia. Vaurastuminen ja tuottavuuden kasvu nojasivat pitkälti kiinteään ja inhimilliseen pääomaan tehtäviin investointeihin. Sekä pääomaintensiteetin kasvun että työpanoksen laadun paranemisen vaikutus työn tuottavuuteen oli ennen lamaa vertailumaita suurempi. Laman myötä ja sen jälkeen Suomen tuottavuuskehityksessä on kuitenkin tapahtunut selvä muutos. Samaan aikaan useimpien Euroopan maidenkin tuottavuuden kasvu hidastui selvästi.

Koko kansantalouden tasolla Suomen arvonlisäys työtuntia kohden oli vertailumaita EU15:ta, Yhdysvaltoja, Saksaa ja Ruotsia huonompi vuonna 1997. Tehdasteollisuutemme työn tuottavuuden taso oli kuitenkin korkeampi kuin vertailumaissa. Teollisuuden alatoimialoilla Suomi oli vuonna 1997 paras viidellä toimialalla ja lähellä huippua kolmella toimialalla. Myös rakentamisen ja tukkukaupan taso oli vuonna 1997 vertailumaita korkeampi. Vuonna 2004 Suomen työn tuottavuus oli koko kansantalouden tasolla tasoltaan saavuttanut vanhojen EU-maiden keskiarvon. Tehdasteollisuudessa Yhdysvallat oli jälleen Suomen edellä. Teollisuuden alatoimialoilla Suomi oli paras neljällä toimialalla, ja lähellä huippua kahdella toimialalla. Suomen työn tuottavuus rakentamisessa ja tukkukaupassa oli edelleen vuonna 2004 vertailumaita korkeampi.

Tarkasteltaessa kasvutilinpitokehikossa tuotosta suhteessa työtunteihin toimialoittain Suomessa, Yhdysvalloissa ja vanhoissa EU-maissa havaitaan, että suurin osa kasvusta vuosina 1995–2004 juontuu kokonaistuottavuudesta ja muilta toimialoilta tulevien väli-tuotepanosten käytöstä. Näin oli varsinkin nopean tuottavuuden kasvun toimialoilla. Nopeasti tuottavuuttaan Suomessa kasvattaneita toimialoja yhdistää se, että niiden kokonaistuottavuuden kasvu on ollut eurooppalaisittain nopeaa ja väli-tuotekäytön kasvu taas Yhdysvaltojen vastaavia toimialoja nopeampaa. Ulkoistamisilmiön ymmärtämiseksi tulisikin jatkossa tutkia sitä, että mistä väli-tuotteet tulevat. Osittain ko. ilmiö varmaankin johtuu työvoimavaltaisten prosessien siirtämisestä muille toimialoille tai kokonaan muihin maihin. Toisaalta tietokoneistuminen on voinut muuttaa toimialojen panosrakenteita. Selvää on, että työpanoksessa ja pääomapanoksessa on Suomessa tapahtunut merkittävää valkokaulustumista ja tietokoneistumista.

Muutamilla heikon työn tuottavuuden kasvun teollisuustoimialoilla on vaatimattoman tuottavuuden kasvun kompensoinut hintojen selvä nousu. Ero tuotannon arvon kasvussa suhteessa työtunteihin on näillä aloilla huomattavasti pienempi vertailumaihin nähden kuin työn tuottavuudessa. Yritykset pystyvät nostamaan tuotteidensa hintoja eikä tuottavuuden kasvattamiseen ole pakkoa. Tuottavuushan on yrityksille vain väline saavuttaa päätavoite eli generoida liikevaihtoa ja liikevoittoa.

# 1 JOHDANTO

“On maamme köyhä, siksi jää” kirjoitti kansallisrunoilijamme J.L. Runeberg vuonna 1848.<sup>1</sup> Suomi ei kuitenkaan jäänyt köyhäksi, vaan onnistui kuromaan kiinni johtavien teollisuusmaiden elintason. Elintasomme kohottamisessa oli työn tuottavuuden kasvulla keskeinen rooli (Jalava ja Pohjola, 2004). Suomen työn tuottavuuden kasvu oli pitkään kansainvälisesti vertaillen nopeaa. 1970-luvun puolestavälistä aina 1990-luvun alun lamaan asti Suomen tuotannon kasvu suhteessa työtunteihin oli keskimäärin noin kolme prosenttia vuodessa. Samaan aikaan vanhojen EU-maiden keskimääräinen kasvu oli noin kaksi prosenttia ja Yhdysvalloissa ainoastaan reilun prosentin vuodessa. Nopea tuottavuuden kasvu Suomessa oli seurausta siitä, että suhteellisen kehittymätön maa otti kiinni vauraampia ja kehittyneempiä talouksia. Suomi pysyi alkutuotantovaltaisena maana toisen maailmansodan päättymiseen asti ja metsäteollisuus oli teollisuuden tärkein ala (Hjerppe, 1990). Tämä on varsin ymmärrettävää maassa jonka pinta-alasta kaksi kolmasosaa muodostuu metsäalueista. Vuosituhannen vaihteeseen mennessä nopea talouskasvu yhdistettynä nopeaan rakennemuutokseen ja hyvinvointivaltion rakentamiseen oli tehnyt Suomesta erään Länsi-Euroopan vauraimmista maista ja absoluuttisen konvergenssin mallimaan. Suomi on 2000-luvulla kehittynyt maa, jonka elintaso on mittauksesta riippuen maailman 10–15 parhaan joukossa.

Vaurastuminen ja tuottavuuden kasvu nojasivat pitkälti investointeihin kiinteään ja inhimilliseen pääomaan. Sekä pääomaintensiteetin kasvun että työpanoksen laadun paranemisen vaikutus työn tuottavuuteen oli ennen 1990-luvun lamaa vertailumaita suurempi (Jalava, Eloranta ja Ojala, 2007). Laman myötä ja sen jälkeen tuottavuuskehityksessämme on kuitenkin tapahtunut selvä muutos. Useimpien Euroopan maiden, Suomi mukaan lukien, tuottavuuden kasvu hidastui huomattavasti. Samaan aikaan Yhdysvaltojen tuottavuuden kasvu puolestaan kiihtyi selvästi. Syinä kehitykseen on pidetty toisaalta ns. uuden talouden vaikutusta Yhdysvalloissa ja toisaalta Euroopan kyvyttömyyttä uudistua (O’Mahony ja van Ark, 2003). Viime vuosikymmeninä Suomen talouteen on vaikuttanut sopeutuminen globalisaatioon sekä valtava kasvu korkean teknologian toimialoilla. 2000-luvulla Suomen on ollut pakko luopua perässähiihtäjän etuun perustuvasta ja korkeaan investointiasteeseen nojaavasta talouskasvusta. 1990-luvulta lähtien henkinen ja aineeton pääoma ovat muuttuneet keskeisiksi tuotannontekijöiksi ja Suomen talouskasvusta on tullut innovaatioihin pohjautuvaa (Asplund ja Maliranta, 2006).

Tässä artikkelissa pyrimme valottamaan Suomen viimeaikaista tuottavuuskehitystä. Luvussa 2 käydään läpi käytetty kasvutilinpitokehikko. Luvussa 3 lasketaan työn tuotta-

---

<sup>1</sup> Tämä teksti on nykyisin tutumpi Maamme laulun toisen säkeistön alkuna (suomennos: Paavo Cajander). Alkuperäisteksti kuuluu: “Vårt land är fattigt, skall så bli”.

vuoden tasot toimialoittain Suomelle ja muutamalle keskeiselle referenssimaalille vuosina 1997 ja 2004. Neljännessä luvussa tarkastellaan kasvun lähteitä ja luvuissa 5 ja 6 keskitytään tarkemmin työpanoksen sekä pääomapanoksen laatutekijöihin. Lopuksi luvussa 7 tehdään yhteenveto tutkimustuloksista.



## 2 EUKLEMS MENETELMÄ

Harvardin yliopiston professori Dale W. Jorgenson (esim. Jorgenson, Gollop ja Fraumeni, 1987; Jorgenson, Ho ja Stiroh, 2005) on kehittänyt ns. KLEMS-kasvutilinpito-menetelmän tuottavuuden mittaamiseen toimialojen ja koko kansantalouden tasolla kansantalouden tilinpidon kehikossa. Kasvutilinpito on menetelmä, jonka avulla talouskasvu voidaan osittaa tuotantopanosten ja teknologisen kehityksen osatekijöihin. KLEMS-menetelmässä huomioidaan kaikki tuotannossa käytettävät panokset ja kaikkia panoksia käsitellään samalla tavalla. KLEMS lyhenne tulee kirjaimista: K=pääoma (capital), L=työ (labour), E=energia (energy), M= aineet ja tarvikkeet (materials) ja S= palvelut (services).<sup>2</sup>

Jorgensonilla on takanaan pitkä ja ansiokas ura. Hän kuului jo 1960-luvulla kasvutilinpidon eturintamaan ja hänen silloin yksin sekä yhdessä Zvi Grilichesin ja Robert Hallin kanssa kirjoittamat pääomateoriaan kuuluvat artikkelit ovat edelleenkin klassikoita (Jorgenson, 1963; Jorgenson ja Griliches, 1967; Hall ja Jorgenson, 1967). Poikkeuksellista on se, että Jorgenson on yli neljän vuosikymmenen ajan systemaattisesti kehittänyt omaa neoklassista kasvutilinpitojärjestelmäänsä. Merkittävä virstanpylväs oli Jorgenson, Gollop ja Fraumeni (1987), jossa KLEMS-kehikkoon istutettiin panos-tuotosjärjestelmä. Jorgenson, Ho ja Stiroh (2005) on tuore kuvaus KLEMS-menetelmästä sen lisäksi että siinä keskitytään kvantifioimaan informaatioteknologian vaikutukset Yhdysvaltojen talous- ja tuottavuuskasvuun. Jorgenson käsittelee dataa poikkeuksellisen tarkasti ja hän on mm. pyrkinyt vaikuttamaan sekä tilastovirastojen käytäntöihin että tilinpitosuosituksiin. Jorgensonin järjestelmän tärkeimpiä piirteitä on jakaa pääoma ja työ mahdollisimman homogeenisiin ryhmiin ja huomioida myös pääoman ja työn sisäinen substituuutio. Halutaan siis kvantifoida pääomakannan tietokoneistumisen ja työvoiman valkokaulustumisen vaikutukset.

Tuotantofunktio voidaan esittää muodossa:

$$(1) \quad Y = AF(X, K, L),$$

jossa tuotos  $Y$  muodostuu: välituotepanoksesta  $X$ , pääomapanoksesta  $K$  ja työpanoksesta  $L$ . Teknologian tasoa, eli kokonaistuottavuutta, kuvastaa parametri  $A$ . Oletettaessa vakioiset skaalatuotot tuotannossa sekä kilpailulliset markkinat, kasvutilinpidolla voidaan laskea tuotoksen painotettu kasvu panosten painotetun kasvun sekä kokonaistuottavuuden muutoksen summana. Kokonaistuottavuus on siis se osa tuotannon kasvusta, joka ei johdu tuotantopanosten käytön lisääntymisestä. Pitkällä aikavälillä kokonaistuot-

---

<sup>2</sup> Katso Aulin-Ahmavaara (2006) joka on mainio kuvaus aiheesta.

tavuuden muutos kuvaa teknologian kehitystä, mutta lyhyellä aikavälillä siihen vaikuttavat myös tuotannon tehokkuuden ja panosten käyttöasteen muutokset sekä tilastovirheet.

Tuotantofunktion (1) pohjalta kokonaistuottavuuden muutos on:<sup>3</sup>

$$(2) \quad \Delta \ln A = \Delta \ln Y - \bar{v}_X \Delta \ln X - \bar{v}_K \Delta \ln K - \bar{v}_L \Delta \ln L ,$$

missä  $\Delta$  kuvastaa ensimmäistä differenssiä, eli  $\Delta x \equiv x(t) - x(t-1)$ , ja  $v$  on panoksen tulo-osuus (käytetään Törnqvist-painoja, eli lasketaan tulo-osuuksien keskiarvo ajankohtina  $t$  ja  $t-1$ ; tätä kuvastaa ”-”-merkki  $v$ :n yläpuolella).

Työn tuottavuuden muutos voidaan johtaa yhtälöstä 2 vähentämällä tehtyjen työtuntien,  $H$ , muutos tuotoksen sekä panoksien muutoksesta:

(3)

$$\Delta \ln Y - \Delta \ln H = \bar{v}_X (\Delta \ln X - \Delta \ln H) + \bar{v}_K (\Delta \ln K - \Delta \ln H) + \bar{v}_L (\Delta \ln L - \Delta \ln H) + \Delta \ln A ,$$

jossa yhtälön vasemmalla puolella on työn tuottavuuden muutos, ja yhtälön oikealla puolella on välituotteiden tulo-osuudella painotettu muutos välituotepanoksessa työtuntia kohden, pääoman tulo-osuudella painotettu muutos pääomapanoksessa työtuntia kohden, työn tulo-osuudella painotettu muutos työpanoksessa työtuntia kohden (eli työpanoksen laadun muutoksen kontribuutio) ja viimeinen termi kuvastaa kokonaistuottavuuden muutosta.

Tässä artikkelissa käytetty aineisto (EUKLEMS-tietokanta, maaliskuu 2007) tulee EUKLEMS-projektista<sup>4</sup> (Productivity in the European Union: A Comparative Industry Approach (EU KLEMS2003), kts. [www.euklems.net](http://www.euklems.net)), jossa on käytetty Jorgensonin KLEMS-menetelmää Euroopan maiden aineistolle soveltuvin osin. Projektin tarkoituksena on luoda tietokanta, joka sisältää tietoa talouskasvusta, tuottavuudesta, työpanoksesta, pääoman muodostuksesta sekä teknologisesta muutoksesta toimialatasolla. Muka-

<sup>3</sup> Tuotantofunktion oletetaan usein olevan Hicks-neutraali, näin ei kuitenkaan KLEMSissä tehdä kuten mm. Aulin-Ahmavaara (2006) toteaa (katso myös Jorgenson, Ho ja Stiroh, 2005). Sen sijaan oletetaan ns. tuotantomahdollisuuskäyrä (production possibility frontier), jossa kokonaistuotos koostuu investointihyödykkeistä ja kulutushyödykkeistä jotka vuorostaan tuotetaan kokonaispanoksilla (eli välituotepanoksilla, pääomapanoksilla sekä työpanoksilla, jotka yhdistetään jollakin teknologialla).

<sup>4</sup> EUKLEMSiä rahoittaa Euroopan yhteisön kuudes tutkimuksen, teknologian kehittämisen ja esittelyn puiteohjelma ja sitä johtaa Groningenin yliopistossa sijaitseva Groningen Growth and Development Centre. Osallistujia on kaikkiaan 18 kappaletta joista Helsingin kauppakorkeakoulu ja Pellervon taloudellinen tutkimuslaitos ovat suomalaisia. Lisäksi Tilastokeskus on hankkeen merkittävä alihankkija.

na tietokannassa on aikasarjoja EU:n 25 jäsenmaasta (ei Bulgariasta ja Romaniasta), lisäksi mukana ovat aineistot Yhdysvalloista sekä Japanista. Parhaimmillaan kattavuus on yli 70 toimialaa vuosina 1970–2004. Vuonna 2004 Euroopan Unioniin liittyneiden maiden osalta aikasarjat alkavat kuitenkin usein vasta vuonna 1995 ja monen vanhemmankin jäsenmaan kohdalta löytyy tietoa vain 1980-luvulta lähtien.

### 3 TYÖN TUOTTAVUUDEN TOIMIALOITTAISET TASOT VUOSINA 1997 JA 2004

Tässä luvussa tarkastellaan, miten Suomi on menestynyt työn tuottavuuden tasoissa vuosina 1997 ja 2004. Analyysin kohteeksi valitaan ne toimialat (katso toimialaluokitus liitteessä 1), joille kansainvälisiä vertailutietoja on saatavissa EUKLEMS-tietokannasta.<sup>5</sup> Tuottavuuden muutoksen mittaaminen vaatii tuotannon arvon, määrän ja hinnan välistä erottelua. Kun verrataan tasoja eikä kasvuja, käytetään nimellisiä lukuja. Työn tuottavuus lasketaan toimialatasolla ja koko talouden tasolla sekä bruttotuotoksella että bruttoarvonlisäyksellä.<sup>6</sup> Ko. nimelliset arvot ostovoimakorjataan käyttäen Timmerin, Ypman ja van Arkin (2007) kehittämiä ostovoimapariteetteja. Tuottavuuden ta-soerojen tarkka analysointi vaatisi samalla toimialalla eri maissa toimivien yritysten vertailuja, jotta voitaisiin vakioida liiketoimintamallien ja – strategioiden vaikutus. Tällaisia aineistoja ei kuitenkaan ole julkisesti saatavilla, mistä syystä on tyydyttävä vähempään eli toimialatasolla tapahtuvaan analyysiin.

Koko kansantalouden tasolla Suomen arvonlisäys työtuntia kohden oli vertailumaita (pl. Iso-Britannia) huonompi vuonna 1997 (taulukko 1a). Teollisuudessa ”luovan tuhon” vaikutus tuottavuuden kasvuun on ollut Suomessa suuri jo 1980-luvun puolivälistä alkaen (Maliranta, 2003). Vuonna 1997 tehdasteollisuutemme bruttotuotoksesta lasketun työn tuottavuuden taso olikin korkeampi kuin vertailumaissa EU15ex<sup>7</sup>, Yhdysvallat, Saksa, Ruotsi ja Iso-Britannia. Yhdysvallat oli lähimpänä ja ylsi 97 prosenttiin Suomen tasosta, joka oli 105,8 euroa per tunti.

Teollisuuden alatoimialoilla Suomi oli paras viidellä toimialalla ja lähellä huippua kolmella toimialalla vuonna 1997. Suomen menestystoimialoista suurin bruttotuotos tuntia kohden syntyi kemianteollisuudessa: melkein 210 euroa tunnissa. EU15ex-maat ylsivät vain neljään viidesosaan ja Yhdysvallat kolmeen neljäsosaan tästä. Massan ja paperin valmistus oli myös erittäin vahva suomalainen ala. Ruotsi pystyi kolmeen neljäsosaan

<sup>5</sup> Toimialatietojen laskentaperusteet vaihtelevat myös jonkun verran maittain. Tämä tietenkin hankaloittaa vertailuja mutta asian selvittäminen jää tulevien tutkimusten haasteeksi.

<sup>6</sup> Preferoimme bruttotuotoksesta laskettua työn tuottavuutta. Osittain tämä johtuu siitä, että saatavissa olevat ostovoimapariteetit ovat nimenomaan bruttotuotokselle. Sinänsä työn tuottavuus on yleisimmin tasovertailuissa laskettu arvonlisäyksen mukaan. Näin tulee jossain määrin paremmin välituotepanosten rakenne-erot eri maiden toimialoilla huomioitua. Harhaa tulee kuitenkin siitä, että useinkaan ei välituotepanoksille ole omaa ostovoimapariteettia saatavilla. Lisäksi arvonlisäysmittari (kuten bruttotuotoskin) kärsii siitä osittaistuottavuusmittojen yleisestä ongelmasta, että muiden tuotantopanosten (työn tuottavuuden tapauksessa pääomaintensiteetin) intensiteetin vaikutukset eivät näy eksplisiittisesti. van Ark ja Timmer (2006) suosittelivat bruttotuotoksen käyttöä disagregoidulla tasolla ja arvonlisäyksen käyttöä aggregoidummalla tasolla.

<sup>7</sup> EU15-maat ovat: Itävalta, Belgia, Tanska, Suomi, Ranska, Saksa, Kreikka, Irlanti, Italia, Luxemburg, Hollanti, Espanja, Portugali, Ruotsi ja Iso-Britannia. EU15ex-maat ovat: Itävalta, Belgia, Tanska, Suomi, Ranska, Saksa, Italia, Hollanti, Espanja ja Iso-Britannia.

mutta EU15ex-maat, Yhdysvallat ja Saksa vain puoleen ja Iso-Britannia kolmasosaan Suomen työn tuottavuudesta. Sähköteknisessä teollisuudessa Suomella oli myös kilpailuetu vaikka Ruotsi ja Yhdysvallat olivat hyvin lähellä. EU15ex-maat ylsivät kuitenkin vain kahteen kolmasosaan Suomen tuottavuuden tasosta. Metallien jalostuksessa ja metallituotteiden valmistuksessa tuli Suomen neljäs ykkössijoitus; vertailumaiden työn tuottavuus oli enemmän kuin 30 euroa tunnissa pienempi (ja Iso-Britannian tapauksessa ero oli yli 60 euroa). Viides vahva menestyjä oli koneiden ja laitteiden valmistus. Tällä toimialalla kilpailijat pystyivät 76–94 prosenttiin Suomen työn tuottavuudesta.

Hieman yllättäen Suomen puuteollisuus ei yltänyt yhtä hyvään suoritukseen kuin Ruotsi (100,6 vs. 104,3 euroa per h). Muut maat tulivat kaukana perässä. Muussa valmistuksessa ja kierrätyksessä Suomi jäi yhdessä EU15ex-maiden kanssa toiseksi Iso-Britannialle. Ei-metallisten mineraalituotteiden valmistuksessa Saksa ja EU15ex-maat olivat parempia kuin Suomi.

On ilahduttavaa huomata, että Suomen työn tuottavuus tukkukaupassa ja rakentamisessa oli vuonna 1997 vertailumaita korkeampi. Vertailumaista Ruotsilla oli ko. aloilla matalin tuottavuus: 46 ja 59 prosenttia Suomen tasosta. Muilla toimialoilla Suomi oli perässähiittäjä. Moottoriajoneuvojen kaupassa ylsimme hyvin lähelle EU15ex-maiden tasoa ja olimme parempia kuin muut vertailumaat lukuun ottamatta Ruotsia. Sähkö- ja vesihuollossa sekä maa-, vesi- ja ilmaliikenteessä olimme myös keskimääräinen EU maa. Palvelualojemme työn tuottavuuden taso onkin sitten heikompi. Erityisen heikkoja palvelutoimialoja Suomessa näyttäisivät olleen posti- ja teleliikenne, liike-elämää palveleva toiminta, rahoitus- ja vakuutus sekä terveydenhuolto- ja sosiaalipalvelut. Varsinkin rahoitus- ja vakuutusalan osalta tämä tulos ihmetyttää, kuten myös Pohjola (2007a) huomauttaa. Näillä toimialoilla tuotannon arvon ja määrän määrittäminen on tunnetusti kuitenkin erityisen hankalaa.

Tarkasteltaessa vuoden 1997 työn tuottavuuden tasoja bruttoarvonlisäyksestä lasketuista luvuista muuttuu kuva selvästi (taulukko 1b). Ykkössijoitus on nyt vain: massa- ja pape-riteollisuudella, rakentamisella sekä kemianteollisuudella. Sen sijaan tukkukaupan, metallien jalostuksen ja metallituotteiden, koneiden ja laitteiden valmistuksen ja sähköteknisen teollisuuden suhteellinen asema huononee. Maa-, vesi- ja ilmaliikenne puolestaan nousee suhteellisesti ja jää ainoastaan Yhdysvaltojen jälkeen.

*Taulukko 1a. Työn tuottavuuden tasot bruttotuotoksen mukaan vuonna 1997, euroa per h sekä indeksi (USA=1,0)*

Euro/h		Indeksi, USA=1,0					
		FIN	EU15ex	USA	GER	SWE	UK
154.3	Massa- ja paperiteollisuus, kustantaminen	2.05	0.97	1.00	1.01	1.57	0.67
100.6	Puutavaran ja puutuotteiden valmistus	1.50	0.80	1.00	0.84	1.55	0.38
60.2	Tukkukauppa ja agentuuritoiminta	1.46	1.09	1.00	1.26	0.67	0.72
115.5	Metallien jalostus ja metallituotteet	1.38	1.00	1.00	0.97	1.14	0.58
209.8	Kemianteollisuus	1.33	1.06	1.00	0.85	0.96	0.76
37.2	Muut yhteiskunnall. ja henk.koht. palvelut	1.31	1.47	1.00	1.80	1.13	1.20
36.5	Koulutus	1.30	1.50	1.00	1.14	1.15	1.64
71.1	Kumi- ja muovituotteiden valmistus	1.24	1.57	1.00	1.40	1.22	1.10
69.8	Ei-metallisten mineraalituotteiden valmistus	1.22	1.29	1.00	1.30	0.86	0.80
93.6	Koneiden ja laitteiden valmistus	1.21	1.14	1.00	1.09	1.05	0.92
258.5	Kiinteistöalan palvelut	1.20	2.07	1.00	2.21	1.43	1.10
72.2	Rakentaminen	1.14	0.88	1.00	0.75	0.67	0.80
35.7	Moottoriajoneuvojen kauppa ja huolto	1.13	1.14	1.00	0.99	1.19	1.12
121.3	Sähkötekhninen teollisuus	1.08	0.73	1.00	0.73	1.05	0.66
65.4	Muu valmistus ja kierrätys	1.05	1.05	1.00	0.94	0.78	1.13
21.5	Vähittäiskauppa	1.02	1.16	1.00	1.26	1.08	0.93
53.1	Koko talous	0.95	1.01	1.00	1.04	1.02	0.88
22.1	Majoitus- ja ravitsemistoiminta	0.81	1.02	1.00	0.97	0.63	0.77
21.2	Terveydenhuolto- ja sosiaalipalvelut	0.81	1.25	1.00	1.33	0.93	1.23
61.2	Maa-, vesi- ja ilmailiikenne; liik. palv.	0.80	0.81	1.00	0.66	0.91	0.81
99.1	Elintarviketeollisuus	0.78	0.75	1.00	0.65	0.89	0.62
64.1	Rahoitus- ja vakuutustoiminta	0.76	1.08	1.00	0.96	0.99	1.24
204.9	Sähkö-, kaas- ja vesihuolto	0.69	0.69	1.00	0.43	0.96	1.00
37.3	Liike-elämää palveleva toiminta	0.63	0.77	1.00	1.02	1.00	0.58
317.5	Öljytuotteiden, ym. valmistus	0.59	0.88	1.00	1.04	1.00	0.61
48.4	Tekstiiliteollisuus	0.57	0.79	1.00	0.79	0.60	0.56
71.3	Mineraalien kaivu	0.43	0.73	1.00	0.38	0.45	1.16
39.9	Posti- ja teleliikenne	0.36	0.64	1.00	0.73	1.48	0.83
56.4	Kulkuneuvojen valmistus	0.34	0.74	1.00	0.79	0.61	0.50
13.0	Maa- ja metsätalous	0.31	0.49	1.00	0.62	0.71	0.53

**Taulukko 1b.** Työn tuottavuuden tasot bruttoarvonlisäyksen mukaan vuonna 1997, euroa per h sekä indeksi (USA=1,0)

Euro/h		Indeksi, USA=1,0					
		FIN	EU15	USA	GER	SWE	UK
21.5	Muut yhteiskunnall. ja henk.koht. palvelut	1.40	1.49	1.00	2.06	1.08	1.11
20.4	Moottoriajoneuvojen kauppa ja huolto	1.30	1.22	1.00	1.32	1.82	1.08
47.5	Massa- ja paperiteollisuus, kustantaminen	1.27	0.75	1.00	0.84	1.09	0.59
30.6	Puutavaran ja puutuotteiden valmistus	1.24	0.78	1.00	0.87	1.29	0.41
29.8	Tukkukauppa ja agentuuritoiminta	1.12	0.87	1.00	1.13	0.61	0.49
28.4	Kumi- ja muovituotteiden valmistus	1.11	1.30	1.00	1.28	0.97	0.98
27.9	Rakentaminen	1.02	0.81	1.00	0.77	0.75	0.68
26.3	Koulutus	1.02	1.34	1.00	1.03	0.84	1.30
13.6	Vähittäiskauppa	1.01	1.11	1.00	1.24	1.22	0.92
66.5	Kemianteollisuus	1.00	0.80	1.00	0.73	0.95	0.63
32.1	Metallien jalostus ja metallituotteet	0.98	0.90	1.00	0.92	0.94	0.57
27.2	Ei-metallisten mineraalituotteiden valmistus	0.98	1.06	1.00	1.12	0.72	0.75
26.7	Muu valmistus ja kierrätys	0.97	0.86	1.00	0.83	0.56	1.06
158.7	Kiinteistöalan palvelut	0.95	2.04	1.00	2.07	1.05	0.99
35.7	Maa-, vesi- ja ilmailukenne; liik. palv.	0.91	0.70	1.00	0.54	0.78	0.68
42.2	Rahoitus- ja vakuutus toiminta	0.89	1.01	1.00	0.92	1.25	0.94
15.5	Terveydenhuolto- ja sosiaalipalvelut	0.86	1.21	1.00	1.30	0.92	1.02
30.3	Koneiden ja laitteiden valmistus	0.82	0.88	1.00	0.93	0.82	0.77
39.4	Sähkötekninen teollisuus	0.78	0.58	1.00	0.65	0.70	0.52
25.0	Koko talous	0.78	0.89	1.00	0.96	0.86	0.74
19.2	Tekstiiliteollisuus	0.67	0.75	1.00	0.76	0.63	0.69
107.2	Sähkö-, kaasu- ja vesihuolto	0.65	0.57	1.00	0.45	1.13	0.64
24.5	Elintarviketeollisuus	0.63	0.61	1.00	0.56	0.76	0.63
7.6	Majoitus- ja ravitsemistoiminta	0.58	1.01	1.00	0.85	0.56	0.71
21.1	Liike-elämää palveleva toiminta	0.52	0.68	1.00	1.01	0.65	0.50
36.3	Öljytuotteiden, ym. valmistus	0.49	1.04	1.00	1.02	0.91	0.86
26.3	Posti- ja teleliikenne	0.43	0.75	1.00	0.95	1.50	0.89
19.7	Kulkuneuvojen valmistus	0.37	0.63	1.00	0.77	0.52	0.47
7.0	Maa- ja metsätalous	0.36	0.55	1.00	0.63	0.89	0.48
25.6	Mineraalien kaivu	0.30	0.83	1.00	0.25	0.37	1.51

EUKLEMS-tiedoissa ostovoimapariteetit ovat vuodelle 1997, joten niiden päivittäiseksi vuoteen 2004 olemme noudattaneet Timmer, O'Mahony ja van Ark (2007) menetelmää.<sup>8</sup>

$$(4) \quad PPP_{maa,tol,vuosi} = \frac{P_{maa,tol,vuosi}^Y / P_{maa,tol,1997}^Y}{P_{GER,tol,vuosi}^Y / P_{GER,tol,1997}^Y} * PPP_{maa,tol,1997}$$

jossa PPP on ostovoimapariteetti, Y on bruttotuotos, P on bruttotuotoksen hintaindeksi ja GER on Saksa.

On mielenkiintoista havaita, että vuonna 2004 Suomen bruttotuotoksesta laskettu työn tuottavuus oli koko kansantalouden tasolla tasoltaan jopa hieman ohittanut EU15-maiden työn tuottavuuden (taulukko 2). Yhdysvaltojen, Saksan sekä Ruotsin tasot olivat vielä 6 prosenttia eli noin 4 euroa tunnissa korkeammat. Iso-Britannia jäi entistä enem-

<sup>8</sup> Mielestämme heikompi menetelmä olisi ollut vuoden 1997 toimialoitteisten tasojen vieminen eteenpäin kunkin maan toimialoitteisilla volyymin muutoksilla. Kts. ostovoimakorjauksista myös Varjonen (2007).

män jälkeen. Tehdasteollisuudessa Yhdysvaltojen työn tuottavuuden taso oli 154,6 euroa per tunti ja Suomen taso 96 prosenttia tästä, eli 148,2 euroa per tunti.

Teollisuuden alatoimialoilla Suomi oli paras neljällä toimialalla ja lähellä huippua kahdella toimialalla vuonna 2004. Suomen menestystoimialoista suurin bruttotuotos tuntia kohden syntyi edelleen kemikaalien ja kemiallisten tuotteiden valmistuksessa: lähes 271 euroa tunnissa. EU15ex ja Yhdysvallat ylsivät edelleen noin neljään viidesosaan sekä kolmeen neljäsosaan tästä. Massan ja paperin valmistus oli myös erittäin vahva suomalainen ala. Ruotsi pystyi lähes 80 prosenttiin mutta EU15ex-maat, Yhdysvallat ja Saksa alle puoleen ja Iso-Britannia kolmasosaan Suomen työn tuottavuudesta. Sähkötekniikassa teollisuudessa Suomen bruttotuotos tuntia kohden oli 255 euroa. Yhdysvalloissa vastaava luku oli 228 euroa, Ruotsissa 239 euroa ja muissa vertailumaissa 40–45 prosenttia Suomen tasosta. Metallien jalostuksessa ja metallituotteiden valmistuksessa tuli Suomen neljäs ykkössijoitus; Yhdysvallat paransi asemaansa Suomeen verrattuna yhdeksällä prosenttiyksiköllä, jääden silti 81 prosenttiin. Koneiden ja laitteiden valmistuksessa ei tullut ykkössijaa (kuten 1997) koska Yhdysvallat oli kirinyt ohitse. Suomen puuteollisuus paransi suhteellista asemaansa muihin vertailumaihin paitsi Ruotsiin. Lisäksi muu valmistus ja kierrätys oli Suomen toinen lähellä huippua oleva toimiala. Ei-metallisten mineraalituotteiden valmistuksessa Saksa meni menojaan.

Suomen työn tuottavuus rakentamisessa ja tukkukaupassa oli edelleen vuonna 2004 vertailumaita korkeampi. Koulutustoimialalla Suomi oli lähellä huippua; hieman EU15ex ja Iso-Britanniaa jäljessä mutta selkeästi muita vertailumaita edellä. Sähkö- ja vesihuollossa sekä vähittäiskaupassa olimme keskimääräinen EU maa. Erityisen heikkoja palvelutoimialoja Suomessa vuonna 2004 näyttäisivät olleen liike-elämää palveleva toiminta, posti- ja teleliikenne, terveydenhuolto- ja sosiaalipalvelut sekä rahoitus- ja vakuutus.

Tarkasteltaessa vuoden 2004 työn tuottavuuden tasoja bruttoarvonlisäyksestä lasketuista luvuista muuttuu kuva selkeästi (taulukko 2b). Ykkössijoitus on nyt vain: massa- ja paperiteollisuudella, rakentamisella sekä tukkukaupalla. Sen sijaan kemianteollisuuden, metallien jalostuksen ja metallituotteiden, ja sähkötekniikan teollisuuden suhteellinen asema huononee. Öljytuotteiden valmistus puolestaan nousee suhteellisesti ja jää ainoastaan Saksan jälkeen.



*Taulukko 2a. Työn tuottavuuden tasot bruttotuotoksen mukaan vuonna 2004, euroa per h sekä indeksi (USA=1,0)*

Euro/h	FIN	Indeksi, USA=1,0					
		FIN	EU15ex	USA	GER	SWE	UK
199.9	Massa- ja paperiteollisuus, kustantaminen	2.05	0.92	1.00	0.92	1.62	0.64
131.0	Puutavaran ja puutuotteiden valmistus	1.63	0.84	1.00	0.89	1.72	0.35
73.8	Tukkukauppa ja agentuuritoiminta	1.40	0.92	1.00	1.11	0.56	0.58
46.3	Koulutus	1.35	1.42	1.00	1.05	1.18	1.36
270.8	Kemianteollisuus	1.34	1.09	1.00	0.93	1.19	0.76
81.2	Rakentaminen	1.30	0.94	1.00	0.83	0.71	0.78
43.2	Muut yhteiskunnall. ja henk.koht. palvelut	1.29	1.35	1.00	1.59	1.12	0.95
147.7	Metallien jalostus ja metallituotteet	1.23	0.87	1.00	0.84	0.89	0.55
255.1	Sähkötekninen teollisuus	1.12	0.48	1.00	0.50	1.05	0.45
50.6	Moottoriajoneuvojen kauppa ja huolto	1.10	0.94	1.00	0.78	1.24	0.95
260.8	Kiinteistöalan palvelut	1.09	1.88	1.00	2.05	1.56	0.77
81.6	Kumi- ja muovituotteiden valmistus	1.05	1.44	1.00	1.19	1.06	1.03
72.5	Ei-metallisten mineraalituotteiden valmistus	1.01	1.20	1.00	1.26	0.88	0.80
92.4	Muu valmistus ja kierrätys	0.95	0.87	1.00	0.79	0.73	0.89
66.0	Koko talous	0.94	0.93	1.00	1.00	1.00	0.74
111.8	Koneiden ja laitteiden valmistus	0.90	0.89	1.00	0.85	0.87	0.81
28.0	Vähittäiskauppa	0.86	0.87	1.00	0.99	0.94	0.68
288.4	Sähkö-, kaasu- ja vesihuolto	0.83	0.83	1.00	0.55	0.86	1.04
121.1	Elintarviketeollisuus	0.81	0.74	1.00	0.68	0.85	0.60
74.9	Maa-, vesi- ja ilmaliikenne; liik. palv.	0.76	0.76	1.00	0.67	0.94	0.70
24.3	Majoitus- ja ravitsemistoiminta	0.72	0.85	1.00	0.77	0.59	0.62
90.6	Rahoitus- ja vakuutustoiminta	0.70	0.93	1.00	0.89	0.87	0.95
20.3	Terveystenhoito- ja sosiaalipalvelut	0.70	1.18	1.00	1.27	0.86	1.06
491.6	Öljytuotteiden, ym. valmistus	0.61	0.90	1.00	1.87	0.66	0.58
72.3	Posti- ja teleliikenne	0.57	0.86	1.00	1.22	1.93	0.72
39.5	Liike-elämää palveleva toiminta	0.53	0.64	1.00	0.78	0.91	0.43
52.6	Tekstiiliteollisuus	0.45	0.70	1.00	0.72	0.57	0.86
69.0	Mineraalien kaivu	0.29	0.67	1.00	0.36	0.38	1.04
16.1	Maa- ja metsätalous	0.27	0.41	1.00	0.54	0.59	0.52
61.9	Kulkuneuvojen valmistus	0.23	0.67	1.00	0.76	0.63	0.40

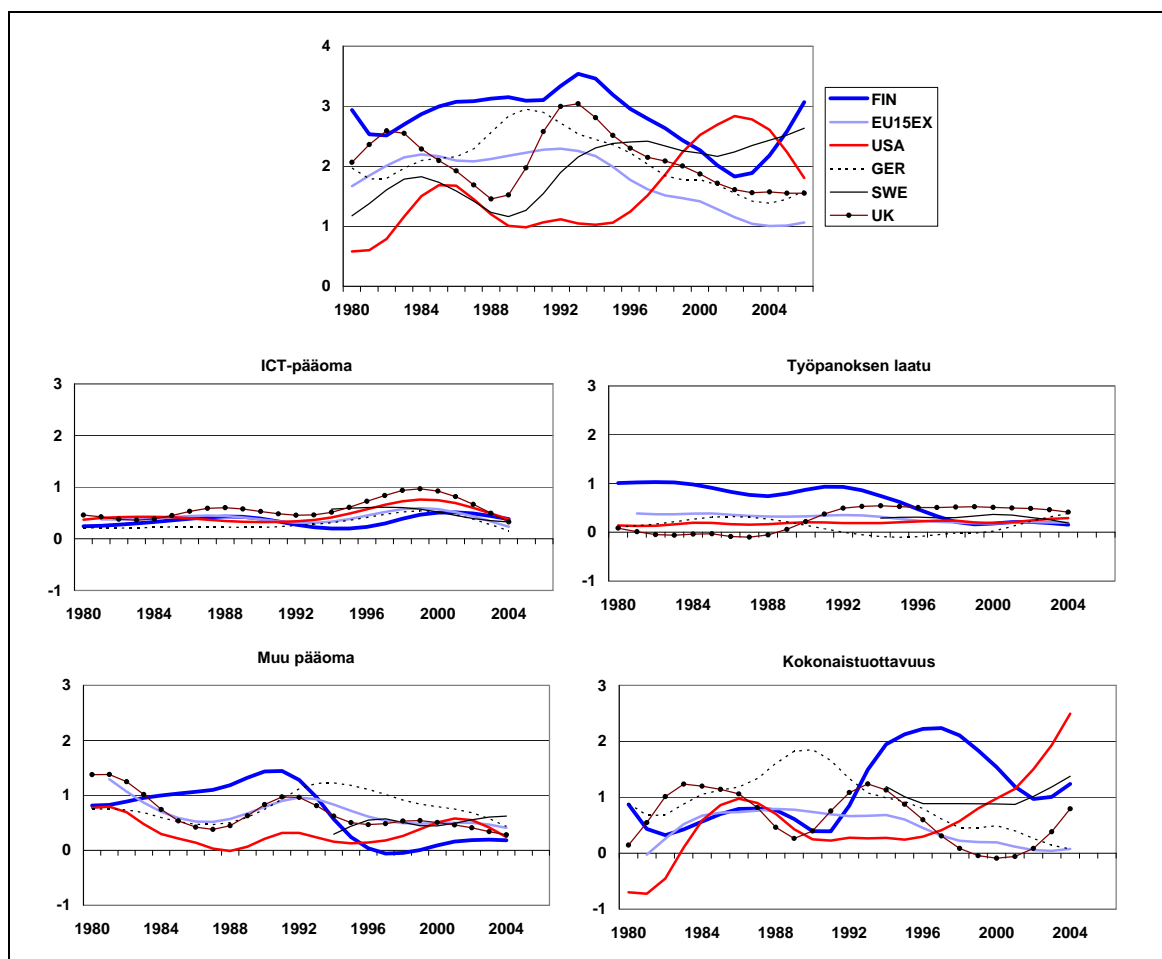
**Taulukko 2b.** Työn tuottavuuden tasot bruttoarvonlisäyksen mukaan vuonna 2004, euroa per h sekä indeksi (USA=1,0)

Euro/h		Indeksi, USA=1,0					
		FIN	EU15ex	USA	GER	SWE	UK
66.1	Massa- ja paperiteollisuus, kustantaminen	1.27	0.64	1.00	0.68	1.07	0.53
29.5	Moottoriajoneuvojen kauppa ja huolto	1.27	0.96	1.00	1.06	1.67	0.95
23.2	Muut yhteiskunnall. ja henk.koht. palvelut	1.25	1.31	1.00	1.77	1.06	0.91
31.0	Rakentaminen	1.14	0.88	1.00	0.83	0.83	0.68
33.1	Koulutus	1.06	1.24	1.00	0.91	0.89	1.08
98.4	Öljytuotteiden, ym. valmistus	1.05	0.83	1.00	1.54	0.49	0.64
35.3	Tukkukauppa ja agentuuritoiminta	1.03	0.72	1.00	1.01	0.55	0.40
30.6	Puutavaran ja puutuotteiden valmistus	1.01	0.72	1.00	0.81	1.39	0.37
34.1	Kumi- ja muovituotteiden valmistus	0.96	1.07	1.00	1.01	0.84	0.86
44.1	Maa-, vesi- ja ilmailiikenne; liik. palv.	0.93	0.67	1.00	0.56	0.80	0.61
81.9	Kemianteollisuus	0.91	0.72	1.00	0.74	1.09	0.57
164.6	Kiinteistöalan palvelut	0.89	1.83	1.00	2.03	1.18	0.62
94.5	Sähkötekninen teollisuus	0.88	0.35	1.00	0.41	0.44	0.35
17.1	Vähittäiskauppa	0.83	0.79	1.00	0.95	1.05	0.64
38.7	Metallien jalostus ja metallituotteet	0.81	0.73	1.00	0.75	0.70	0.50
28.6	Ei-metallisten mineraalituotteiden valmistus	0.81	0.88	1.00	1.00	0.70	0.70
155.6	Sähkö-, kaasu- ja vesihuolto	0.79	0.58	1.00	0.45	0.96	0.61
31.2	Koko talous	0.77	0.78	1.00	0.88	0.82	0.62
33.3	Muu valmistus ja kierrätys	0.76	0.64	1.00	0.63	0.48	0.74
48.6	Posti- ja teleliikenne	0.70	0.83	1.00	1.17	1.67	0.72
14.2	Terveystuotannon ja sosiaalipalvelut	0.69	1.12	1.00	1.26	0.87	0.81
48.4	Rahoitus- ja vakuutus toiminta	0.68	0.86	1.00	0.74	1.01	0.82
32.3	Elintarviketeollisuus	0.68	0.59	1.00	0.55	0.77	0.64
33.7	Koneiden ja laitteiden valmistus	0.57	0.66	1.00	0.71	0.65	0.65
9.6	Majoitus- ja ravitsemistoiminta	0.57	0.88	1.00	0.79	0.51	0.58
20.9	Tekstiiliteollisuus	0.46	0.56	1.00	0.61	0.56	0.82
22.2	Liike-elämää palveleva toiminta	0.44	0.56	1.00	0.76	0.66	0.37
8.5	Maa- ja metsätalous	0.32	0.45	1.00	0.59	0.72	0.51
19.5	Kulkuneuvojen valmistus	0.25	0.53	1.00	0.68	0.48	0.37
23.2	Mineraalien kaivu	0.20	0.79	1.00	0.23	0.30	1.39

Palvelutuotannon osalta on epäselvää mikä ”luovan tuhon” merkitys on ollut. Voi olla että prosessi on vielä edesspäin. Syyt eivät voi liittyä koulutukseen eivätkä infrastruktuuri-investointeihin, sillä nämä samat tekijät vaikuttavat myös teollisilla aloilla. Syyn on siksi löydettävä tehokkuuden ja kokonaistuottavuuden tasosta. Vaikuttaa siltä, että syystä tai toisesta suomalaiset palvelualan yritykset eivät käytä parasta mahdollista teknologiaa. Koska tällainen teknologia on—ainakin periaatteessa—vapaasti saatavissa, niin sen omaksumiselle on oltava käytännön esteitä. Asia voi olla yksinkertaisesti niin, että yrityksillä ei ole kannusteita tai pakkoa sen omaksumiseen. Kilpailun vähäisyys voi olla mahdollinen selitys, mikä puolestaan voi johtua markkinoiden pienuudesta. Tarkastelemme kasvulaskennan avulla seuraavassa luvussa näitä kysymyksiä.

## 4 TYÖN TUOTTAVUUDEN KASVUN LÄHTEET

Seuraavassa tarkastellaan työn tuottavuuden kasvua ja kasvun lähteitä. Koko talouden osalta työn tuottavuutta on tarkasteltu suhteessa arvonlisäykseen ja se on jaettu työpanoksen laadun, ICT- ja muun pääoman sekä kokonaistuottavuuden muutokseen. Kokonaistuottavuuden muutos tarkoittaa muiden kuin panostekijöiden muutoksen vaikutusta tuottavuuteen, tärkeimpänä teknologian kehitys. Toimialojen osalta työn tuottavuutta on tarkasteltu suhteessa kokonaistuotokseen ja kokonaistuotoksen osalta kasvuun vaikuttaa edellisten lisäksi myös välituotekäytön muutokset. Välituotekäytön lisääntyminen tarkoittaa sitä, että toimiala käyttää omaan tuotantoonsa panoksena enemmän muilla toimialoilla samassa maassa tai muissa maissa tuotettuja hyödykkeitä. Esimerkiksi tuotannon ulkoistaminen muille toimialoille lisää toimialan välituotekäyttöä.



**Kuvio 1.** Työn tuottavuuden kasvu 1980–2006\* ja sen komponentit 1980–2004 koko taloudessa Suomessa, EU15ex-maissa, Yhdysvalloissa, Saksassa, Ruotsissa ja Britanniassa (sarjat tasoitettu HP-suotimella,  $\lambda=6,25$ ).

\*Koko työn tuottavuuden osalta vuosien 2005 ja 2006 lähteenä Groningen Growth and Development Centre and the Conference Board, Total Economy Database, January 2007, <http://www.ggdc.net>.

Suomen työn tuottavuuden kasvu oli pitkään kansainvälisesti vertaillen nopeaa. 1970-luvun puolestavälistä aina 1990-luvun alun lamaan asti Suomen tuotannon kasvu suhteessa työtunteihin oli keskimäärin noin kolme prosenttia vuodessa. Samaan aikaan vanhojen EU-maiden keskimääräinen kasvu oli noin kaksi prosenttia ja Yhdysvalloissa ainoastaan reilun prosentin vuodessa. Nopea tuottavuuden kasvu Suomessa oli seurausta siitä, että suhteellisen kehittymätön maan otti kiinni vauraampia ja kehittyneimpiä talouksia. Vaurastuminen ja tuottavuuden kasvu nojasivat pitkälti investointeihin kiinteään ja inhimilliseen pääomaan. Sekä pääomaintensiteetin kasvun että työpanoksen laadun paranemisen vaikutus työn tuottavuuteen oli ennen lamaa vertailumaita suurempi. (Hjerppe, 1990; Jalava, Eloranta ja Ojala, 2007)

Laman myötä ja sen jälkeen Suomen tuottavuuskehityksessä tapahtui kuteinkin selvä muutos. Muutos ei ole koskenut ainoastaan Suomea, vaan 1990-luvulla aiempi asetelma kääntyi ikään kuin pääläelleen. Useimpien Euroopan maiden, Suomi mukaan lukien, tuottavuuden kasvu hidastui selvästi. Samaan aikaan Yhdysvaltojen tuottavuuden kasvu puolestaan kiihtyi selvästi. Syinä kehitykseen on pidetty toisaalta ns. uuden talouden vaikutusta Yhdysvalloissa ja toisaalta Euroopan kyvyttömyyttä uudistua (O'Mahony ja van Ark, 2003).

Muutos saattaa kuitenkin jäädä tilapäiseksi, sillä viime vuosina varsinkin Suomen, mutta myös muun Euroopan, tuottavuuden kasvu on uudelleen nopeutunut ja Yhdysvaltojen taas hidastunut. Suomen tuottavuuden kasvu ei myöskään missään vaiheessa laman jälkeen ole ollut kansainvälisesti heikkoa. Yhdysvalloissa ja Ruotsissa tuottavuuden kasvu oli toki välillä Suomea nopeampaa, mutta muuhun Eurooppaan verrattuna Suomen kehitys on ollut koko ajan varsin hyvä.

Tuottavuuden osatekijöistä kokonaistuottavuuden paraneminen on ollut Suomessa laman jälkeen nopeinta tuottavuuskehityksessä vertailumaihin verrattuna. Laman myötä monet tehottomat yritykset ajautuivat konkurssiin ja kaikissa yrityksissä tuotannon tehokkuutta täytyi parantaa. Laman aikana kokonaistuottavuuden kasvu olikin kansainvälisesti poikkeuksellisen nopeaa. Nopean kokonaistuottavuuden lisäksi suuren murroksen tuloksena oli kuitenkin myös suurtyöttömyys.

Kokonaisuudessaan positiivisempi tekijä kokonaistuottavuuteen oli ns. uusi talous tieto- ja tietoliikenneteknologian nopean kehityksen myötä. Kokonaistuottavuuden kasvu onkin pysynyt Suomessa nopeana myös laman jälkeen, vaikka kasvu ei ole ollutkaan Yhdysvaltojen kasvun luokkaa. Työn tuottavuuden kasvua kokonaisuudessaan on maiden välillä eriyttänyt nimenomaan kokonaistuottavuuden kehitys. Yhdysvalloissa kokonais-

tuottavuus lähti kasvuun 1990-luvun puolivälissä samaan aikaan kuin useimmissa Euroopan maissa kokonaistuottavuuden kasvu oli hidastumassa.

Tieto- ja viestintäteknologian vaikutus on näkynyt ICT-investointien kontribuutiossa. ICT-pääoman vaikutus kasvoi 1990-luvun jälkipuoliskolla, mutta kasvu oli varsin maltillista eikä maiden välillä ollut koko talouden osalta suuria eroja. Suomessa ICT-pääoman suora vaikutus tuottavuuden kasvuun oli alkuvaiheessa hieman muita maita pienempi, mutta viime vuosina maiden välillä ei käytännössä ole ollut eroja. Heikointa kehitys Suomessa on ollut muun kuin ICT-pääoman osalta. Laman aikaisen investointiasteen laskun myötä pääomaintensiteetin kasvun vaikutus tuottavuuteen hävisi kokonaan ja on ollut koko laman jälkeisen ajan pienempi kuin vertailumaissa. Samaan aikaan Yhdysvaltojen investoinnit kasvoivat merkittävästi ja pääoman vaikutus tuottavuuteen kasvoi selvästi.

**Taulukko 3.** Työn tuottavuuden muutos toimialoittain Suomessa keskimäärin vuosina 1995–2004 ja työn tuottavuuden ja sen komponenttien kasvuero verrattuna Yhdysvaltoihin.

	Työn tuottavuus (brutto-tuotos/h)	Ero Yhdysvaltoihin				
		Työn tuottavuus (brutto-tuotos/h)	Työn laadun muutos	Pääoma	Kokonais-tuottavuus	Väli-tuotteet
Sähkötekninen teollisuus	10,2	-1,9	-0,3	-0,2	-1,7	0,3
Posti- ja teleliikenne	10,2	6,1	-0,2	0,3	4,8	1,2
Sähkö-, kaasu- ja vesihuolto	5,0	2,3	-0,1	0,1	0,8	1,4
Maa- ja metsätalous	5,0	1,5	0,2	0,1	-0,3	1,5
Rahoitus- ja vakuutustoiminta	4,0	-0,4	-0,0	-0,6	-0,1	0,3
Puutavaran ja puutuotteiden valmistus	3,7	2,1	-0,1	0,0	0,6	1,6
Vähittäiskauppa	3,6	-0,3	-0,2	-0,3	-0,3	0,5
Kemianteollisuus	3,4	0,4	-0,1	-0,5	0,2	0,7
Moottorijoneuvojen kauppa ja huolto	3,2	-0,5	-0,1	-0,8	-0,0	0,4
Öljytuotteiden, ym. valmistus	3,2	-1,0	-0,0	0,0	6,9	-7,9
Massa- ja paperiteollisuus, kustantaminen	3,2	0,7	-0,1	-0,6	0,5	0,9
Elintarviketeollisuus	3,1	1,3	0,0	-0,1	1,4	0,0
Koneiden ja laitteiden valmistus	2,8	-2,1	-0,2	-0,6	-0,2	-1,1
Tukkukauppa ja agentuuritoiminta	2,5	-1,4	-0,2	-1,6	0,5	-0,0
Muu valmistus ja kierrätys	2,4	-2,3	-0,1	-0,5	-1,1	-0,6
Ei-metallisten mineraalituotteiden valmistus	2,4	-1,1	-0,1	-0,8	0,1	-0,4
Metallien jalostus ja metallituotteet	2,0	-1,5	-0,1	-0,2	-0,5	-0,7
Rakentaminen	1,7	2,3	-0,1	-0,1	1,4	1,2
Maa-, vesi- ja ilmaliikenne; liik. palv.	1,5	-0,0	-0,1	-0,4	0,4	0,0
Hallinto, pakollinen sosiaalivakuutus	1,4	0,2	0,1	-0,4	-0,7	1,2
Kulkuneuvojen valmistus	1,4	-3,5	0,1	-0,2	-0,9	-2,5
Kiinteistöalan palvelut	1,2	0,6	-0,1	-0,2	0,2	0,7
Kumi- ja muovituotteiden valmistus	0,8	-2,9	-0,1	-0,3	-1,4	-1,2
Muut yhteiskunnall. ja henk.koht. palvelut	0,6	0,1	-0,1	-0,4	-0,0	0,7
Mineraalien kaivu	0,6	-3,4	0,0	-0,4	-1,8	-1,3
Majoitus- ja ravitsemistoiminta	0,4	-1,2	-0,1	-0,4	0,0	-0,7
Koulutus	0,4	0,3	-0,1	0,5	-0,3	0,3
Liike-elämää palveleva toiminta	0,3	-1,8	-0,5	-0,7	0,3	-0,9
Tekstiiliteollisuus	0,3	-4,4	-0,0	-0,8	-1,5	-2,1
Terveydenhuolto- ja sosiaalipalvelut	-0,2	-1,8	-0,1	-0,2	-1,8	0,3

Tarkasteltaessa tuotosta suhteessa työtunteihin toimialoittain Suomessa, Yhdysvalloissa ja vanhoissa EU-maissa havaitaan, että suurin osa kasvusta vuosina 1995–2004 on tullut

kokonaistuottavuudesta ja muiden toimialojen välituotekäytöstä.<sup>9</sup> Näin varsinkin toimialoilla, joissa tuottavuuden kasvu on ollut nopeaa (kuvio 2a).

Nopeimmin tuottavuuttaan kasvattaneessa sähköteknisessä teollisuudessa välituotekäytön osuus tuottavuuden kasvusta on ollut reilut puolet, enemmän kuin Yhdysvalloissa ja selvästi enemmän kuin vanhoissa EU-maissa. Välituotekäytön kasvu osoittaa ulkoistamisen ja alihankinnan käytön lisääntyneen ja vaikuttaneen tuotoksen kasvuun toimialoilla.

Suomessa välituotekäytön positiivinen vaikutus on ollut suurempi kuin Yhdysvalloissa lähes kaikilla tuottavuuttaan yli kolme prosenttia vuodessa keskimäärin kasvattaneilla toimialoilla (taulukko 3). EU-maihin verrattuna ero ei ole yhtä selvä, sillä myös muissa vanhoissa EU-maissa välituotekäyttö on useimmilla toimialoilla kasvanut Yhdysvaltoja nopeammin vuosina 1995–2004. Ero Yhdysvaltojen ja Euroopan välillä tulee luultavasti siitä, että Yhdysvalloissa ulkoistaminen on lisääntynyt jo aikaisemmin.

Nopean tuottavuuden kasvun toimialoilla Suomi on erottunut EU-maista selvemmin kokonaistuottavuuden kasvulla ja itse asiassa kokonaistuottavuuden kontribuutio työn tuottavuuden kasvuun on ollut Suomessa EU-maita suurempi lähes kaikilla toimialoilla. Nopeasti tuottavuuttaan Suomessa kasvattaneita toimialoja yhdistääkin se, että niiden kokonaistuottavuuden kasvu on ollut Eurooppalaisittain nopea ja välituotekäytön kasvu taas Yhdysvaltojen vastaavia toimialoja nopeampaa.

Heikomman tuottavuuden kasvun toimialoilla sekä välituotekäytön että kokonaistuottavuuden kasvu on ollut ylipäätään heikompaa sekä Suomessa että Yhdysvalloissa ja EU-maissa. Osa suomalaisista heikon tuottavuuden toimialoista pärjääkin vertailussa muihin maihin kohtuullisesti. Tuottavuuden kasvu myös muissa maissa on ollut heikkoa.

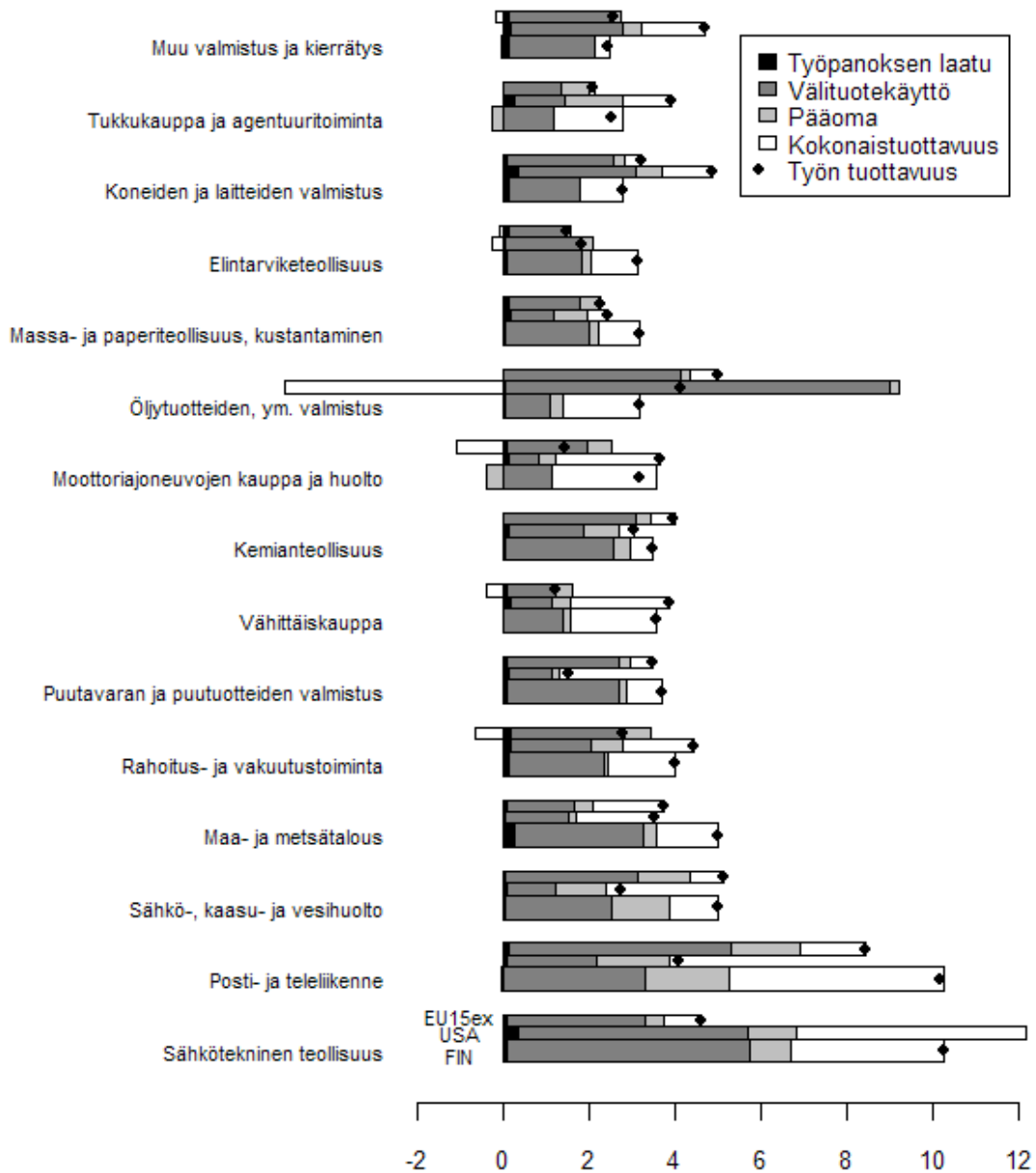
Heikon tuottavuuden kasvun toimialojen joukosta monet teollisuustoimialat pistävät kuitenkin silmään Yhdysvaltoihin ja EU-maihin nähden selvästi heikommalla tuottavuuden kasvulla. Näitä ovat erityisesti tekstiiliteollisuus, mineraalien kaivu, kumi- ja muovituotteiden valmistus ja kulkuneuvojen valmistus. Näillä toimialoilla tuottavuuden kasvu on ollut selvästi vertailumaita heikompaa vuosina 1995–2004. Niissä välituotekäytön kasvu on ollut Suomessa olematonta, vaikka kasvu Yhdysvalloissa ja EU-maissa on ollut kohtuullisen nopeaa. Kokonaistuottavuuden kasvua näillä aloilla ei Suomessa ole ollut ollenkaan tai kasvu on ollut jopa negatiivista samaan aikaan kun ainakin Yhdysvalloissa kokonaistuottavuus näillä aloilla on parantunut.

---

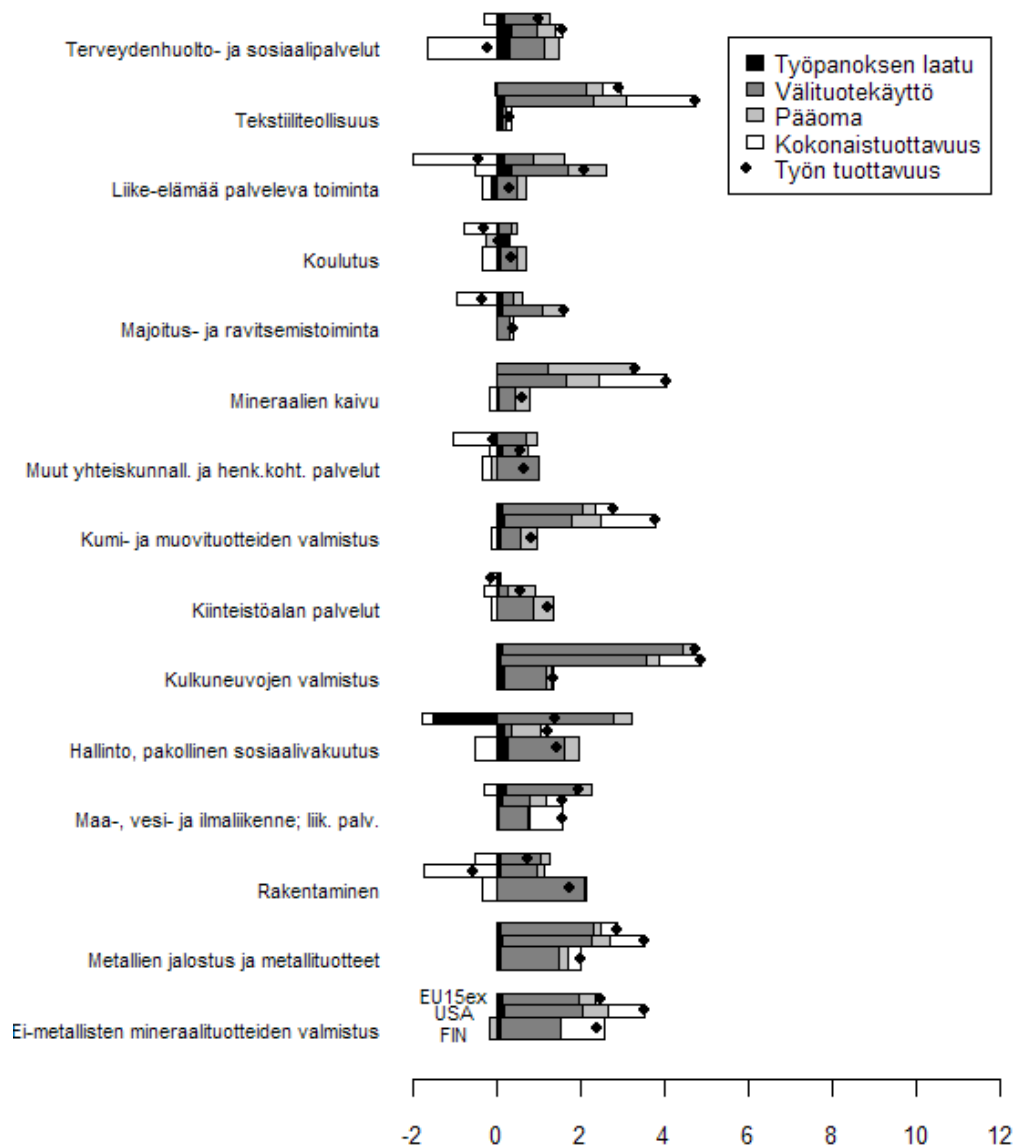
<sup>9</sup> Pohjolan (2007b) mukaan laman vaikutukset eivät enää näkyneet vuodesta 1999 eteenpäin joten hän käyttää periodia 1999–2004 omissa laskelmissaan. Meidän tarkastelumme alkaa vuodesta 1995 ja siinä voi vielä osittain olla mukana lamasta poistumisen efekti.

Pääoman ja työvoiman laadun muutoksen suora kontribuutio on ollut varsin vähäinen tuottavuuden kasvuun useimmilla toimialoilla vuosina 1995–2004. Suomessa kontribuutio on ollut erityisen pieni. Oikeastaan vain nopeimmin tuottavuuttaan kasvattaneilla toimialoilla sähköteknisessä teollisuudessa, posti- ja teleliikenteessä sekä sähkö- kaasu- ja vesihuollossa pääomapalveluilla on ollut merkittävä vaikutus tuottavuuden kasvuun Suomessa. Pääomapalveluiden kasvulla on kuitenkin ollut merkitystä useammalla toimialalla kasvueroon verrattuna Yhdysvaltoihin ja EU-maihin. Niissä pääomapanoksen kasvu on ollut useimmalla toimialoilla Suomea suurempaa. Erityisen suuri ero on ollut tukkukaupassa. Yhdysvalloissa pääomapalveluiden kasvu on ollut alan tärkein tuottavuuden kasvun tekijä ja Suomessa sen kontribuutio on ollut negatiivinen. Työvoiman laadun kohdalla merkittävä ero kasvussa vertailumaihin nähden on ollut liike-elämän palveluissa. Yhdysvalloissa ja EU-maissa liike-elämän palvelut on yksi toimiala, jossa työvoiman laatu on parantunut eniten. Suomessa tilanne on ollut juuri päinvastainen ja työvoiman laatukomponentin vaikutus tuottavuuteen on ollut negatiivinen.





**Kuvio 2a.** Työn tuottavuuden ja sen komponenttien kasvu suhteessa bruttotuotoksen kasvuun Suomessa, USAssa ja EU15ex-maissa keskimäärin vuosina 1995–2004.



**Kuvio 2b.** Työn tuottavuuden ja sen komponenttien kasvu suhteessa bruttotuotoksen kasvuun Suomessa, USAssa ja EU15ex-maissa keskimäärin vuosina 1995–2004.

Tuottavuuden kasvueroihin liittyvät myös erot tuotannon hintojen kehityksessä. Tuotannon volyymin kasvuhan määrittellään arvon muutoksen ja hinnan muutoksen avulla. Jos hintojen määrittelyssä on ero maiden välillä, tällöin myös tilastoitu tuottavuuden muutos on maiden välillä erilainen, vaikka mitään todellista eroa tuottavuuden kasvussa maiden välillä ei olisikaan. Hintojen kehitys on toisaalta merkittävää myös siitä näkökulmasta, että heikon tuottavuuden toimialat voivat pärjätä hyvin heikosta tuottavuuden kasvusta huolimatta, jos niiden tuotannon hintakehitys on hyvä. Tai toisinpäin, hyvän tuottavuuden kasvun toimialat voivat menestyä huonosti, jos niiden tuotteiden hinnat laskevat nopeasti.

Hintojen muutoksessa on eroja maiden välillä, varsinkin uuden teknologian aloilla. Yksinkertaisinta hintamuutoksen laskeminen on aloilla, joissa on selkeästi määriteltävissä olevia tuotteita, jotka pysyvät samanlaisina suhteellisen pitkään. Valitettavasti tilanne ei ole kuitenkaan monestikaan näin yksinkertainen. Tuotteet voivat joko muuttuvat hyvin nopeasti, jolloin tuotteen hintaseuranta ajassa ei ole mahdollista, tai tuotteet eivät ylipäätään ole selkeästi määriteltävissä ja tilastoitavissa.

Osassa maita uuden teknologian alojen osalta on siirrytty käyttämään hedonisia hintaindeksijä. Niissä hinta estimoidaan tuotteiden ominaisuuksien perusteella. Hedonista indeksiä käyttämällä hintamuutoksen on yleensä todettu olevan suurempi kuin käytettävissä perinteistä hintaindeksiä, jossa pyritään seuraamaan samojen tuotteiden hintojen.

Kuviossa 3a ja 3b on tarkasteltu muutoksia tuotannon hintojen, työn tuottavuuden ja tuotannon arvon suhteessa työtunteihin Suomessa, Yhdysvalloissa ja Ruotsissa. Näistä Yhdysvalloissa ja Ruotsissa käytetään osittain hedonisia indeksejä sähköteknisen teollisuuden tuotannon hintamuutoksien laskemiseen. Yhdysvalloissa ja Ruotsissa hinnat ovat laskeneet sähköteknisessä teollisuudessa Suomea enemmän. Näissä maissa myös tuottavuuden kasvu on ollut tällä toimialalla Suomea suurempaa. Osittain Suomea suurempi tuottavuuden kasvu saattaa siis johtua siitä, että niissä sähköteknisen teollisuuden hintojen aleneminen on toisenlaisen mittaustavan takia selvästi Suomen hintoja nopeampaa. Yhdysvalloissa lasku on huomattavastikin suurempi kuin Suomessa, mutta täytyy muistaa, että Yhdysvaltojen sähköteknisen teollisuuden tuotanto poikkeaa myös rakenteeltaan paljon Suomesta, Ruotsin sähköteknisen teollisuuden tuotanto on sen sijaan rakenteeltaan huomattavan samanlaista.

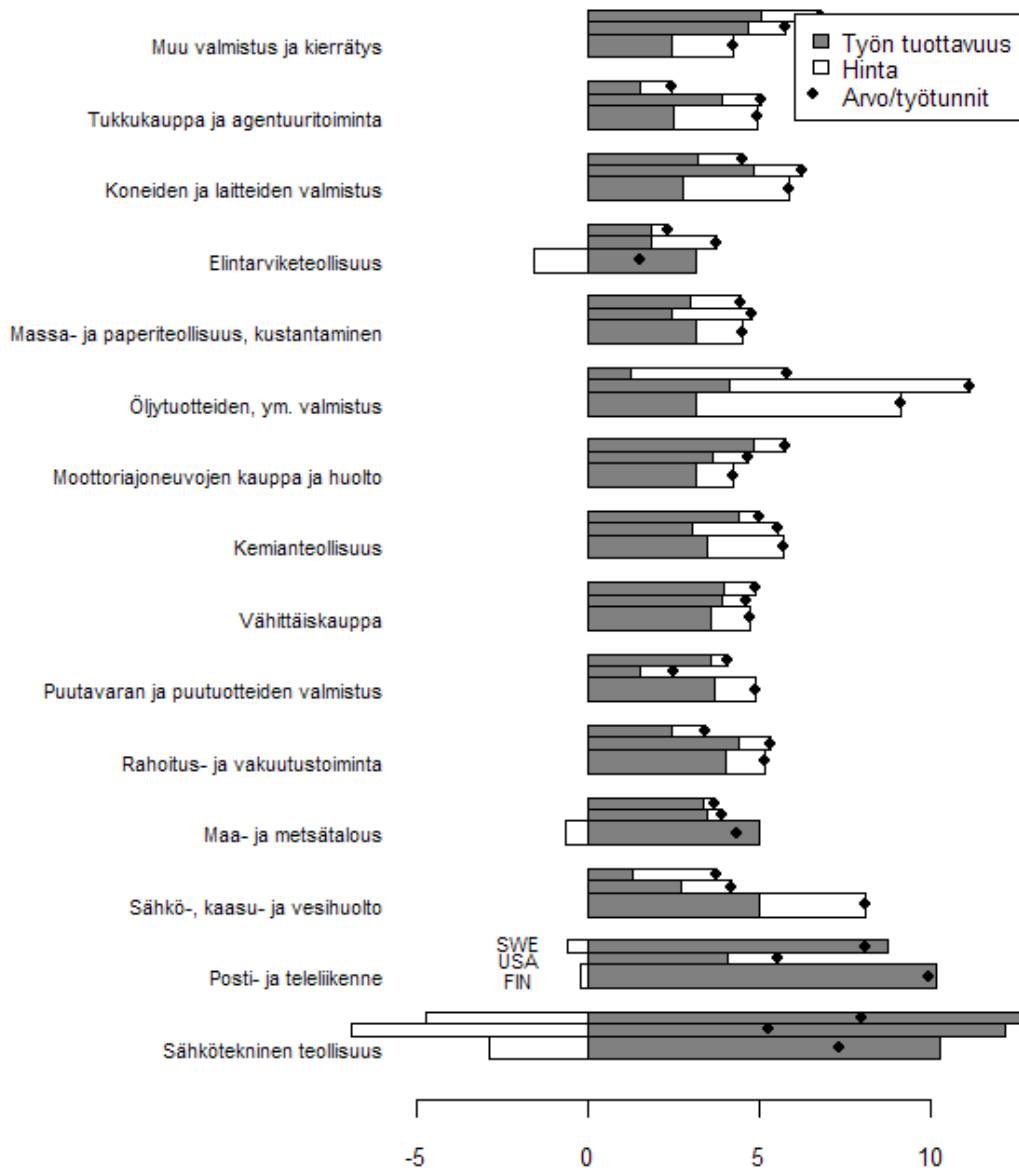
Sähköteknisessä teollisuudessa tuotannon arvo suhteessa työtunteihin onkin Suomessa kasvanut selvästi enemmän kuin Yhdysvalloissa ja saman verran kuin Ruotsissa, vaikka tuottavuuden kasvu näissä maissa on ollut Suomea nopeampaa. Tuotannon hintakehitys on ollut Suomessa vertailumaista poikkeavaa myös eräillä muilla toimialoilla. Niiden osalta syynä eroon ei kuitenkaan välttämättä ole erilainen hintojen mittaamistapa, vaan hintojen kehitys on ehkä poikennut aidosti.

Varsinkin elintarviketeollisuuden, mutta myös maa- ja metsätalouden, osalta tuottavuuden kehitys on Suomessa ollut vertailumaita nopeampaa samaan aikaan kuin hinnat ovat laskeneet enemmän. Tämä luultavasti liittyy Euroopan Unioniin liittymiseen ja siihen, että laskevat hinnat pakottivat alat parantamaan tuottavuuttaan.

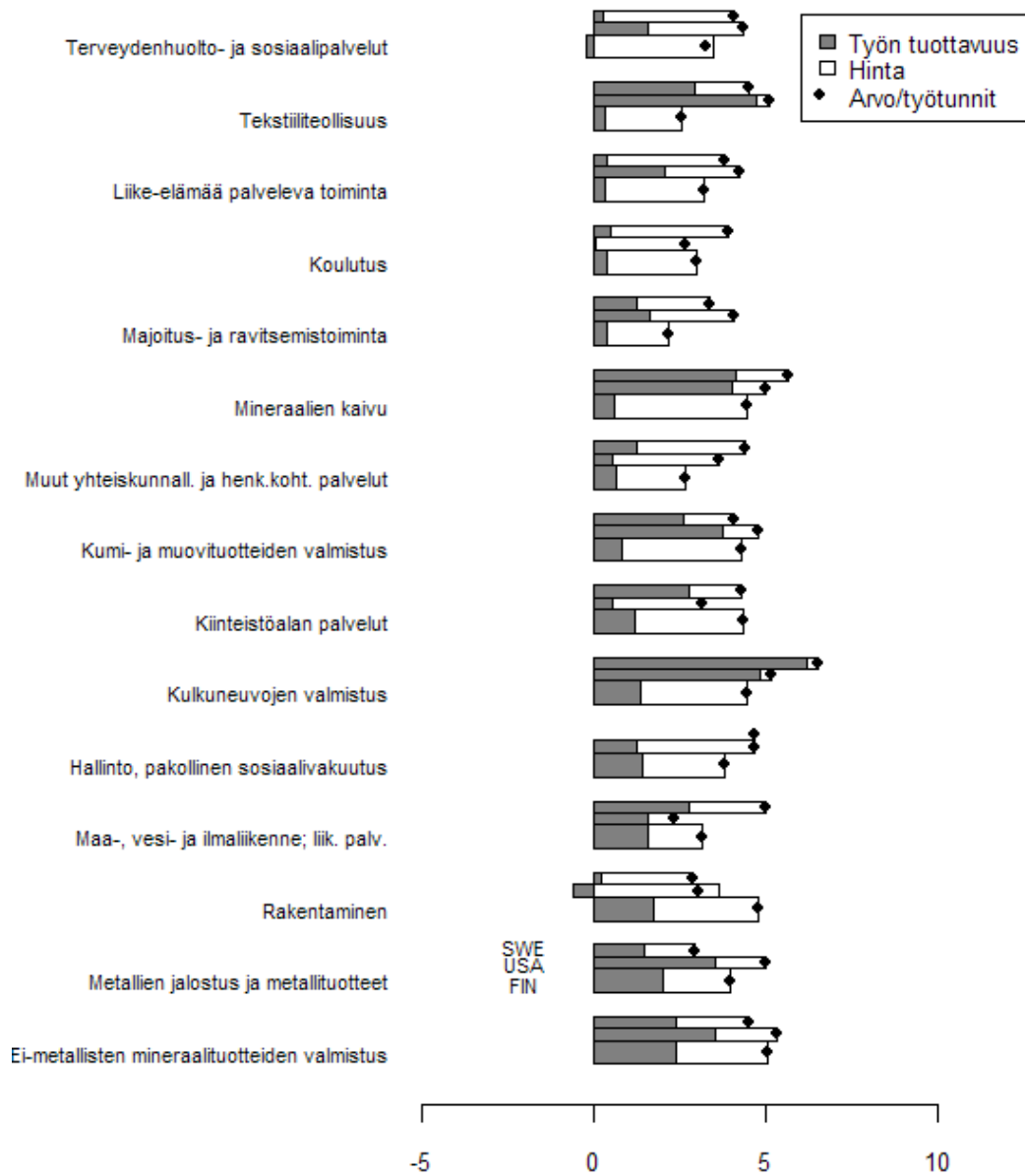
Päinvastainen tilanne on muutamilla heikon tuottavuuden teollisuustoimialoilla, joissa tuottavuuden kasvu on ollut silmiinpistävästi heikkoa vertailumaihin verrattuna. Näitä

ovat tekstiiliteollisuus, mineraalien kaivu, kumi- ja muovituotteiden valmistus ja kulkuneuvojen valmistus. Niissä heikon tuottavuuden kasvun on kompensoinut hintojen selvä nousu. Ero tuotannon arvon kasvussa suhteessa työtunteihin on näillä aloilla huomattavasti pienempi vertailumaihin nähden kuin tuottavuudessa.

Selvittämättömäksi jää mistä ero hintakehityksessä vertailumaihin johtuu. Osittain kyse voi olla osalla aloista myös hinnan mittaamisongelmista. Varsinkin kulkuneuvojen valmistuksessa Suomi poikkeaa vertailumaista laivanrakennuksen suuren osuuden takia. Laivojen rakentamisessa hintamuutoksen määrittäminen on hyvin hankalaa, koska laivat ovat yksittäiskappaleita. Toisaalta kyse voi osalla aloista olla heikosta kilpailusta. Yritykset pystyvät nostamaan tuotteidensa hintoja eikä tuottavuuden kasvattamiseen ole pakkoa. Tuottavuushan on yrityksille vain väline saavuttaa päätavoite eli generoida liikevaihtoa ja liikevoittoa.



**Taulukko 3a.** Työn tuottavuuden, tuotannon hinnan ja tuotannon arvon työtuntia kohden muutos keskimäärin vuosina 1995–2004 Suomessa, Yhdysvalloissa ja Ruotsissa.



**Taulukko 3b.** Työn tuottavuuden, tuotannon hinnan ja tuotannon arvon työtuntia kohden muutos keskimäärin vuosina 1995–2004 Suomessa, Yhdysvalloissa ja Ruotsissa.

## 5 TYÖN LAATUTEKIJÄT

Työpanosta on kasvulaskennassa usein mitattu summaamalla yhteen tehdyt työtunnit. Ongelmana tässä tavassa on tietenkin se, että kaikki työtunnit eivät ole tuotannon kannalta samanarvoisia. Esimerkiksi peruskoulupohjalta ja korkeakoulututkinnon suorittamisen jälkeen saadaan harvoin samaa palkkaa. Samoin lienee usein vasta-alkajan sekä monen vuosikymmenen työkokemuksen omaavan työntekijän välillä eroa palkassa. KLEMS-menetelmässä otetaan huomioon kaikki tuotannossa käytettävät panokset, kuten edellisissä luvuissa nähtiin. Lisäksi siinä otetaan huomioon myös panosten laatutekijät. Kaikki panostyyppit pyritään jakamaan mahdollisimman homogeenisiin luokkiin. Panosten määrien muutokset painotetaan yhteen niiden osuuksilla panostyyppin kokonaistuloista.

Tässä luvussa tarkastellaan ensin deskriptiivisesti iän sekä koulutusasteen eroja Suomessa ja Ruotsissa vuosina 1980–2004. Sen jälkeen lasketaan ns. työpanoksen laadun, eli työn tulo-osuudella painotetun työpanoksen ja tehtyjen työtuntien välisen eron, vaikutus. Työpanoksen volyyymi-indeksi määritellään seuraavasti:

$$(5) \quad l_{it} = \frac{L_{it}}{L_{i(t-1)}} = \prod_m \left( \frac{L_{imt}}{L_{im(t-1)}} \right)^{v_{imt}},$$

jossa  $i$  on toimiala,  $t$  on aika,  $l$  on työpanoksen volyyymi-indeksi,  $m$  on laatuluokka ja  $v$  on paino. Painot  $v$  lasketaan:

$$(6) \quad v_{imt} = \left( \frac{p_{imt} L_{imt}}{\sum_i p_{imt} L_{imt}} + \frac{p_{im(t-1)} L_{im(t-1)}}{\sum_i p_{im(t-1)} L_{im(t-1)}} \right) / 2,$$

jossa  $p_m$  kuvastaa laatuluokan  $m$  palkansaajakorvauksia. Työpanoksen laatuluokkia on yhdeksän kappaletta: kolme ikäryhmää (15–29 v., 30–49 v. ja yli 50 v.) sekä kolme koulutusastetta: peruskoulutaso (tai koulutusaste tuntematon; LS), keskiaste (MS) ja kolmas aste (HS).

Taulukosta 4 näkee miten työpanoksen ikärakenne erosi Suomessa ja Ruotsissa vuonna 1980 huomattavasti toisistaan. Suomessa nuoret tekivät 38 prosenttia, keski-ikäiset 46 prosenttia ja yli 50-vuotiaat 16 prosenttia tehdyistä työtunneista. Ruotsissa puolestaan alle 30-vuotiaiden työpanos muodosti 22 prosenttia, 30–49-vuotiaiden 52 prosenttia ja vanhimman ikäryhmän osuus oli 26 prosenttia. Vuonna 2004 maiden työpanoksen ikärakenne oli varsin samankaltainen. Ruotsissa neljännesvuosisadan aikana tapahtuneet muutokset olivat maltillisia: kahden nuoremman ryhmän suhteelliset osuudet vähenivät

kumpikin noin 2 prosenttiyksikköä vanhimman ikäryhmän hyväksi. Suomessa tapahtui suorastaan dramaattinen (16 prosenttiyksikköä!) pienennys nuorimman ryhmän osuudessa: siitä noin neljä prosenttiyksikköä meni keskimmaiselle ja kaksitoista prosenttiyksikköä vanhimmalle ikäryhmälle.

Suomessa tapahtuneet koulutusasteiden muutokset vuosina 1980–2004 olivat vielä dramaattisemmat kuin muutokset iässä. Kolmannen asteen tutkinnon suorittaneiden osuus työpanoksesta kaksinkertaistui 35 prosenttiin, keskiasteen koulutuksen omaavien osuus nousi 13 prosenttiyksikköä 45 prosenttiin ja peruskoulupohjalta tehtiin vuonna 2004 enää 20 prosenttia tunneista kun ko. ryhmän osuus vuonna 1980 oli vielä ollut 51 prosenttia. Ruotsissakin ylimmän koulutustason ryhmän suhteellinen osuus kaksinkertaistui 14 prosenttiin, keskiasteen koulutuksen omaavien osuus tehdyistä työtunneista nousi 61 prosentista 66 prosenttiin ja alimman koulutusasteen osuus väheni 19 prosenttiin. Suomessa ja Ruotsissa ovat siis alimman koulutusasteen osuudet varsin samanlaiset, kuten on myös ylimmän ja keskimmaisen ryhmän yhteenlasketun osuuden kanssa. Sen sijaan keskiasteen ja kolmannen asteen tutkinnon suorittaneiden ryhmien välillä on varsin suuret erot.

**Taulukko 4.** Tehdyt työtunnit Suomessa ja Ruotsissa iän ja koulutusasteen mukaan, %

<b>SUOMI</b>	<b>1980</b>	<b>1985</b>	<b>1990</b>	<b>1995</b>	<b>2000</b>	<b>2004</b>
<b>15-29</b>	38.4	29.3	27.2	20.5	22.3	22.4
<b>30-49</b>	45.8	54.8	55.8	60.4	53.3	50.0
<b>50-</b>	15.8	16.0	17.0	19.1	24.4	27.7
	<b>1980</b>	<b>1985</b>	<b>1990</b>	<b>1995</b>	<b>2000</b>	<b>2004</b>
<b>HS</b>	17.0	21.6	26.0	32.0	32.8	35.0
<b>MS</b>	32.2	37.2	39.9	41.1	43.6	45.0
<b>LS</b>	50.8	41.2	34.1	26.9	23.6	20.0
<b>RUOTSI</b>	<b>1980</b>	<b>1985</b>	<b>1990</b>	<b>1995</b>	<b>2000</b>	<b>2004</b>
<b>15-29</b>	22.4	22.3	22.4	22.7	21.9	20.1
<b>30-49</b>	51.5	51.7	51.8	50.7	49.4	49.4
<b>50-</b>	26.1	26.0	25.8	26.5	28.7	30.5
	<b>1980</b>	<b>1985</b>	<b>1990</b>	<b>1995</b>	<b>2000</b>	<b>2004</b>
<b>HS</b>	7.7	8.0	8.3	9.1	12.3	14.4
<b>MS</b>	60.7	60.8	61.0	63.1	65.4	66.3
<b>LS</b>	31.6	31.1	30.7	27.7	22.4	19.3

Taulukosta 5 näkee miten myös palkansaajakorvauksien ikärakenne vuonna 1980 erosi merkittävästi Suomen ja Ruotsin välillä. Suomessa nuoret saivat 26 prosenttia, keskiikäiset 56 prosenttia ja yli 50-vuotiaat 18 prosenttia palkansaajakorvauksista. Ruotsissa



puolestaan alle 30-vuotiaiden osuus oli 17 prosenttia, 30–49-vuotiaiden 56 prosenttia ja vanhimman ikäryhmän osuus oli 27 prosenttia. Vuonna 2004 maiden palkkojen ikärakenne oli varsin samankaltainen. Ruotsissa neljännesvuosisadan aikana tapahtuneet muutokset olivat maltillisia: kahden nuoremman ryhmän suhteelliset osuudet vähenivät kumpikin noin 3 prosenttiyksikköä vanhimman ikäryhmän hyväksi. Suomessa tapahtui 12 prosenttiyksikön pienennys nuorimman ryhmän osuudessa ja vajaan prosenttiyksikön pienennys keskimmäisen ryhmän osuudessa vanhimman ikäryhmän hyväksi.

Suomessa tapahtuneet koulutusasteiden muutokset vuosina 1980–2004 olivat vielä dramaattisemmat kuin muutokset i’issä. Kolmannen asteen tutkinnon suorittaneiden osuus palkansaajakorvauksista nousi 19 prosenttiyksikköä 46 prosenttiin, keskiasteen koulutuksen omaavien osuus nousi 10 prosenttiyksikköä 38 prosenttiin ja peruskoulupohjalta saatiin vuonna 2004 enää 15 prosenttia palkoista kun ko. ryhmän osuus vuonna 1980 oli vielä ollut 44 prosenttia. Ruotsissakin ylimmän koulutustason ryhmän suhteellinen osuus nousi reippaasti, eli kahdeksan prosenttiyksikköä, 21 prosenttiin, keskiasteen koulutuksen omaavien osuus palkansaajakorvauksista nousi 59 prosentista 63 prosenttiin ja alimman koulutusasteen osuus väheni 16 prosenttiin. Suomessa ja Ruotsissa ovat siis alimman koulutusasteen osuudet varsin samanlaiset, kuten on myös ylimmän ja keskimmäisen ryhmän yhteenlasketun osuuden kanssa. Sen sijaan keskiasteen ja kolmannen asteen tutkinnon suorittaneiden ryhmien välillä on varsin suuret erot.

**Taulukko 5.** *Palkansaajakorvaukset Suomessa ja Ruotsissa iän ja koulutusasteen mukaan, %*

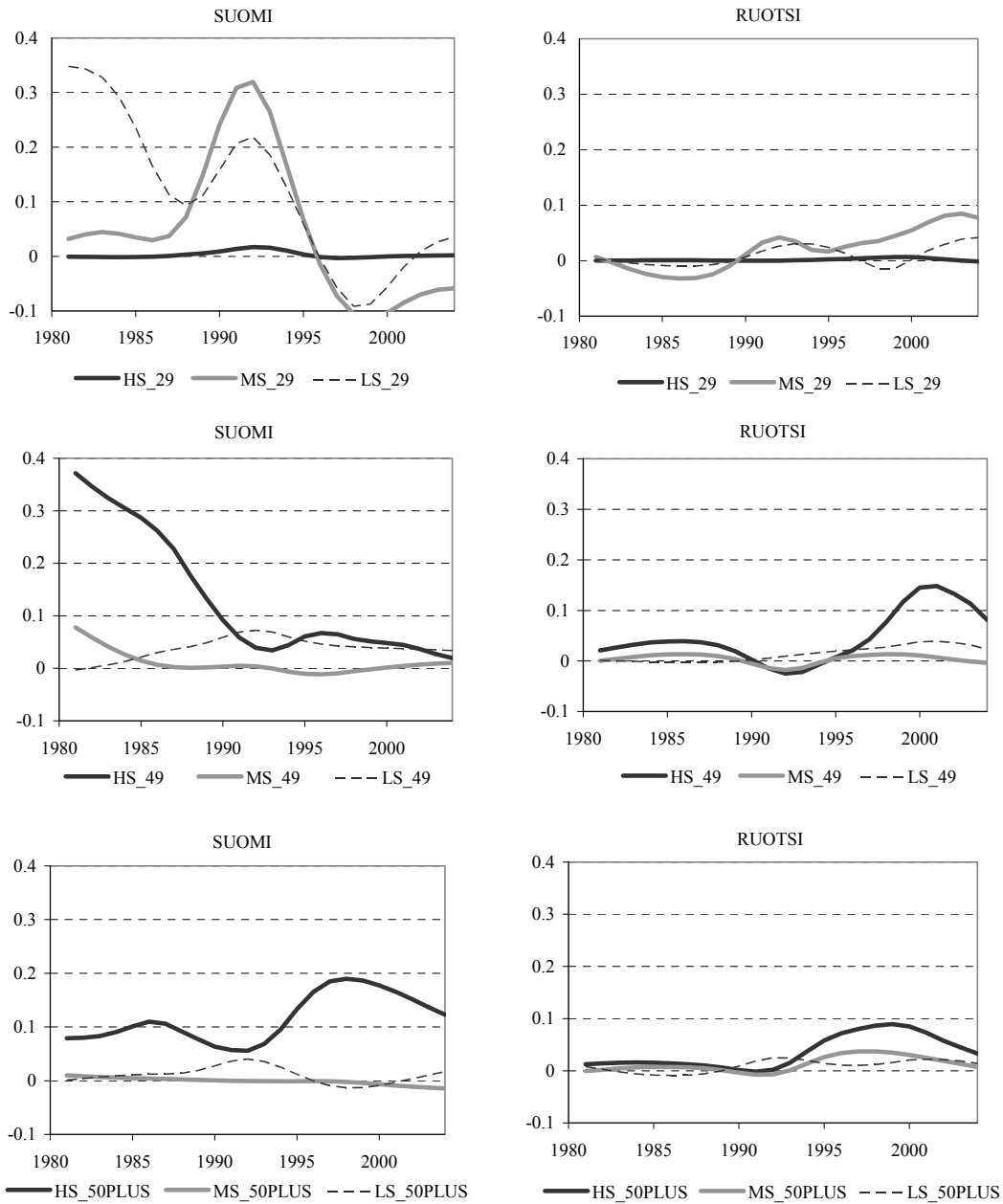
<b>SUOMI</b>	<b>1980</b>	<b>1985</b>	<b>1990</b>	<b>1995</b>	<b>2000</b>	<b>2004</b>
<b>15-29</b>	25.9	21.3	19.2	13.0	13.7	14.0
<b>30-49</b>	55.8	61.0	62.2	65.1	58.4	55.1
<b>50-</b>	18.2	17.7	18.5	21.8	28.0	31.0
	<b>1980</b>	<b>1985</b>	<b>1990</b>	<b>1995</b>	<b>2000</b>	<b>2004</b>
<b>HS</b>	27.5	31.6	36.2	41.9	44.5	46.5
<b>MS</b>	28.4	32.2	34.9	35.4	37.2	38.2
<b>LS</b>	44.2	36.2	28.9	22.6	18.3	15.3
<b>RUOTSI</b>	<b>1980</b>	<b>1985</b>	<b>1990</b>	<b>1995</b>	<b>2000</b>	<b>2004</b>
<b>15-29</b>	16.9	16.9	17.0	16.9	16.1	13.9
<b>30-49</b>	56.3	56.3	56.3	55.0	53.2	53.5
<b>50-</b>	26.9	26.8	26.7	28.0	30.7	32.6
	<b>1980</b>	<b>1985</b>	<b>1990</b>	<b>1995</b>	<b>2000</b>	<b>2004</b>
<b>HS</b>	12.4	12.7	13.0	14.3	18.2	20.8
<b>MS</b>	59.4	59.4	59.6	61.3	63.0	63.1
<b>LS</b>	28.2	27.8	27.4	24.3	18.7	16.0

Kun taulukoiden 5 ja 4 tiedot jaetaan keskenään, niin saadaan kunkin solun palkansaajakorvaukset verrattuna keskipalkkaan. Esimerkiksi Suomen nuorten palkansaajakorvaukset olivat vuonna 1980 67 prosenttia keskipalkasta ( $25.9/38.4=0.67$ ). Vuoteen 2004 mennessä nuoret saivat enää 62 prosenttia keskipalkasta. Keski-ikäiset saivat vuonna 1980 22 prosenttia keskipalkkaa enemmän mutta vuonna 2004 10 prosenttia enemmän. Yli 50-vuotiaat saivat 15 prosenttia keskipalkkaa enemmän tarkastelujakson alussa ja 12 prosenttia enemmän sen lopulla. Ruotsissa nuorten palkansaajakorvaukset olivat vuonna 1980 75 prosenttia keskipalkasta. Vuoteen 2004 mennessä nuoret saivat 69 prosenttia keskipalkasta. Keski-ikäiset saivat vuonna 1980 9 prosenttia keskipalkkaa enemmän ja vuonna 2004 8 prosenttia enemmän. Yli 50-vuotiaat saivat vain 3 prosenttia keskipalkkaa enemmän tarkastelujakson alussa ja 7 prosenttia enemmän sen lopulla. Tarkasteluajanjakson lopulla keskipalkat ikäranteen mukaan olivat jo aika samankaltaiset Suomessa ja Ruotsissa. Suomessa tosin nuoret saivat suhteellisesti hieman huonompaa ja vanhat hieman parempaa palkkaa kuin Ruotsissa.

Suomessa korkeasti koulutetut saivat vuonna 1980 62 prosenttia keskipalkkaa enemmän; tämä palkanlisä oli laskenut 2004 mennessä 33 prosenttiin. Keskiasteen koulutuksella ja peruskoulupohjalta saatiin vuonna 1980 lähes samaa palkkaa, eli 88 ja 87 prosenttia keskipalkasta. Vuonna 2004 keskiasteen koulutuksen saaneet saivat hieman vähemmän, 85 prosenttia, mutta pelkän peruskoulun käyneet jo selvästi vähemmän, eli 76 prosenttia keskipalkasta. Ruotsissa korkeasti koulutetut saivat lähes saman palkanlisän (62 prosenttia) vuonna 1980 kuin Suomessakin. Myös Ruotsissa koulutuksen palkanlisä laski, ei kuitenkaan yhtä paljon kuin Suomessa ja oli jakson lopulla 44 prosenttia keskipalkkaa enemmän. Keskiasteen koulutuksella sai Ruotsissa enemmän palkkaa kuin Suomessa: 98 prosenttia ja 95 prosenttia keskipalkasta jakson alussa ja lopussa. Myös matalalla koulutustasolla sai Ruotsissa enemmän palkkaa kuin Suomessa: vuonna 1980 89 prosenttia Ruotsin keskipalkasta ja vuonna 2004 vielä 83 prosenttia.

Lopuksi tarkastelemme iän ja koulutuksen vaikutuksia yhdessä. Kuviosta 4 on nähtävissä työpanoksen laadun muutoksen kontribuutio työn tuottavuudelle ristiintaulukoituna ikäryhmän ja koulutusasteen mukaan. Ylimmän kuvaparin vasemmasta kuvasta näkyy selkeästi miten Suomessa nuorten alhaisella koulutustasolla olevien vahva positiivinen kontribuutio hävisi tarkastelujakson aikana. Tätä ilmiötä korvasi keskiasteella koulutettujen kontribuution paraneminen kunnes sekin 1990-luvun laman myötä kääntyi alenevaksi ja lopulta negatiiviseksi. Ruotsissa kontribuutiot nuorten ryhmässä olivat 1980-luvulla pieniä. 1990-luvun alusta alkoi keskiasteen koulutuksen saaneiden kontribuutio kasvaa. 30–49-vuotiaiden ryhmässä on Suomessa havaittavissa suuri korkea-asteen kontribuution pieneneminen kun taas ko. ryhmässä ilmenee Ruotsissa 1990-luvun puolivälin jälkeen positiivista kontribuutiota. Vanhimmassa ryhmässä on Suomessa nähtä-

vissä että korkeasti koulutettujen ryhmän kontribuutio on tasoltaan ylempänä kuin muut koulutusasteet. 1990-luvun puolivälin jälkeen vaikutus entisestään kasvoi. Ruotsissakin on vanhimmassa ryhmässä korkeasti koulutettujen kontribuutio suurin.



**Kuvio 4.** Työpanoksen laadun kontribuutio työn tuottavuudelle Suomessa ja Ruotsissa vuosina 1981–2004 koko taloudessa (sarjat tasoitettu HP-suotimella,  $\lambda=6,25$ ).

## 6 PÄÄOMAN LAATUTEKIJÄT

Uuden teknologian ottamiseksi käyttöön on investoitava koneisiin, laitteisiin, infrastruktuuriin jne. Pääomarakenteessamme on tapahtunut muutos, joka on laadun muutoksen kautta lisännyt pääomapalvelujen määrää. Tieto- ja viestintätekniikan hintojen laskunmyötä yritykset investoivat vähemmän rakennuksiin ja enemmän uuteen teknologiaan, jonka rajatuottavuus on suurempi. Näin pääomapalvelujen kokonaisvirta kasvaa, vaikka pääoman kokonaismäärä ei muuttuisikaan. Pääomapanoksen volyyymi-indeksi määritellään seuraavasti:

$$(7) \quad c_{it} = \frac{K_{it}}{K_{i(t-1)}} = \prod_j \left( \frac{K_{ijt}}{K_{ij(t-1)}} \right)^{v_{ijt}},$$

jossa  $i$  on toimiala,  $t$  on aika,  $c$  on työpanoksen volyyymi-indeksi,  $j$  on laatuluokka ja  $v$  on paino. Painot  $v$  lasketaan:

$$(8) \quad v_{ijt} = \left( \frac{r_{ijt} K_{ijt}}{\sum_i r_{ijt} K_{ijt}} + \frac{r_{ij(t-1)} K_{ij(t-1)}}{\sum_i r_{ij(t-1)} K_{ij(t-1)}} \right) / 2.$$

Tietokoneohjelmistoinvestoinnit ovat kuuluneet Suomen kansantalouden tilinpidon laskentakehikkoon jo monta vuotta, mutta muista tieto- ja viestintäinvestoinneista ei ole ollut saatavilla toimialoittaisia tietoja tätä aiemmin. ICT-investointien osuus kaikista investoinneista Suomessa on noussut viidestä prosentista 14 prosenttiin (taulukko 6). Tämä oli aika kaukana Ruotsin tasosta jossa viidennes kaikista investoinneista meni tieto- ja viestintätekniikkaan. Erityisesti tehdasteollisuudessa investoitiin Ruotsissa runsaasti ICT:hen.<sup>10</sup>

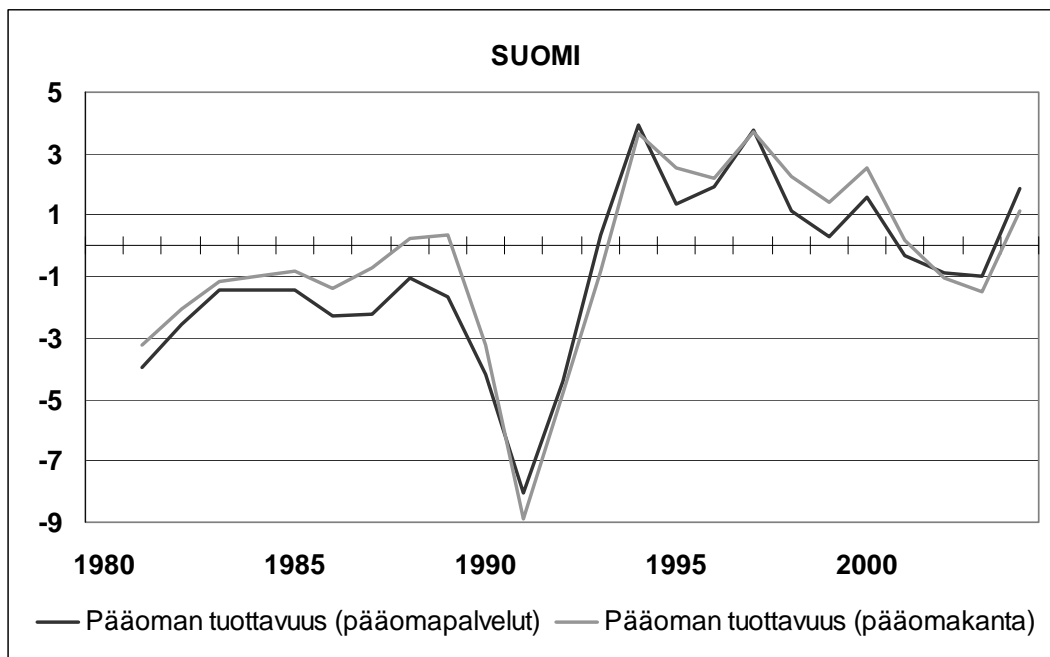
---

<sup>10</sup> Toimialatason lukuja tarkasteltaessa on hyvä pitää mielessä että nämä laskelmat eivät vielä ole osa virallista tilastotuotantoa vaan perustuvat EUKLEMS-projektissa tehtyihin arvioihin.

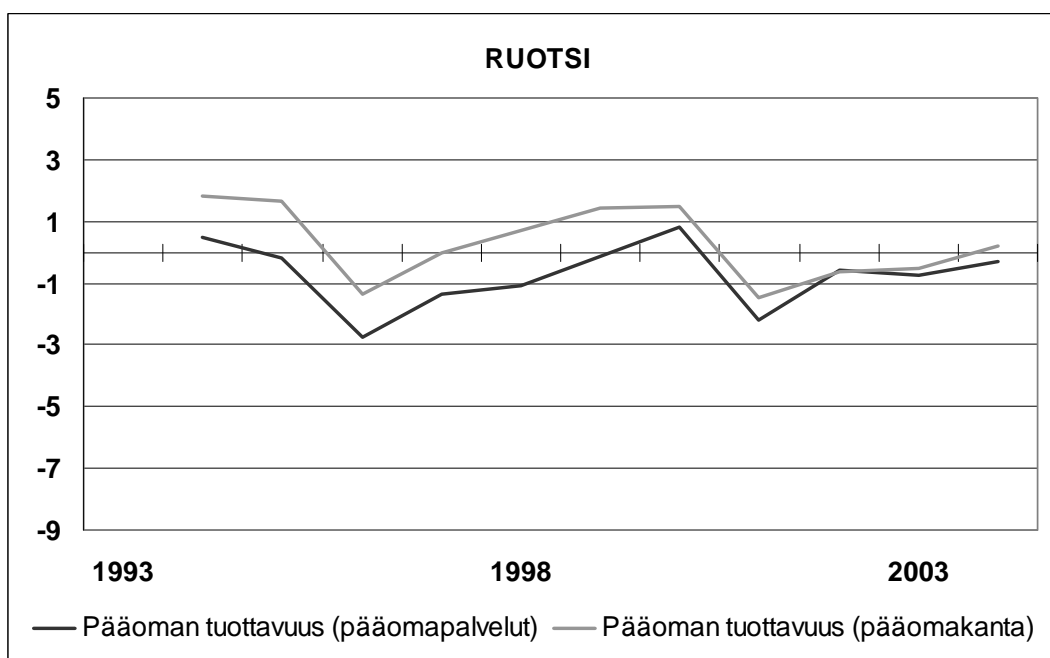
**Taulukko 6.** ICT-investointiosuus toimialoittain Suomessa vuosina 1980–2004 ja Ruotsissa vuonna 2004, %

	1980	1985	1990	1995	2000	2004	Ruotsi 2004
Koko talous	4.8	6.6	8.5	15.2	14.1	13.7	20.1
Maa- ja metsätalous	0.4	0.6	1.0	2.4	1.6	1.5	0.7
Mineraalien kaivu	0.9	0.9	5.2	5.2	3.1	1.2	6.1
Elintarviketeollisuus	4.1	8.9	11.4	19.5	19.3	16.2	39.9
Tekstiiliteollisuus	1.1	1.4	9.0	12.1	12.1	14.2	10.4
Puutavaran ja puutuotteiden valmistus	3.2	9.3	8.6	8.8	10.9	13.0	16.5
Massa- ja paperiteollisuus, kustantaminen	5.4	6.8	7.2	15.5	17.9	18.7	39.9
Öljytuotteiden, ym. valmistus	8.2	3.4	10.2	20.7	14.4	22.0	36.1
Kemianteollisuus	5.2	6.3	6.1	5.3	9.7	10.8	20.0
Kumi- ja muovituotteiden valmistus	4.8	5.2	7.9	8.8	8.2	9.8	11.0
Ei-metallisten mineraalituotteiden valmistus	5.5	7.2	7.4	16.3	13.2	14.6	4.4
Metallien jalostus ja metallituotteet	4.7	7.1	8.6	9.3	7.3	7.9	23.8
Koneiden ja laitteiden valmistus	12.0	16.2	20.9	26.6	27.8	38.6	26.6
Sähkötekninen teollisuus	14.1	15.5	24.6	16.8	21.2	38.1	54.5
Kulkuneuvojen valmistus	4.3	2.4	11.6	15.8	13.6	12.5	26.7
Muu valmistus ja kierrätys	1.0	5.3	14.1	24.0	14.6	14.9	10.5
Sähkö-, kaasui- ja vesihuolto	3.1	3.7	6.6	8.1	9.3	7.1	2.9
Rakentaminen	2.3	3.3	5.2	16.4	19.9	17.9	2.4
Moottoriajoneuvojen kauppa ja huolto	10.6	8.1	8.8	26.8	30.5	21.6	
Tukkukauppa ja agentuuritoiminta	14.9	16.8	13.8	53.4	41.8	46.9	
Vähittäiskauppa	14.3	16.4	14.1	29.5	29.0	18.4	
Majoitus- ja ravitsemistoiminta	1.3	4.0	4.3	15.8	15.3	12.6	15.4
Maa-, vesi- ja ilmailiikenne; liik. palv.	3.9	4.9	6.6	13.6	12.7	12.0	15.2
Posti- ja teleliikenne	23.1	32.2	43.2	39.6	42.2	37.1	13.3
Rahoitus- ja vakuutusstoiminta	34.5	58.1	68.5	97.7	91.8	99.0	70.9
Kiinteistöalan palvelut	0.0	0.1	0.4	0.1	0.1	0.1	0.3
Liike-elämää palveleva toiminta	24.4	19.6	31.1	55.6	55.6	54.7	52.8
Koulutus	5.3	7.3	10.9	19.1	21.1	17.4	34.0
Terveydenhuolto- ja sosiaalipalvelut	11.0	12.2	16.0	32.2	28.3	26.6	15.3
Muut yhteiskunnall. ja henk.koht. palvelut	7.0	8.9	15.3	19.6	23.9	23.4	26.5

Pääoman tuottavuus on Suomessa laskenut 0,5 prosenttiyksikköä suuremmalla vuosivauhdilla ajanjaksolla 1981–2004 kuin mitä voi päätellä pääomakantatietojen perusteella (kuvio 5). Pääoman tuottavuuden keskikasvu pääomapalveluilla laskettuna oli nimitään -0,9 prosenttia vuodessa ja pääomakannalla laskettuna -0,4 prosenttia vuodessa. Ruotsissa ero oli, vuosina 1994–2004, vielä suurempi. Pääoman tuottavuus pääomapalveluilla laskettuna oli -0,7 prosenttia vuodessa ja pääomakannalla laskettuna 0,3 prosenttia vuodessa. Suomessa ero vuosina 1994–2004 oli vain 0,3 prosenttiyksikköä (pääomakannan pääoman tuottavuus 1,5 prosenttia ja pääomapalveluilla laskettuna 1,2 prosenttia vuodessa).



*Kuvio 5. Pääoman tuottavuuden muutos Suomessa 1981–2004 koko taloudessa, %*



*Kuvio 6. Pääoman tuottavuuden muutos Ruotsissa 1994–2004 koko taloudessa, %*

## 7 JOHTOPÄÄTÖKSET

Tässä artikkelissa tarkastelimme Suomen viimeaikaista tuottavuuskehitystä käyttäen EUKLEMS-projektin vastikään, eli maaliskuussa 2007, julkaisemaa aineistoa. Laskimme työn tuottavuuden tasot toimialoittain Suomelle ja muutamalle keskeiselle referenssimaalalle vuosina 1997 ja 2004. Koko kansantalouden tasolla Suomen arvonlisäys työtuntia kohden oli vertailumaita eli vanhoja EU-maita, Yhdysvaltoja, Saksaa ja Ruotsia huonompi vuonna 1997. Tehdasteollisuutemme työn tuottavuuden taso oli kuitenkin korkeampi kuin vertailumaissa. Teollisuuden alatoimialoilla Suomi oli paras viidellä toimialalla ja lähellä huippua kolmella toimialalla vuonna 1997. Myös rakentamisen ja tukkukaupan taso oli vuonna 1997 vertailumaita korkeampi. Vuonna 2004 Suomen työn tuottavuus oli koko kansantalouden tasolla tasoltaan saavuttanut EU15. Teollisuuden alatoimialoilla Suomi oli paras neljällä toimialalla, ja lähellä huippua kahdella toimialalla. Suomen työn tuottavuus rakentamisessa ja tukkukaupassa oli edelleen vuonna 2004 vertailumaita korkeampi.

Tarkasteltaessa kasvutilinpitokehikossa tuotosta suhteessa työtunteihin toimialoittain Suomessa, Yhdysvalloissa ja vanhoissa EU-maissa havaitaan, että suurin osa kasvusta juontuu vuosina 1995–2004 kokonaistuottavuudesta ja muilta toimialoilta tulevien väli-tuotepanosten käytöstä. Näin oli varsinkin nopean tuottavuuden kasvun toimialoilla. Nopeasti tuottavuuttaan Suomessa kasvattaneita toimialoja yhdistää se, että niiden kokonaistuottavuuden kasvu on ollut eurooppalaisittain nopeaa ja väli-tuotekäytön kasvu taas Yhdysvaltojen vastaavia toimialoja nopeampaa. Ulkoistamisilmiön ymmärtämiseksi tulisikin jatkossa tutkia sitä, että mistä väli-tuotteet tulevat. Osittain ko. ilmiö varmaankin johtuu työvoimavaltaisten prosessien siirtämisestä muualle, mutta esimerkiksi Wolff (2002) sai tilastollisesti merkitseviä tuloksia tietokoneistumisen ja toimialojen panosrakenteen ym. rakennemuutosindikaattorien välille Yhdysvalloissa. Onko sama tapahtunut Suomessa? Selvää on, että työpanoksessa ja pääomapanoksessa on Suomessa tapahtunut merkittävää valkokaulustumista ja tietokoneistumista.

Muutamilla heikon työn tuottavuuden kasvun teollisuustoimialoilla on heikon tuottavuuden kasvun kompensoinut hintojen selvä nousu. Ero tuotannon arvon kasvussa suhteessa työtunteihin on näillä aloilla huomattavasti pienempi vertailumaihin nähden kuin työn tuottavuudessa. Yritykset pystyvät nostamaan tuotteidensa hintoja eikä tuottavuuden kasvattamiseen ole pakkoa. Tuottavuushan on yrityksille vain väline saavuttaa pää-tavoite eli generoida liikevaihtoa ja liikevoittoa.

## KIRJALLISUUS

- van Ark, B ja Timmer, M. (2006): “Reader on Productivity Levels”, GGDC/University of Groningen, version October 2006.
- Asplund, R. ja Maliranta, M. (2006): “Productivity Growth: The Role of Human Capital and Technology”, teoksessa J. Ojala, J. Eloranta ja J. Jalava (toim.): *The Road to Prosperity: An Economic History of Finland*, SKS, Jyväskylä: Gummerus Oy.
- Aulin-Ahmavaara, P. (2006): “Kasvulaskennasta kansantalouden tilinpidon kehikossa”, *Kansantaloudellinen aikakauskirja*, 102. vsk, s. 157–178.
- Hall, R.E. ja Jorgenson, D.W. (1967): “Tax policy and investment behavior”, *American Economic Review*, Vol. 57, s. 391-414.
- Hjerppe, R. (1990): *Kasvun vuosisata*, Helsinki: Valtion painatuskeskus.
- Jalava, J., Eloranta, J. ja Ojala, J. (toim.) (2007): *Muutoksen merkit: kvantitatiivisia perspektiivejä Suomen taloushistoriaan*, Tilastokeskus tutkimuksia 245, Helsinki: Yliopistopaino.
- Jalava, J. ja Pohjola, M. (2004): “Työn tuottavuus Suomessa vuosina 1900–2003 ja sen kasvuprojektioita vuosille 2004–2030”, *Kansantaloudellinen aikakauskirja*, 100. vsk, s. 355–370.
- Jorgenson, D.W. (1963): “Capital Theory and Investment Behavior”, *American Economic Review*, Vol. 53, s. 247-259.
- Jorgenson, D.W., Gollop, F. ja Fraumeni, B. (1987): *Productivity and US Economic Growth*, Cambridge, Massachusetts: Harvard University Press.
- Jorgenson, D.W. ja Griliches, Z. (1967): “The explanation of productivity change”, *Review of Economic Studies*, Vol. 34, s. 249–283.
- Jorgenson, D.W., Ho, M.S. ja Stiroh, K.J. (2005): *Productivity Volume 3: Information Technology and the American Growth Resurgence*, Cambridge, Massachusetts & London, England: The MIT Press.
- Maliranta, M. (2003): “Micro level dynamics of productivity growth, an empirical analysis of the great leap in the Finnish manufacturing productivity in 1975–2000”, ETLA A:38, Helsinki: Taloustieto Oy.
- O’Mahony, M. ja van Ark, B. (toim.) (2003): *EU Productivity and Competitiveness: An Industry Perspective. Can Europe Resume the Catching-up Process?*, Luxemburg: Office for Official Publications of the European Communities.



- Pohjola, M. (2007a): "Onko kansantaloutemme tilinpito ajan tasalla?", *Kansantaloudellinen aikakauskirja*, 103. vsk, s. 3-7.
- Pohjola, M. (2007b): "Työn tuottavuuden kehitys ja siihen vaikuttavat tekijät", 15.3.2007, raportti Valtiovarainministeriölle, [http://www.vm.fi/vm/fi/04\\_julkaisut\\_ja\\_asiakirjat/03\\_muut\\_asiakirjat/20070315Tyoentu/Pohjola150307.doc](http://www.vm.fi/vm/fi/04_julkaisut_ja_asiakirjat/03_muut_asiakirjat/20070315Tyoentu/Pohjola150307.doc)
- Timmer, M.P., Ypma, G. ja van Ark, B. (2007): "PPPs for Industry Output: A New Dataset for International Comparisons", *EU KLEMS Working Paper Series No. 16*, maaliskuu.
- Timmer, M., O'Mahony, M. ja van Ark, B. (2007): "The EU KLEMS Growth and Productivity Accounts: An Overview", käsikirjoitus.
- Varjonen, S. (2007): "Bruttokansantuote ostovoimapariteeteilla mitattuna", teoksessa J. Jalava, J. Eloranta, ja J. Ojala (toim.) (2007): *Muutoksen merkit: kvantitatiivisia perspektiivejä Suomen taloushistoriaan*, Tilastokeskus tutkimuksia 245, Helsinki: Yliopistopaino.
- Wolff, E.N. (2002): "Productivity, Computerization, and Skill Change", *Federal Reserve Bank of Atlanta Economic Review*, Third Quarter, s. 63-87.

**LIITE 1****Toimialaluokitus:****KANSANTALOUS****AtB Maa-, metsä- ja riistatalous sekä kalatalous****C Mineraalien kaivu****15t16 Elintarvikkeiden, juomien ja tupakan valmistus****17t19 Tekstiilien, vaatteiden, nahan ja nahkatuotteiden valmistus****20 Puutavaran ja puutuotteiden valmistus****21t22 Massan, paperin, paperituot.valmistus, kustannustoiminta****23 Öljytuotteiden, koksen ja ydinpolttoaineen valmistus****24 Kemikaalien ja kemiallisten tuotteiden valmistus****25 Kumi- ja muovituotteiden valmistus****26 Ei-metallisten mineraalituotteiden valmistus****27t28 Metallien jalostus ja metallituotteiden valmistus****29 Koneiden ja laitteiden valmistus****30t33 Sähköteknisten tuotteiden ja optisten laitteiden valmistus****34t35 Kulkuneuvojen valmistus****36t37 Muu valmistus ja kierrätys****E Sähkö-, kaasu- ja vesihuolto****F Rakentaminen****50 Moottoriajoneuvojen kauppa, korjaus ja huolto; huoltamot****51 Tukkukauppa ja agentuuritoiminta****52 Vähittäiskauppa; kotitalouksesineiden korjaus****H Majoitus- ja ravitsemistoiminta****60t63 Maa-, vesi- ja ilmaliiikenne; liik. palv. toim.****64 Posti- ja teleliikenne****J Rahoitus- ja vakuutustoiminta****70 Kiinteistöalan palvelut****71t74 Liike-elämää palveleva toiminta****L Hallinto, pakollinen sosiaalivakuutus****M Koulutus****N Terveystenhoito- ja sosiaalipalvelut****O Muut yhteiskunnall. ja henk.koht. palvelut**

**ELINKEINOELÄMÄN TUTKIMUSLAITOS (ETLA)**  
THE RESEARCH INSTITUTE OF THE FINNISH ECONOMY  
LÖNNROTINKATU 4 B, FIN-00120 HELSINKI

---

Puh./Tel. (09) 609 900  
Int. 358-9-609 900  
<http://www.etla.fi>

Telefax (09) 601753  
Int. 358-9-601 753

**KESKUSTELUAIHEITA - DISCUSSION PAPERS ISSN 0781-6847**

Julkaisut ovat saatavissa elektronisessa muodossa internet-osoitteessa:  
<http://www.etla.fi/finnish/research/publications/searchengine>

- No 1065 NIKU MÄÄTTÄNEN – MIKA MALIRANTA, T&K-toiminnan verokannustimet ja yritysdynamiikka. 04.01.2007. 23 s.
- No 1066 TARMO VALKONEN, Tutkimus- ja tuotekehitysinvestointien verotuki. 11.01.2007. 24 s.
- No 1067 TERTTU LUUKKONEN – MARI MAUNULA, Non-financial Value-added of Venture Capital: A Comparative Study of Different Venture Capital Investors. 18.01.2007. 26 p.
- No 1068 MARKKU MAULA, Verokannustimet yksityishenkilöiden riskipääomasijoitusten aktivoinnissa. 22.01.2007. 40 s.
- No 1069 OLAVI RANTALA, Palvelualojen kilpailu ja hinnanmuodostus kansainvälisessä vertailussa. 22.01.2007. 40 s.
- No 1070 JYRKI ALI-YRKKÖ, Ulkoistukset Suomen teollisuusyrityksissä – onko toimialalla merkitystä? 12.02.2007. 15 s.
- No 1071 JYRKI ALI-YRKKÖ, Tuotannon ja T&K-toiminnan ulkoistaminen – motiivit ja onnistuminen. 12.02.2007. 16 s.
- No 1072 CHRISTOPHER PALMBERG, Nanoteknologiastako seuraava yleiskäyttöinen teknologia? – Havaintoja Suomen näkökulmasta. 08.02.2007. 25 s.
- No 1073 JUKKA LASSILA – TARMO VALKONEN, Longevity Adjustment of Pension Benefits. 12.02.2007. 20 p.
- No 1074 KARI E.O. ALHO – NUUTTI NIKULA, Productivity, Employment and Taxes – A Svar Analysis of the Trade-offs and Impacts. 22.02.2007. 19 p.
- No 1075 RAINE HERMANS – MARTTI KULVIK, Simulaatio lääkekehitysalan kannattavuudesta ja riskeistä. 26.02.2007. 25 s.
- No 1076 TERHI HAKALA – OLLI HALTIA – RAINE HERMANS – MARTTI KULVIK – HANNA NIKINMAA – ALBERT PORCAR-CASTELL – TIINA PURSULA, Biotechnology as a Competitive Edge for the Finnish Forest Cluster. 26.02.2007. 76 p.
- No 1077 RITA ASPLUND, Finland: Decentralisation Tendencies within a Collective Wage Bargaining System. 02.03.2007. 31 p.
- No 1078 PAVEL FILIPPOV – VLAD YURKOVSKY, Essay on Internationalisation Potential of Northwest Russian and Finnish Energy Clusters. 20.03.2007. 36 p.
- No 1079 MARKKU KOTILAINEN, Determinants of Finnish-Russian Economic Relations. 22.03.2007. 39 p.

- No 1080 JYRKI ALI-YRKKÖ – MIKA PAJARINEN – PETRI ROUVINEN – PEKKA YLÄ-ANTTILA, Family Businesses and Globalization in Finland. 03.04.2007. 35 p.
- No 1081 JYRKI ALI-YRKKÖ, Ulkomaalaisomistuksen vaikutus yritysten kasvuun. 29.03.2007. 24 s.
- No 1082 MIKKO KETOKIVI – JYRKI ALI-YRKKÖ, Determinants of Manufacturing-R&D Co-location. 30.03.2007. 28 p.
- No 1083 VILLE KAITILA, Suomen ulkomaankaupan erikoistuminen – keiden kanssa kilpailemme? 05.04.2007. 25 s.
- No 1084 MIKKO MÄKINEN, CEO Compensation, Firm Size and Firm Performance: Evidence from Finnish Panel Data. 30.03.2007. 38 p.
- No 1085 MIKKO MÄKINEN, Do Stock Option Schemes Affect Firm Technical Inefficiency? Evidence from Finland. 30.03.2007. 26 p.
- No 1086 CHRISTOPHER PALMBERG, Modes, Challenges and Outcomes of Nanotechnology Transfer – A Comparative Analysis of University and Company Researchers. 05.04.2007. 33 p.
- No 1087 VILLE KAITILA, Free Trade between the EU and Russia: Sectoral Effects and Impact on Northwest Russia. 05.04.2007. 23 p.
- No 1088 PAAVO SUNI, Oil Prices and The Russian Economy: Some Simulation Studies with NiGEM. 16.04.2007. 15 p.
- No 1089 JUKKA LASSILA – NIKU MÄÄTTÄNEN – TARMO VALKONEN, Vapaaehtoinen eläkesäästäminen tulevaisuudessa. 16.04.2007. 38 s.
- No 1090 VILLE KAITILA, Teollisuusmaiden suhteellinen etu ja sen panosintensiivisyys. 25.04.2007. 31 s.
- No 1091 HELI KOSKI, Private-collective Software Business Models: Coordination and Commercialization via Licensing. 26.04.2007. 24 p.
- No 1092 PEKKA ILMAKUNNAS – MIKA MALIRANTA, Aging, Labor Turnover and Firm Performance. 02.05.2007. 40 p.
- No 1093 SAMI NAPARI, Gender Differences in Early-Career Wage Growth. 03.05.2007. 40 p.
- No 1094 OLAVI RANTALA – PAAVO SUNI, Kasvihuonekaasupäästöt ja EU:n päästörajoituspolitiikan taloudelliset vaikutukset vuoteen 2012. 07.05.2007. 24 s.
- No 1095 OLAVI RANTALA, Kasvihuonekaasupäästöjen ennakointi ja EU:n päästörajoituspolitiikan vaikutusten arviointi. 07.05.2007. 22 s.
- No 1096 JANNE HUOVARI – JUKKA JALAVA, Kansainvälinen ja vertaileva näkökulma Suomen tuottavuuskehitykseen. 12.06.2007. 36 s.

Elinkeinoelämän Tutkimuslaitoksen julkaisemat "Keskusteluaiheet" ovat raportteja alustavista tutkimustuloksista ja väliraportteja tekeillä olevista tutkimuksista. Tässä sarjassa julkaistuja monisteita on mahdollista ostaa Taloustieto Oy:stä kopiointi- ja toimituskuluja vastaavaan hintaan.

Papers in this series are reports on preliminary research results and on studies in progress. They are sold by Taloustieto Oy for a nominal fee covering copying and postage costs.