



# Ohjelmistoalan näkymät

22.4.2008

Olli Martikainen

Oulun yliopisto

Elinkeinoelämän tutkimuslaitos ETLA

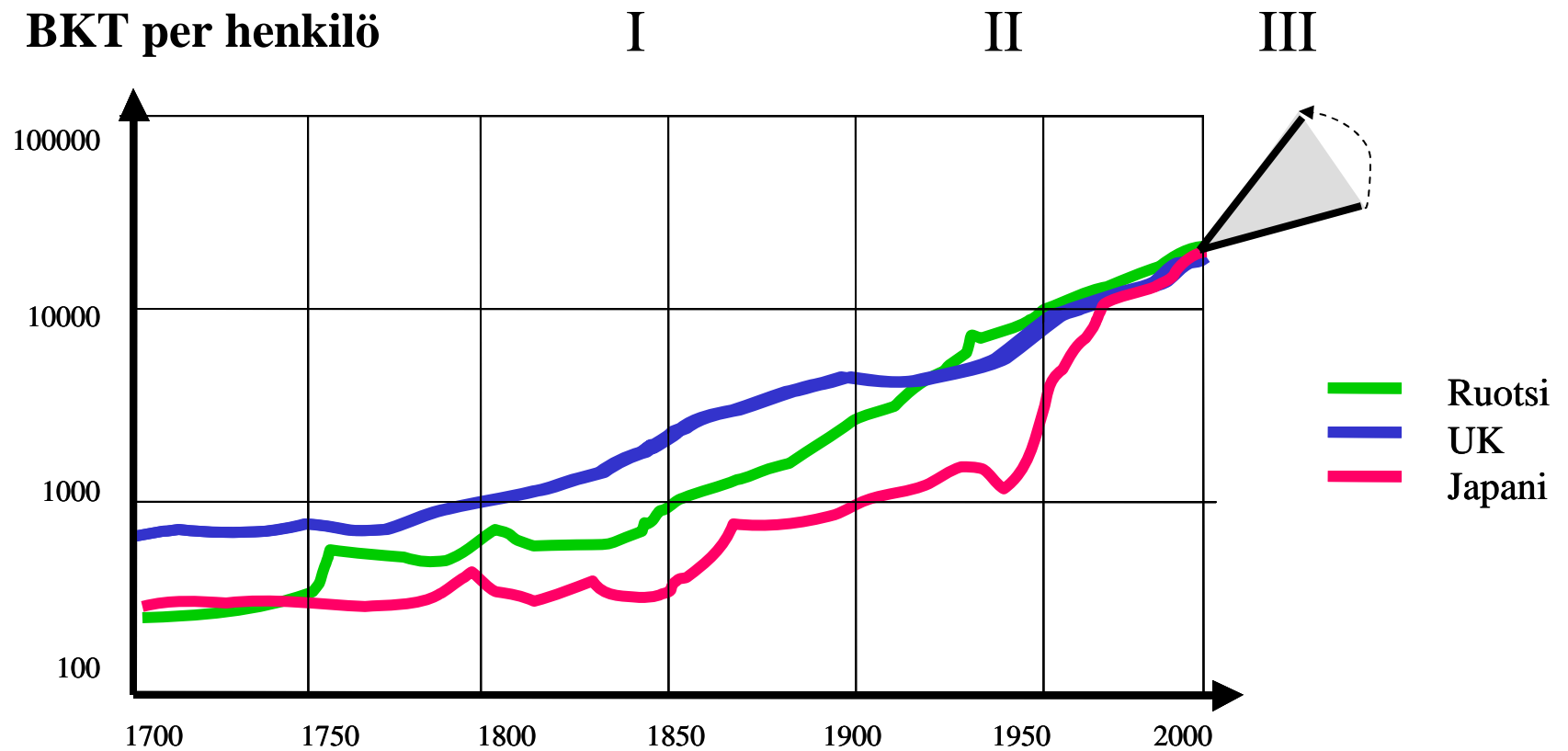
# Sisältö

- Kolmas teollinen vallankumous
- Tietotekniikan diffuusiovaihe
- Tärkeimmät ohjelmistoalaaan liittyvät kansantaloudelliset trendit
- Tärkeimmät ohjelmistoalaaan liittyvät haasteet
  - Tuottavuuden kehitys
  - Teolliset oikeudet (IPR)
- Tietoyhteiskunnan teollistuminen
- Viitteet

# Kolmas teollinen vallankumous

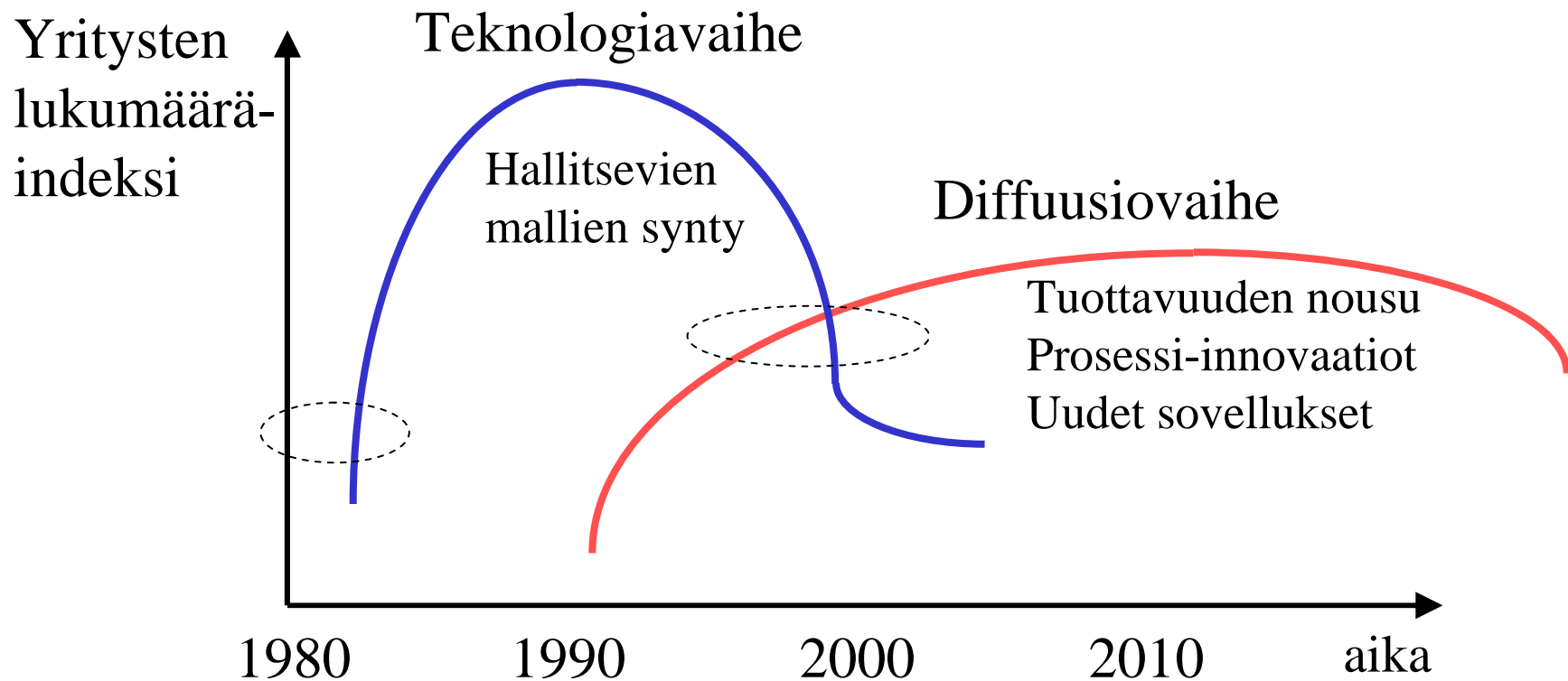
- Ensimmäinen vallankumous n. 1780-1900
  - höyryvoima, tehtaot, rautatiet, lennätin
- Toinen vallankumous n. 1880-1970
  - sähkövoima, kemianteollisuus
  - auto, puhelin, radio, televisio
- Kolmas vallankumous n. 1960-
  - tietokone, digitaaliverkot, PC, GSM
  - tietotekniikan diffuusio, palvelut ja sovellukset

# Kolmas teollinen vallankumous



Eliasson 1986

# Kolmas teollinen vallankumous

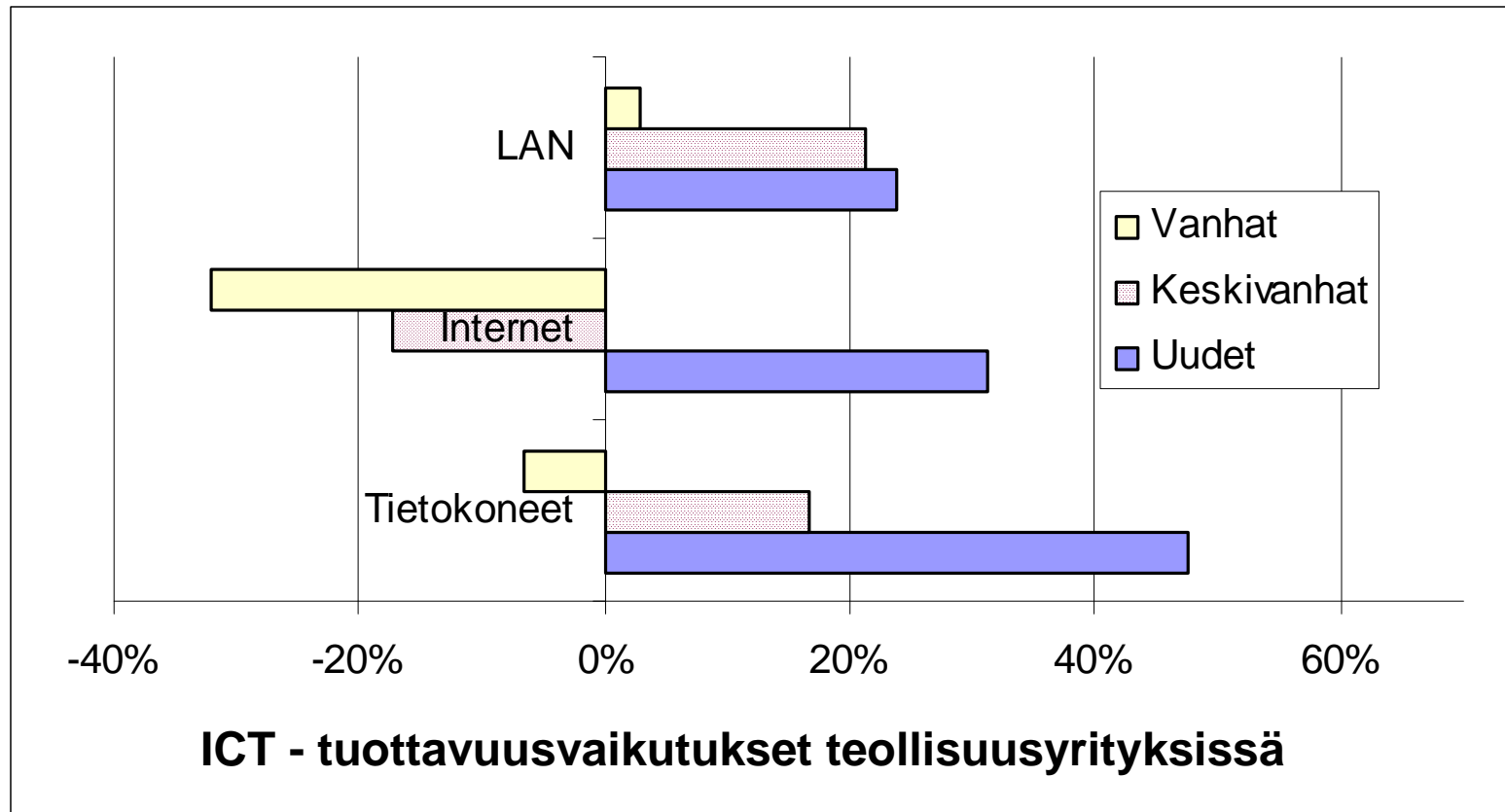


Abernathy and Utterback 1978  
Rosenberg 1982, OECD 2003

# Tietotekniikan diffuusiovaihe

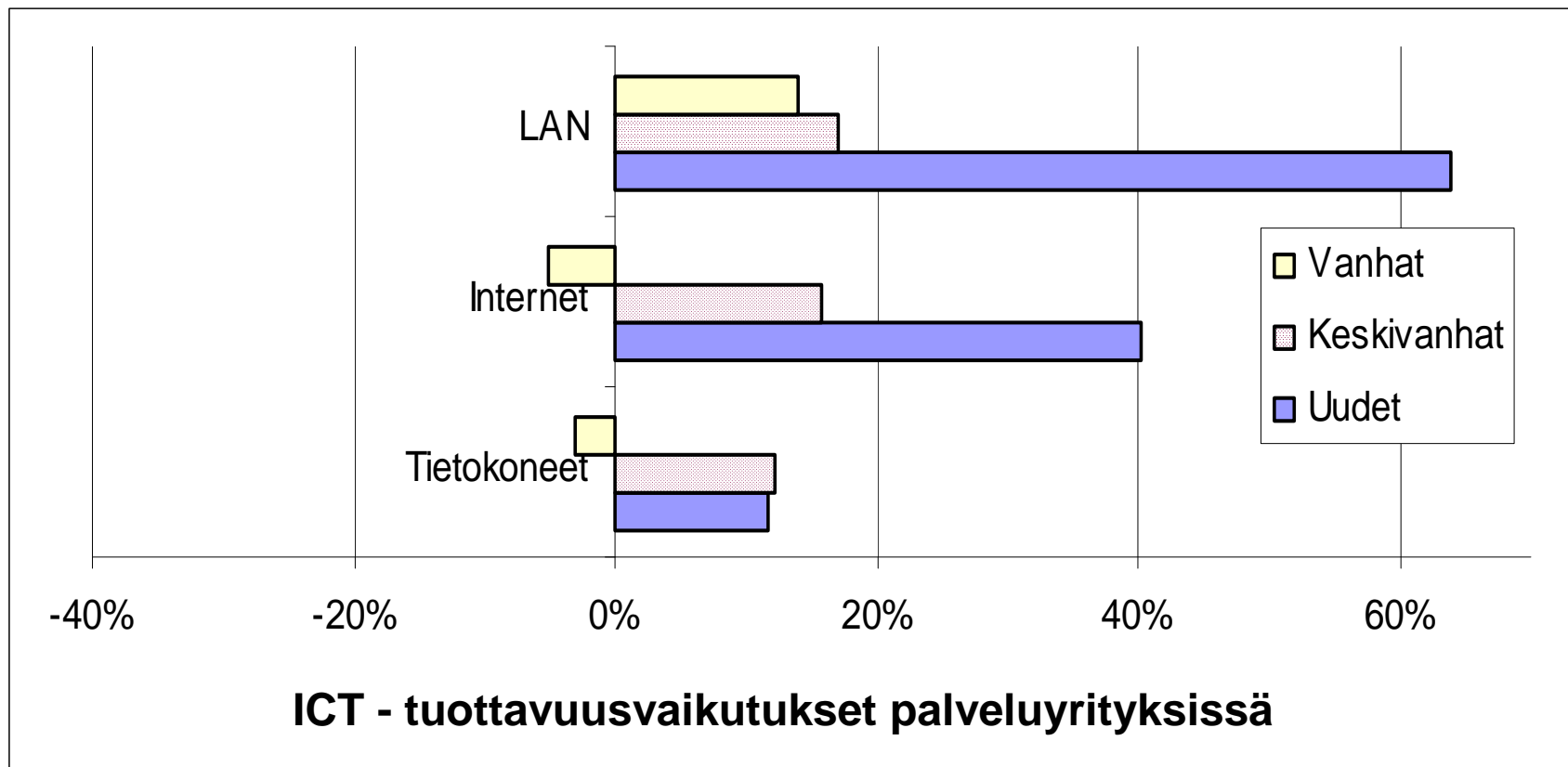
- Suomessa 2/3 kansantuotteen informaatio- ja kommunikaatioteknologian (ICT) tuotosta tulee ICT-teollisuudesta
- USA:ssa 2/3 kansantuotteen ICT-tuotosta tulee ICT:n käytöstä eri toimialoilla
- Tietotekniikka nostaa 8-18% tuottavuutta erityisesti toimintatapa- ja organisaatiomuutosten yhteydessä, varsinkin jos samalla hyödynnetään tietoverkkoja (ETLA 2003; OECD 2003)
- Mobiiliratkaisuilla jopa 40% tuottavuuslisäyksiä (ETLA 2004)

# Tietotekniikan diffuusiovaihe



Kuva modifioitu lähteestä Maliranta, Rouvinen 2003

# Tietotekniikan diffuusiovaihe



Kuva modifioitu lähteestä Maliranta, Rouvinen 2003

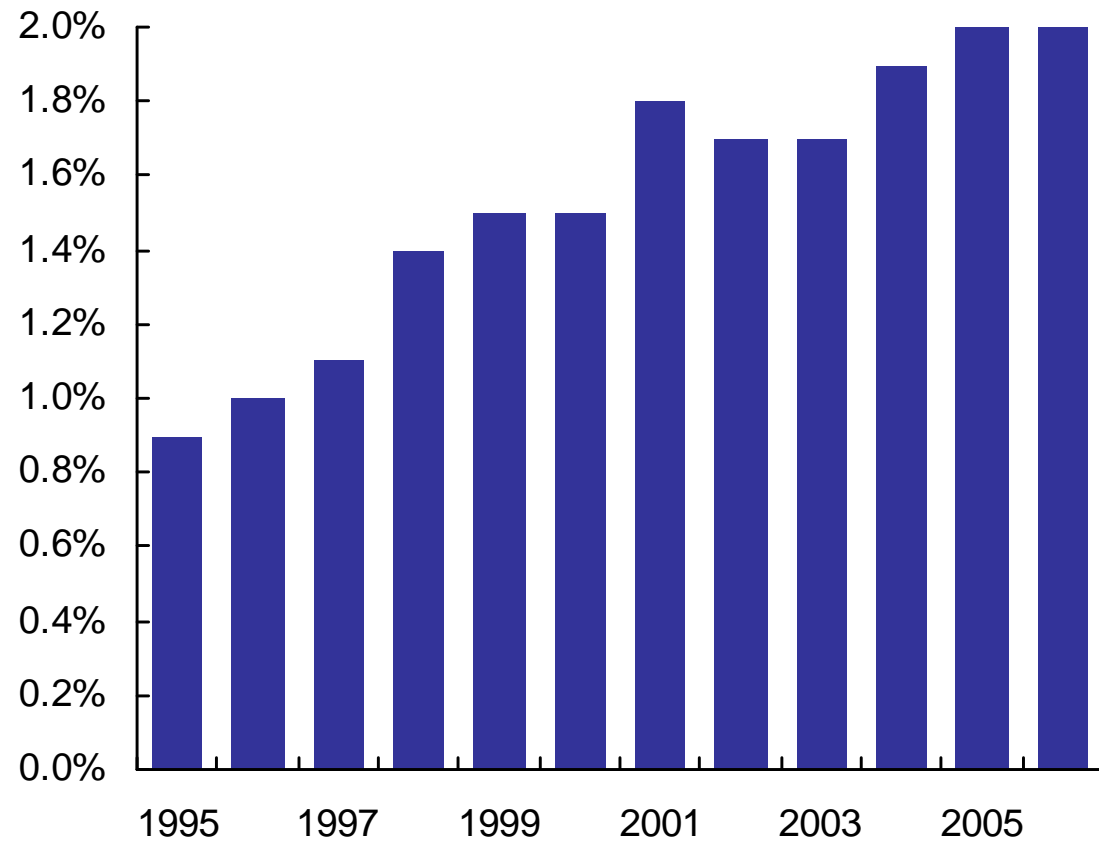


# Tärkeimmät ohjelmistoalaan liittyvät kansantaloudelliset trendit

- ICT-tuottavuusvaikutukset tulevat suurelta osin teknologian diffuusiovaiheessa
- IT-alan osuus Suomen BKT:sta kaksinkertaistunut vuosikymmenessä
- ICT:n tuottavuusmekanismina kokonaistuottavuus (Total Factor Productivity), jossa osina
  - Laitteet ja ohjelmistot (investoinnit)
  - Koulutus ja oppiminen (henkilöstö)
  - Prosessit (tuotanto)
- ICT:n leviäminen mahdollisti kansainvälisen työnjaon muutoksen ja jalostusketjujen pilkkoutumisen (Offshore)

# IT-alan osuus Suomen BKT:sta kaksikertaistunut 10 vuodessa

- 2006 alan osuus BKT:sta 2 %.
- Samaa suuruusluokkaa ovat mm. rahoitusala ja teleliikenne
- IT-ala on selvästi suurempi kuin Suomen elintarviketeollisuus tai hotelli- ja ravintola-ala

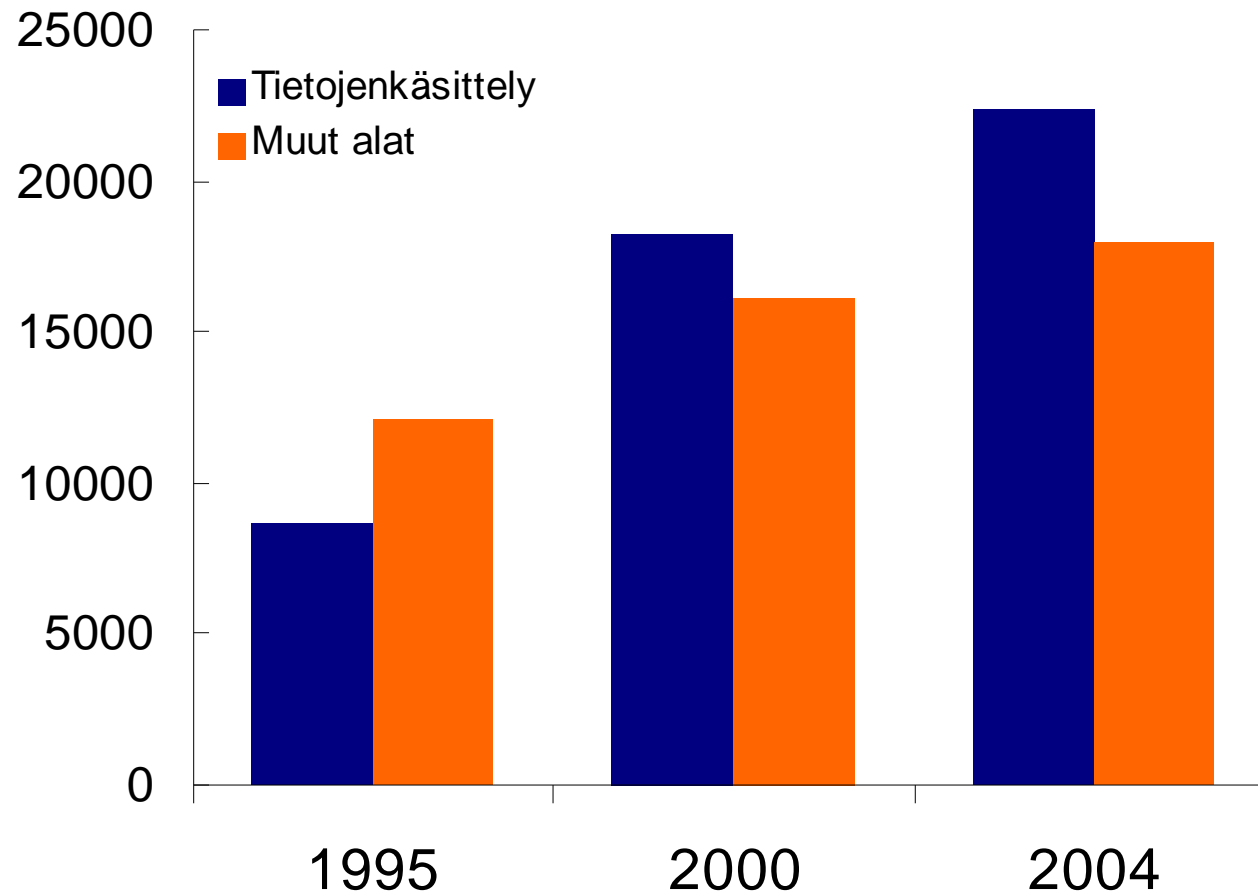


**ETLATIETO Oy**

Lähde: Ali-Yrkkö & Martikainen (2007)

© 2008 O. Martikainen

# Ohjelmistotyöntekijöiden määrä kasvanut sekä IT-alalla että muilla aloilla

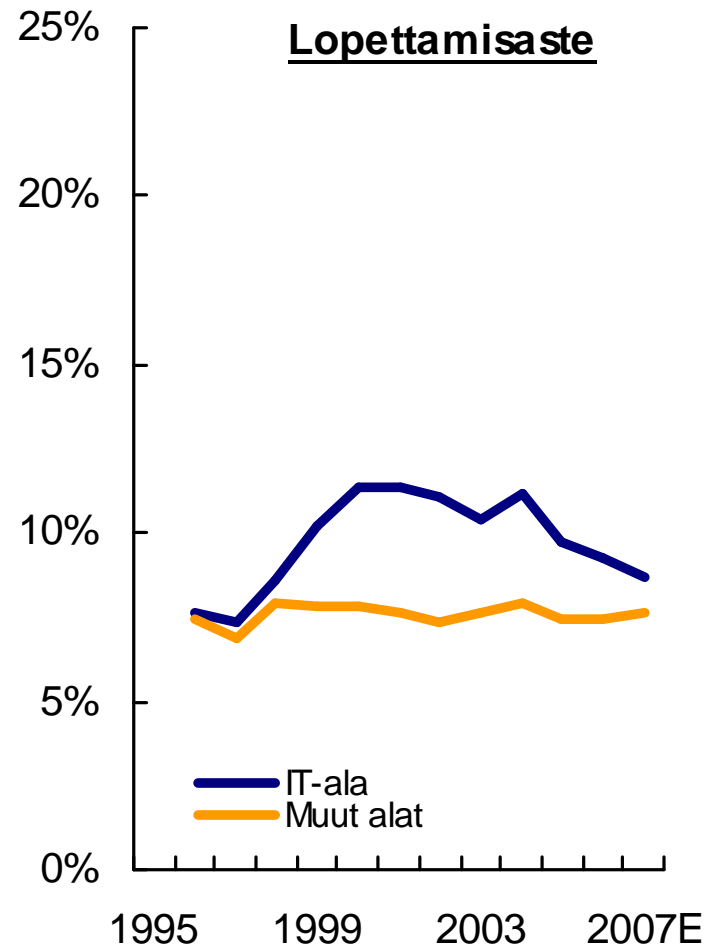
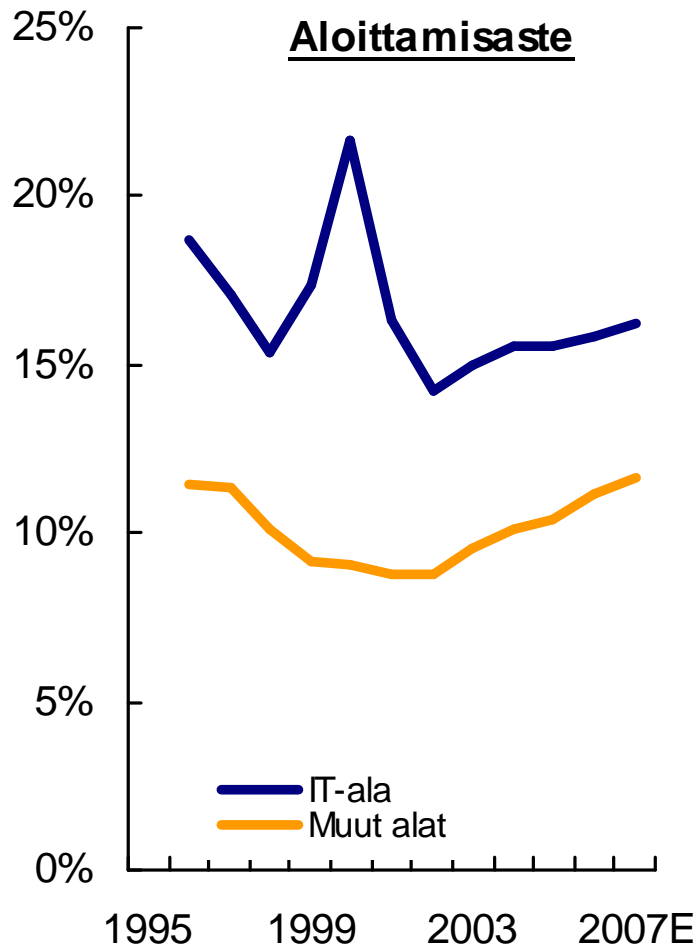


**ETLATIETO Oy**

Lähde: Ali-Yrkkö & Martikainen (2007)

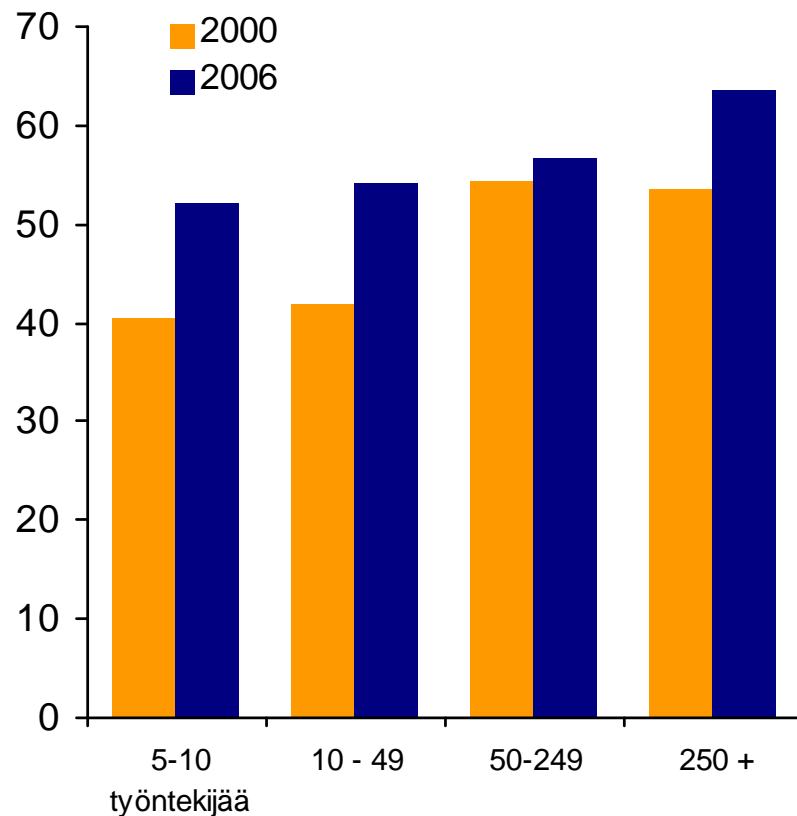
© 2008 O. Martikainen

# Yritysten aloittamis- ja lopettamisasteet keskimääräistä suurempia

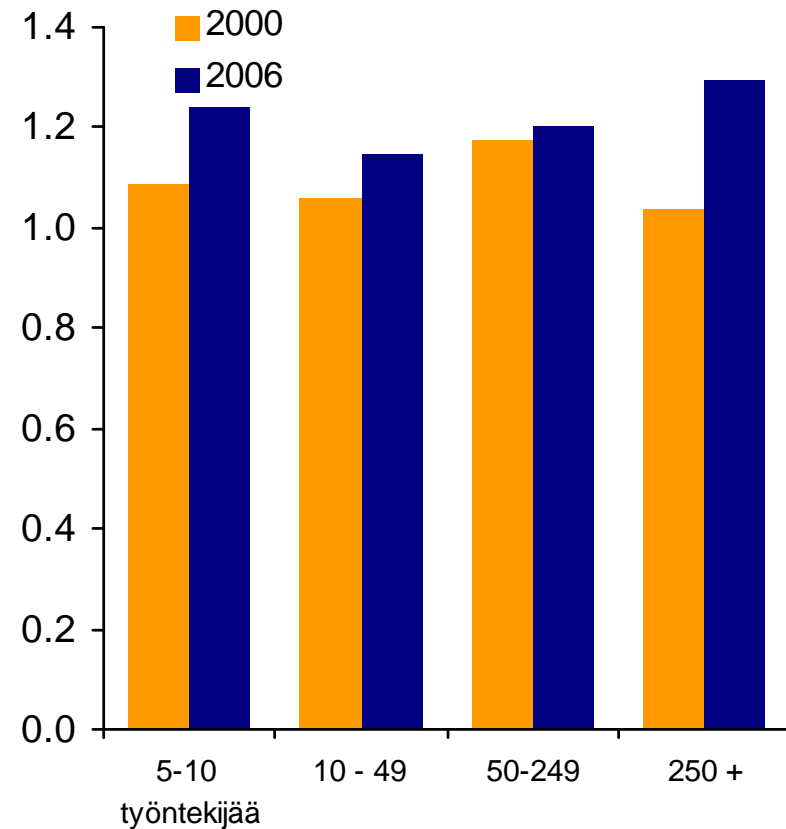


# Ohjelmistoyritysten tuottavuus noussut

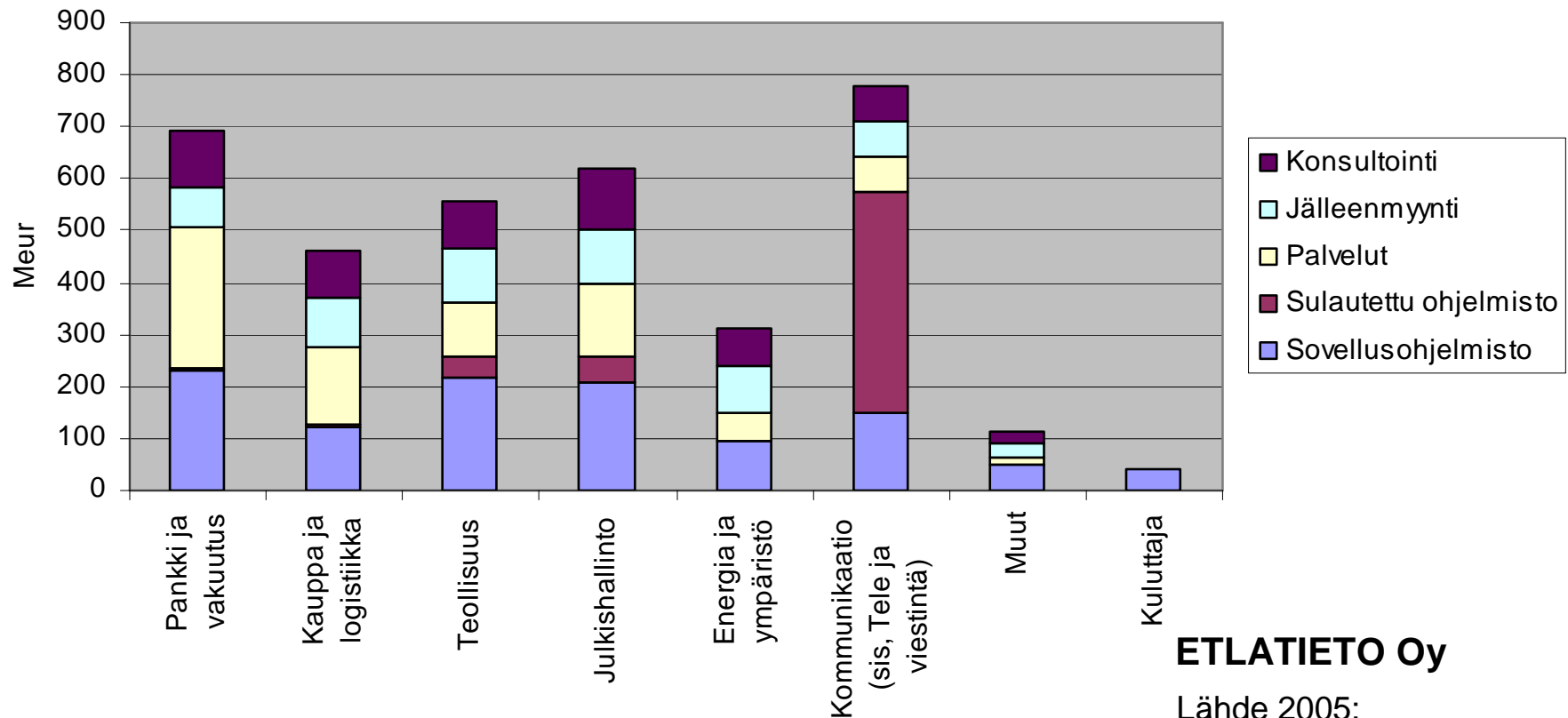
Jalostusarvo (1000 eur) per  
henkilö



Jalostusarvo/hlökulut



# Ohjelmistoalan liiketoimintajakauma



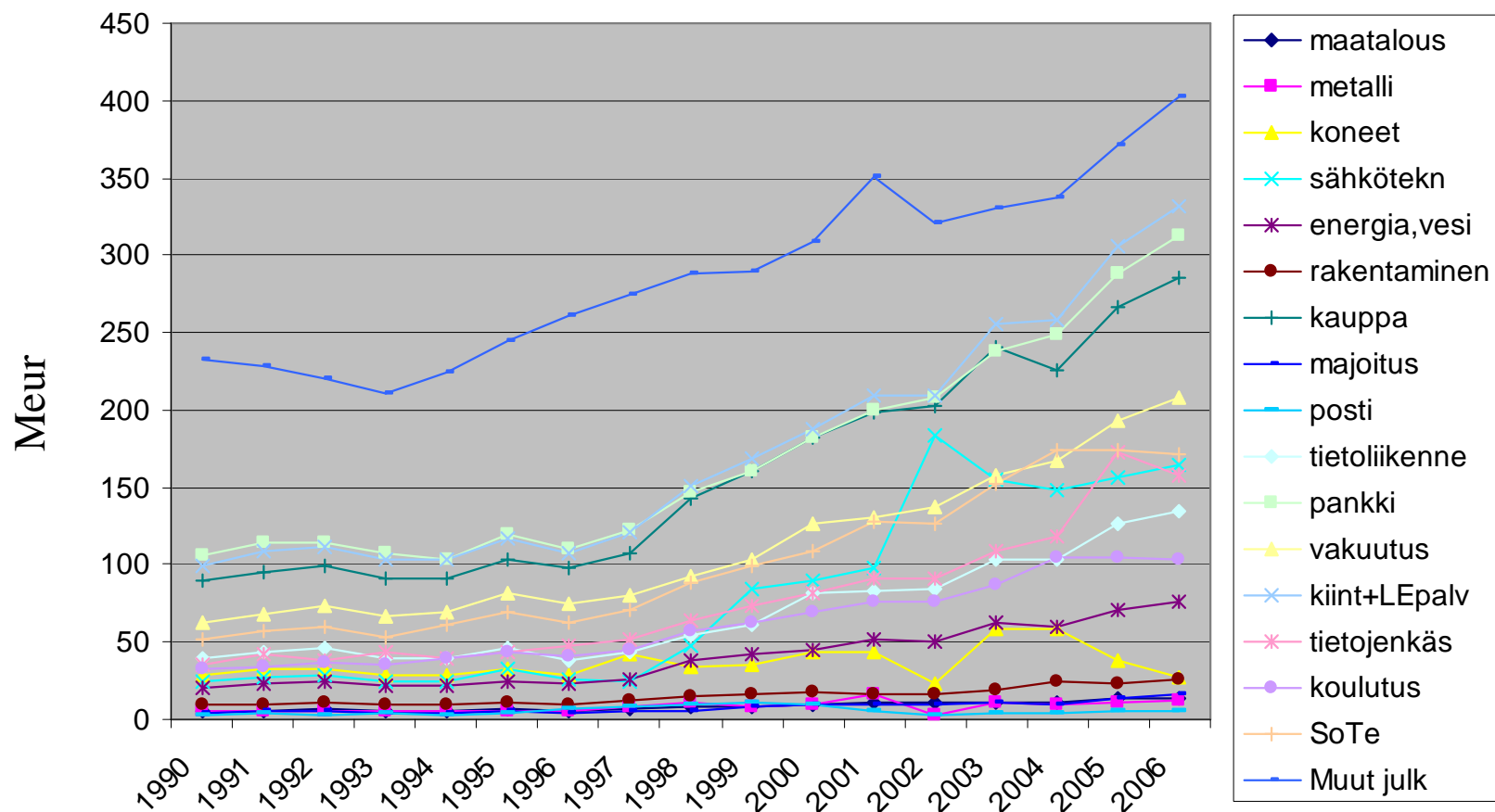
**ETLATIETO Oy**

Lähde 2005:

Ohjelmistot 80 suurinta

ATK-palvelut 25 suurinta

# Ohjelmistoinvestoinnit vuosittain



ETLATIETO Oy

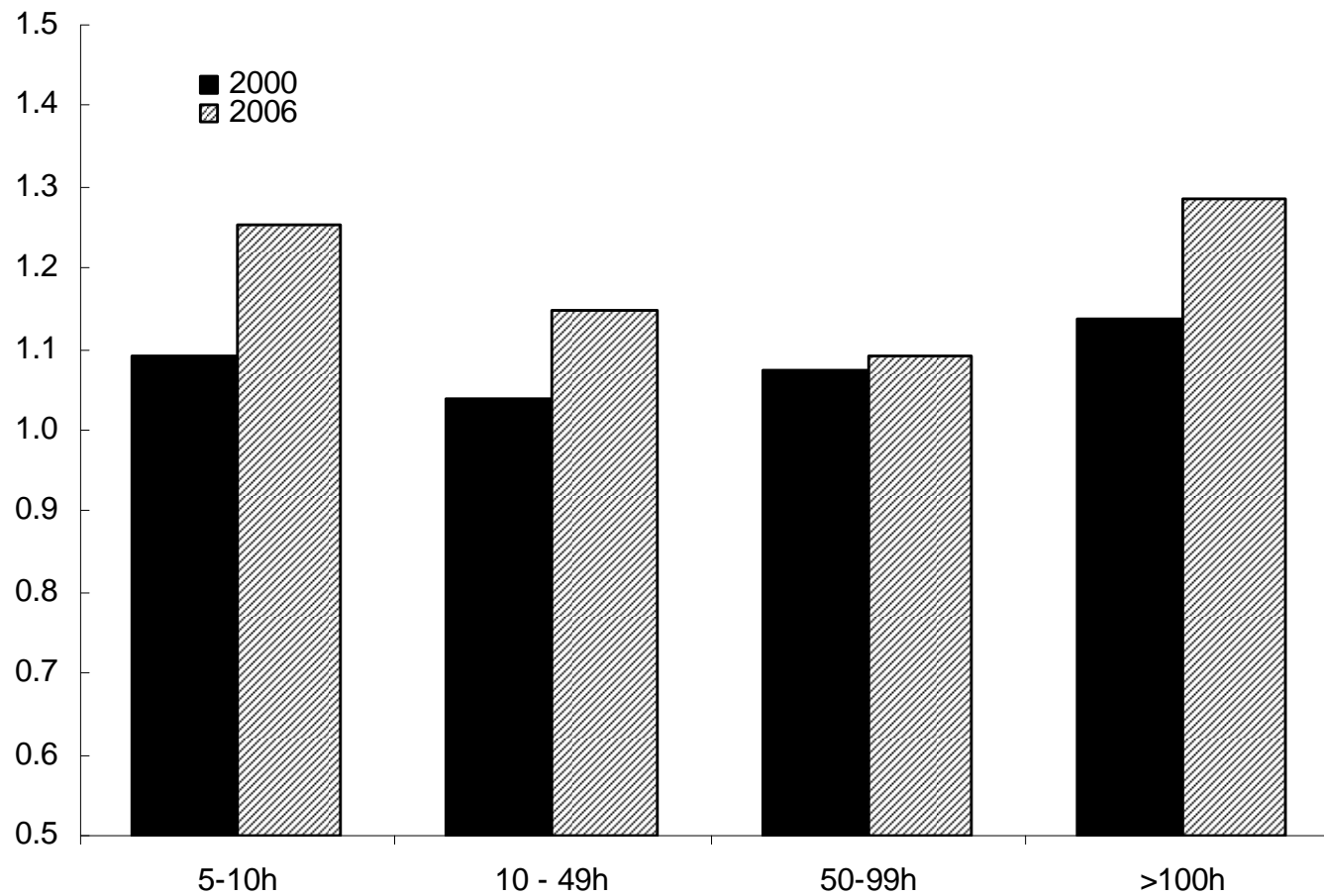
# Tärkeimmät ohjelmistoalaan liittyvät haasteet

- Ohjelmistoalan työn tuottavuus on keskimäärin noussut 2000-luvulla, mutta vain vähän keskisuurten yritysten kokoluokassa
- IT-alalle syntyy keskimääräistä enemmän yrityksiä, mutta ohjelmistoalalla on kasvun ja kannattavuuden esteitä keskisuurten yritysten kokoluokassa (n. 30-70 h)
- ICT on nostanut kansantalouden tuottavuutta n. 10% viimeisen 10 vuoden aikana, mutta IT alan oma tuottavuuskasvu on ollut vain noin puolet esimerkiksi elektroniikan, koneenrakennuksen tai tietoliikenteen tuottavuuskasvusta

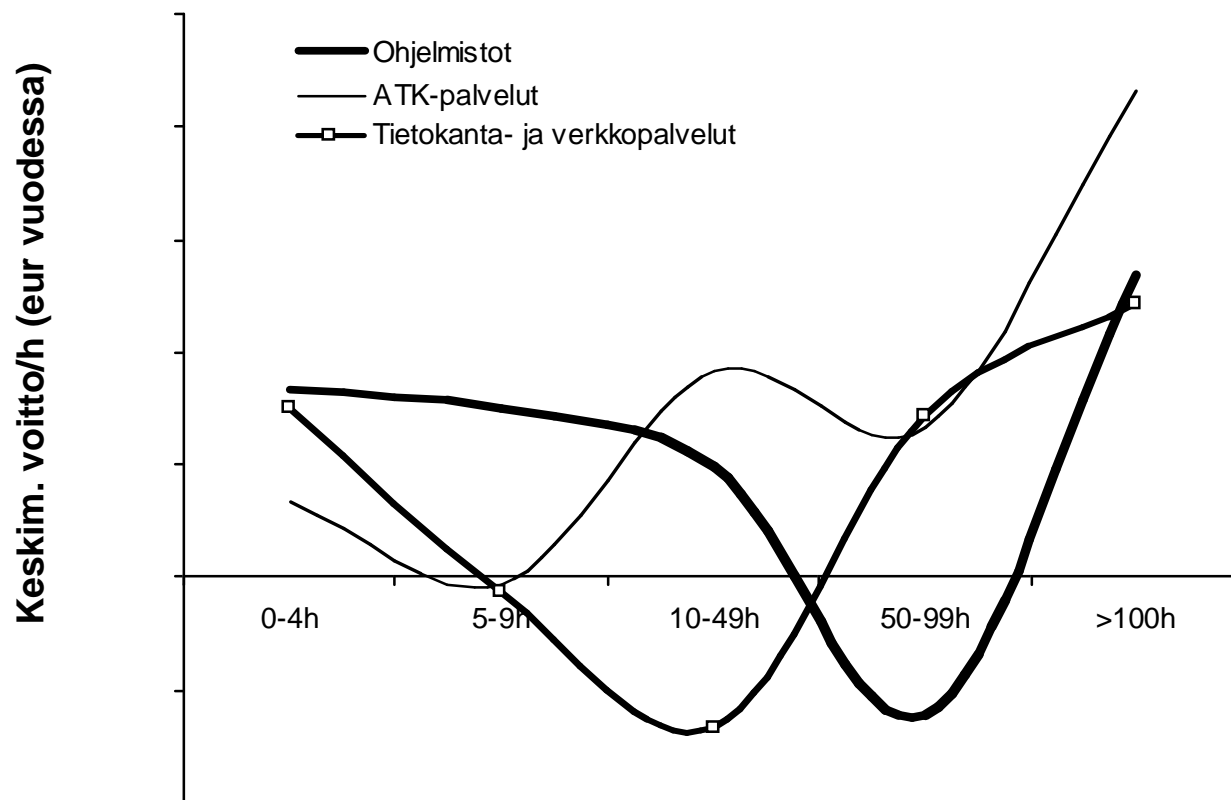


# Ohjelmistoalan työn tuottavuus

(jalostusarvo/henkilöstökulut)



# Ohjelmistoalan kasvun esteet



**ETLATIETO Oy**

Lähde 2005:  
2529 yritystä

# Ohjelmistoalan kasvun esteet

- Jatkotutkimuksessa selvitetään syitä keskikokoisten ohjelmistoyritysten kannattavuusongelmiin
- Mahdollisia syitä ovat esimerkiksi:
  - Johtaminen ja organisaatio
  - Rahoituksen saatavuus
  - Kansainvälistymisen ongelmat
  - IPR-kysymykset
  - Offshoring ongelmat
  - Tuotekehitysmenetelmien puutteet
- Miten saavuttaa suhteellista etua kansainvälisesti?

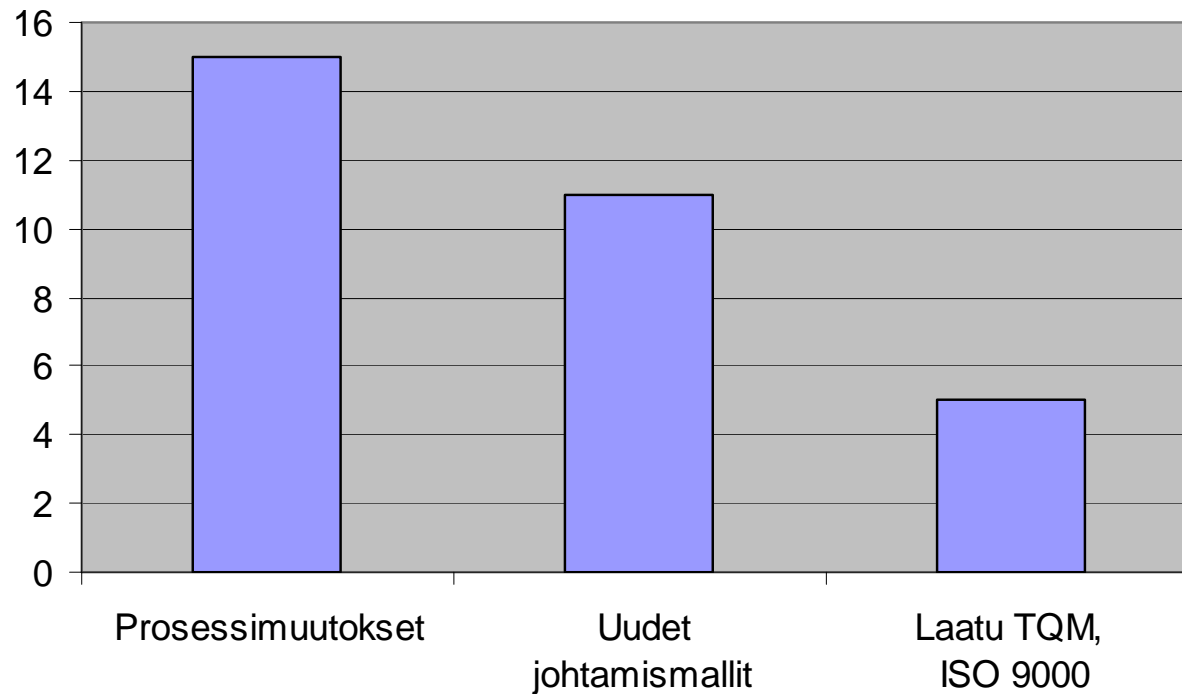
# Tuottavuuden kehitys

Kokonaistuottavuus

- Työntekijöiden korvautuminen koneilla
  - Automaatioinvestoinnit (isoin ennen 1990-lukua)
- Henkilöstön laadun kehitys
  - Koulutus ja tekemällä oppiminen
  - Uudelleen koulutus (yliopistojen uusi haaste!)
- Investointien laadun kehitys
  - Tilat, koneet ja ohjelmistot
- Tuotannon laadun kehitys (tutkimus ja kehitys, uudet tuotteet, liiketoimintamallit ja prosessit)
  - Tieto tuotannontekijänä (menetelmät ja työkalut)
  - Liiketoimintojen ja palvelujen sähköistyminen
  - Prosessimuutokset, menetelmät ja työkalut niissä

# Tuottavuuden kehitys, prosessit

Tuottavuusvaikutus (%)



Tuottavuus tulee muutosten kautta

Gera, Gu 2004

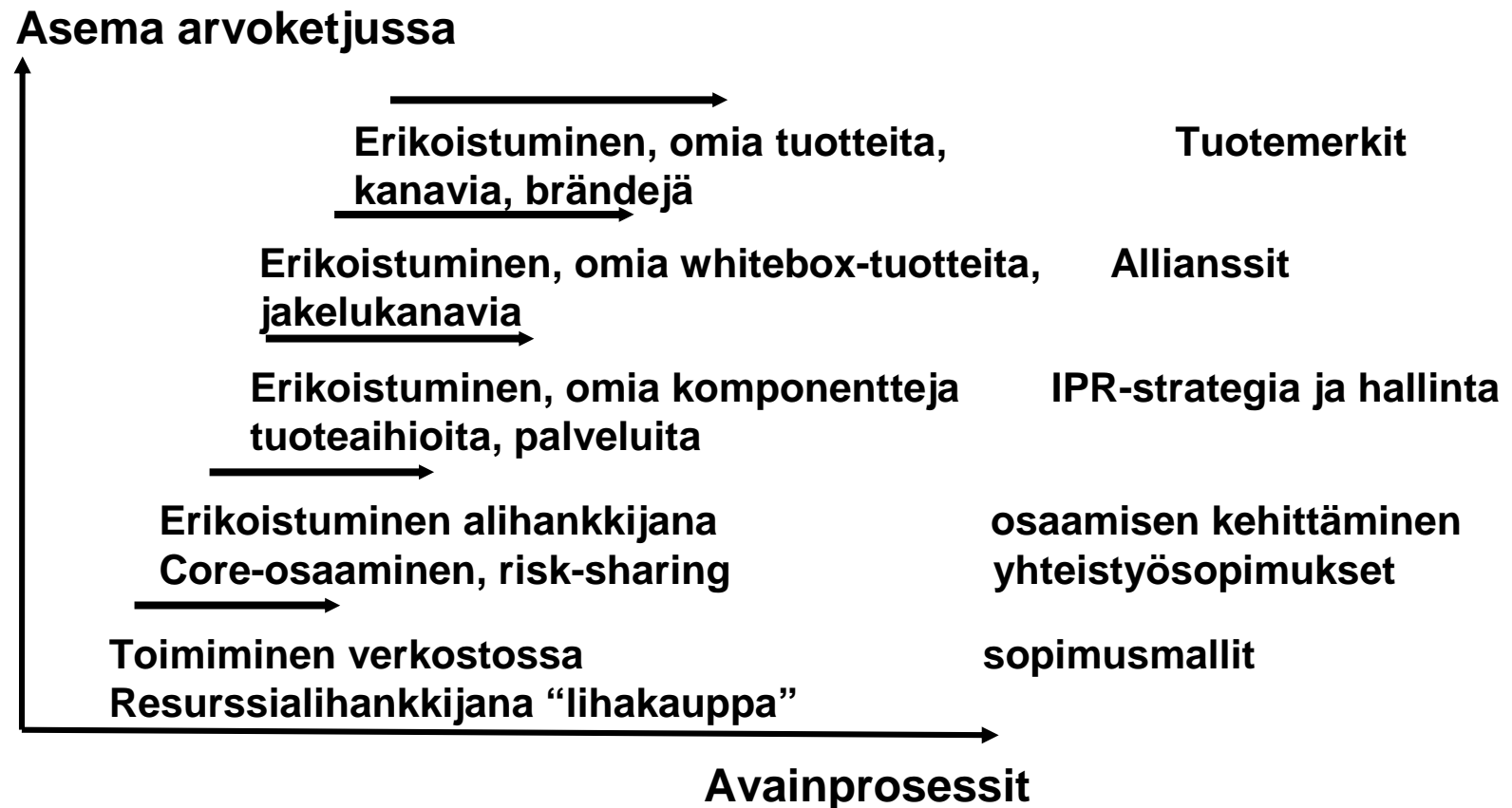
# Teolliset oikeudet (IPR)

- IPR (Intellectual Property Rights) -strategia
- IPR-poolaus PK-sektorilla
  - Klusterin sisällä edulliset lisensiointiehdot, ulospäin näyttää yhteiseltä patenttisalkulta
  - Vrt. Toyotan Prius-hybridiauton kehitysohjelma 1994-2003 tuotti yhteensä 850 patenttia
- Ohituskaista
  - Julkisella rahalla tuetusta tutkimuksesta patenteja + Venture-rahalla kootaan yhteen/kasvatetaan PK-firmoja ylemmälle tasolle kypsyyksimallissa

Lähde: Prof. Petri Pulli

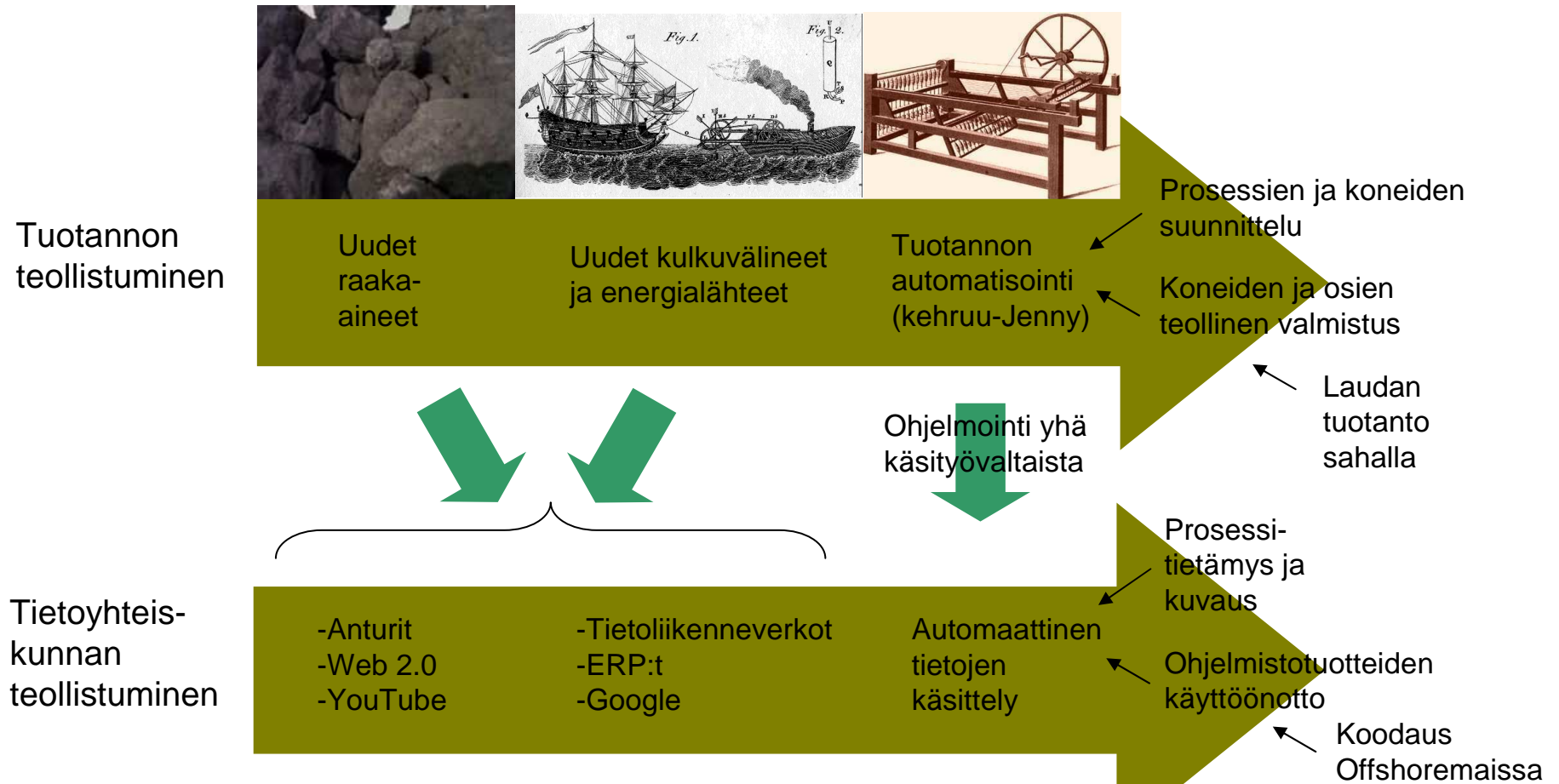
# Teolliset oikeudet

## IPR-Kypsyysmalli



Lähde: Pekka Salonoja

# Tietoyhteiskunnan teollistuminen vasta alkamassa



- Raaka-aineen (data) kerääminen, kuljetus ja varastointi ovat jo osin olemassa ja automatisoitu

- Tasonnosto tarkoittaa tietoa jalostavien ohjelmien automaattisempaa tuottamista
  - Standardit, ohjelmistokomponentit ja kirjastot
  - Liiketoimintaprosessien automatisoitu toteutus
  - Oppivat, aktiiviset ja autonomiset ohjelmat

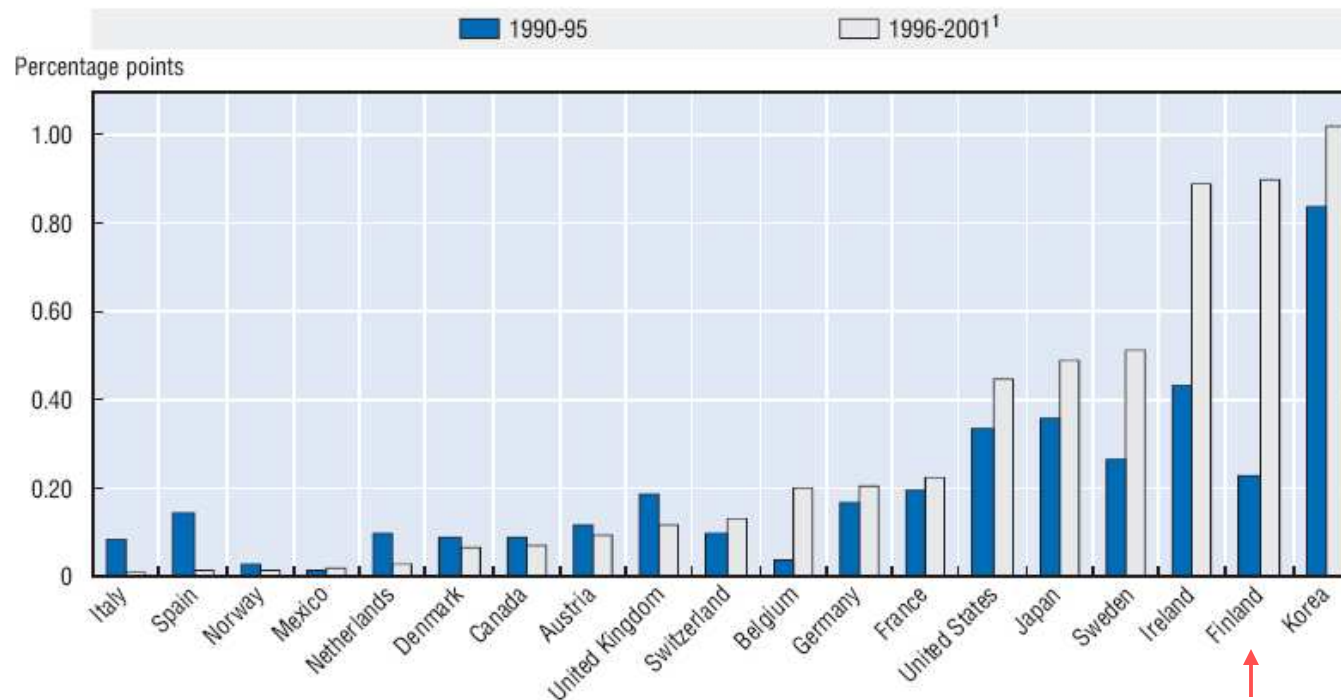


# Viitteet

- Maliranta, M. and Rouvinen, P., *Productivity effects of ICT in Finnish business*, ETLA Discussion papers No. 852, 2003
- Maliranta, M. ja Rouvinen, P., *Informational mobility and productivity – Finnish evidence*. ETLA Discussion papers No. 919, 2004
- Rantala, O., *Toimialojen t&k-panostusten ja tuottavuuden ennustejärjestelmä*, ETLA Keskustelunaiheita No. 948, 2004
- Gera, S., Gu, W., *The Effect of Organizational Innovation and Information and Communications Technology on Firm Performance*, International Productivity Monitor, No 9, 2004
- Martikainen, O., Autere, J. and Nurmela, M., *Performance improvement in public organizations - How to leverage ICT investments*, ETLA Discussion Papers No. 1022, 2006
- Ali-Yrkkö, J. ja Martikainen, O., *Ohjelmistoalan nykytila Suomessa*, ETLA Keskustelunaiheita No. 1119, 2008

# ICT-diffuusio

Figure 1.36. The contribution of ICT manufacturing to aggregate labour productivity growth  
Contribution to annual average labour productivity growth, percentage points

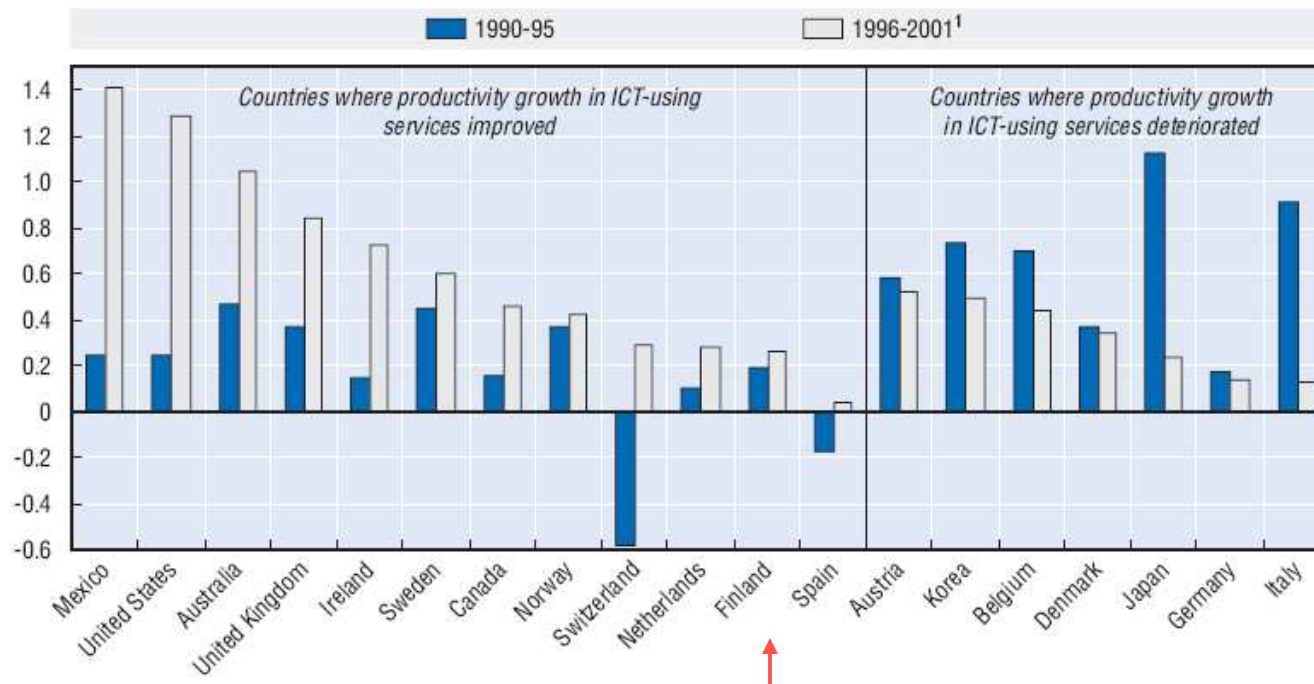


1. 1991-95 for Germany; 1992-95 for France and Italy; 1993-95 for Korea; 1996-98 for Sweden, 1996-99 for Korea and Spain; 1996-2000 for Belgium, France, Germany, Ireland, Japan, Mexico, Norway and Switzerland.

Source: OECD (2003d), *ICT and Economic Growth: Evidence from OECD Countries, Industries and Firms*.

# ICT-diffuusio

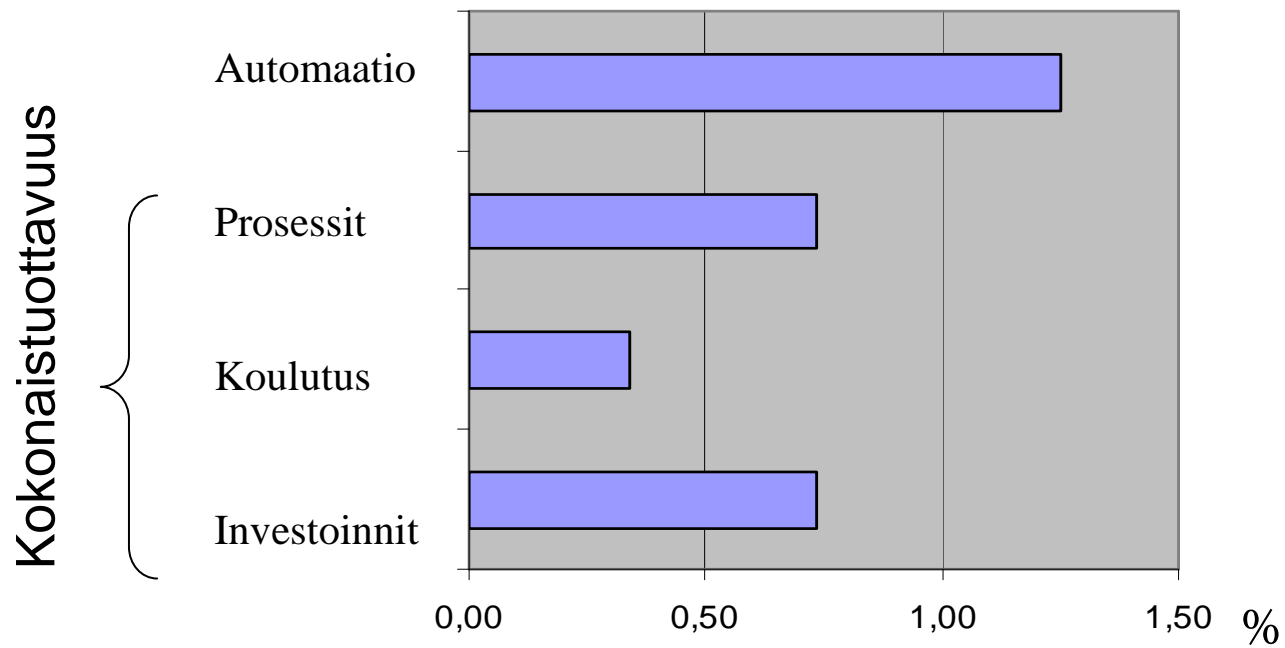
Figure 1.37. **The contribution of ICT-using services to aggregate labour productivity growth**  
 Contribution to annual average labour productivity growth, percentage points



1. 1991-95 for Germany; 1992-95 for France and Italy; 1993-95 for Korea; 1996-98 for Sweden, 1996-99 for Korea and Spain; 1996-2000 for Belgium, France, Germany, Ireland, Japan, Mexico, Norway and Switzerland.  
 Source: OECD (2003d), *ICT and Economic Growth: Evidence from OECD Countries, Industries and Firms*.

# Tuottavuuden kehitys

Keskimäärin vuodessa Suomessa 1976-2003

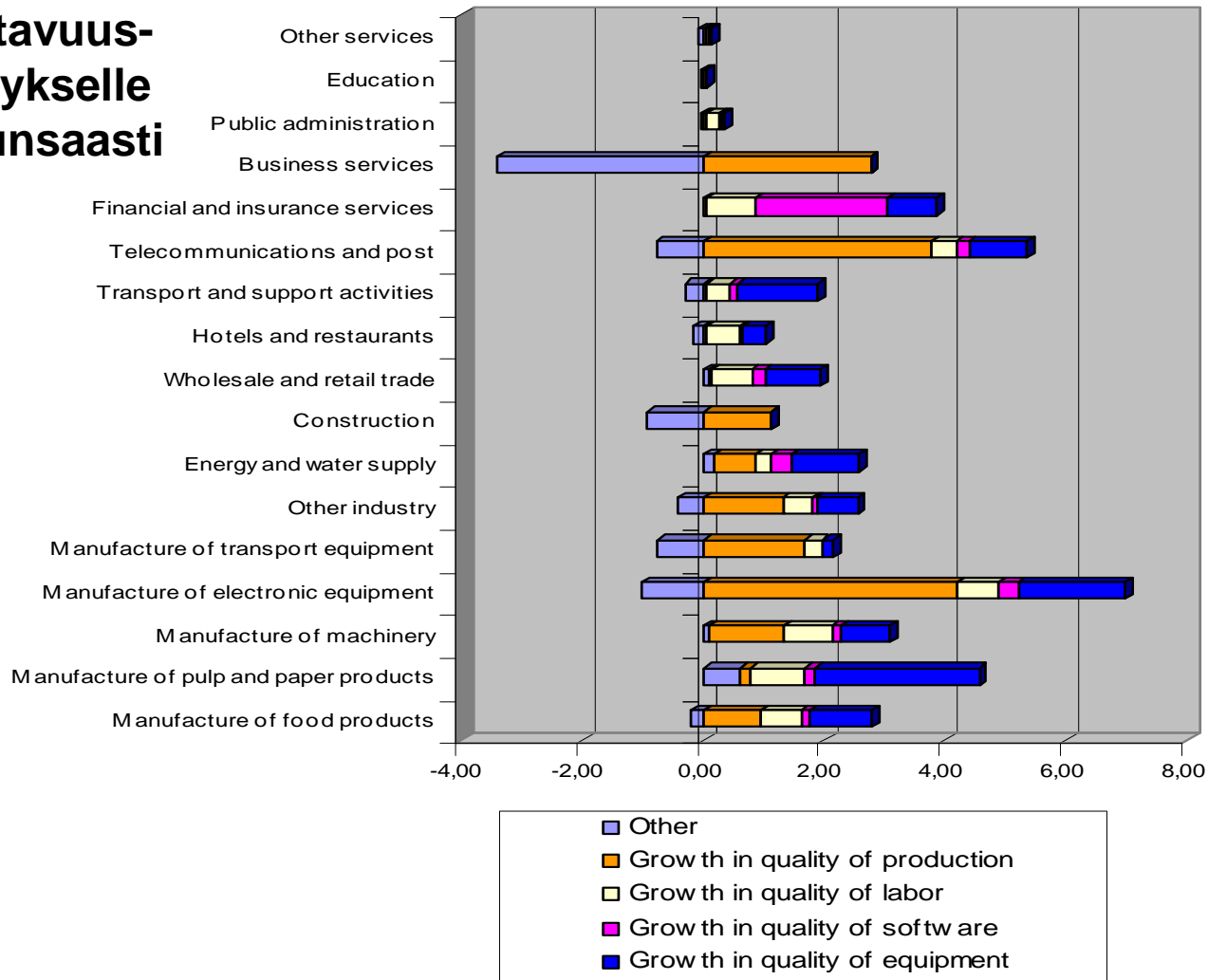


ETLA 2005

Viitemateriaalia

# Tuottavuuden kehitys

**Tuottavuuskehitykselle on runsaasti tilaa:**



Annual average  
Total Factor  
Productivity  
Growth (%) in  
1976-2003 and its  
Components in  
Finland

ETLA 2005