

ETLA

ELINKEINOELÄMÄN TUTKIMUSLAITOS

THE RESEARCH INSTITUTE OF THE FINNISH
ECONOMY

Lönnrotinkatu 4 B FIN-00120 Helsinki Finland

Tel. +358-9-609 900 Telefax +358-9-601 753

<http://www.etla.fi>

Keskusteluaiheita – Discussion papers

No. 571

Atro Mäkilä

**TEKNOLOGIAN TYÖLLISYYSSVAIKUTUKSET –
KATSAUS KIRJALLISUUTEEN**

Teknologian työllisyysvaikutukset

SISÄLLYS

TEKNOLOGIA JA TYÖLLISYYS.....	3
1 TEKNOLOGIAN TYÖLLISYYSVAIKUTUKSET TALOUSTEORIAN MUKAAN	4
2 TEKNOLOGIA JA TALOUDEN RAKENNEMUUTOS	6
3 INFORMAATIOTEKNOLOGIAN TUOTTAVUUSPARADOKSI	10
4 HENKINEN PÄÄOMA JA TEKNOLOGIA.....	11
5 KANSAINVÄLISTYMINEN, TEKNOLOGIA JA TYÖLLISYYS	13
6 TUOTEINNOVAATIOT.....	13
7 ORGANISAATIOINNOVAATIOT	14
8 TEKNOLOGIAN VAIKUTUKSET PALVELUSEKTORILLA	15
9 TIETOVERKOT JA TYÖLLISYYS	16
KIRJALLISUUTTA	18

Teknologia ja työllisyys*

Työttömyyden jyrkästä kasvusta syytetään usein tuotantoprosessien automatisointia tai työvoimaa säästävien teknologioiden käyttöönottoa. Argumentteja on esitetty puolesta ja vastaan, mutta yleisesti hyväksyttyjä totuuksia aiheesta ei ole. Pessimistien mukaan suuryritysten “downsizing” ja “re-engineering” ovat nostaneet tuottavuutta ja johtaneet joukkoyrityksien konkurssiin. Rifkin (1995) siteeraa “The End of Work” -kirjassaan ABB:n Percy Barnevikia:

“Barnevik is deeply pessimistic about Europe’s future: ‘If anybody tells me, wait two or three years and there will be a hell of a demand for labour, I say, tell me where? ... I find a clear risk that the 10 % unemployed or underemployed today could easily become 20 to 25 %.’ ”

Mainonnan suunnittelija Ari Ojapelto kritisoi myös äänekkäästi uutta teknologiaa ja erityisesti automaatiota. Ojapellon mukaan (HS 28.8.1996) automaatiosta ei löydy apua Suomen talousongelmien ratkaisuun:

“Sehän on suurin piirtein sama kuin tarjoaisi pelastukseksi venäläistä rulettia. Sillä erotuksella kuitenkin, että teknologian ja automaation johdosta rullarevolverissa on nyt viisi luotia ja vain yksi tyhjä.”

Optimistit, joihin myös OECD kuuluu, argumentoivat teknologisen kehityksen puolesta¹:

“Technological progress would lead to high unemployment only in a world of saturated wants or perpetual restriction of demand, conditions that have not occurred in the past, and seem unlikely in the foreseeable future.”

* Tämän raportin rahoitti kauppa- ja teollisuusministeriö. Työ on osa ministeriön vuonna 1997 alkavan teknologian tutkimusohjelman valmistelutyötä. Päättävänä oli tehdä yhteenveto OECD:n “Technology, Productivity, and Job Creation” -raportista (1996), mutta tutkimusaineistona on käytetty myös muuta ajankohtaista kirjallisuutta. Jokaisen luvun lopussa on esitetty kysymyksiä, joista tarvitaan tutkimustietoa nimenomaan Suomen oloihin sovellettuna. Kiitän kauppa- ja teollisuusministeriötä työni rahoituksesta ja Pentti Vuorista ja Pekka Ylä-Anttilaa tutkimustyöni ohjauksesta.

¹ OECD (1996), “Technology, Productivity, and Job Creation”.

Charles Edquistin (1996)² mukaan tuottavuuden kasvun tavoittelu on pitkällä aikavälillä ainoa elinkelpoinen strategia:

“A policy which prevents process innovation (or decreases productivity in other ways) can, in principle, solve any unemployment problem. For reasons of competitiveness this is not a viable strategy; the mechanism of competition secures that potential productivity increases are exploited on the long run. Any policy that gives priority to employment generation over productivity growth will fail.”

Sekä pessimistien että optimistien väitteissä on varmasti totuuden siemen. On selvää, että esimerkiksi pankki- ja maksuautomaatit ovat vähentäneet työvoiman tarvetta pankeissa, mutta toisaalta yhtä selvää on, että tietotekniikan kehitys on luonut työpaikkoja kokonaan uusilla aloilla. *Teknologisen työttömyyden* olemassaoloa monilla toimialoilla tuskin voidaan kiistää, mutta teknologian nettotyöllisyysvaikutusten arviointi on vaikeaa. Useat mekanismit kompensoivat menetettyjä työpaikkoja, joten kysymys kuuluukin, korvaavatko uudet työpaikat menetetyt työpaikat kokonaan vai osittain.

1 Teknologian työllisyysvaikutukset talousteorian mukaan

Talousteorian mukaan on olemassa useita teknologista työttömyyttä kompensoivia mekanismeja (Vivarelli³, 1995). Väitetään, että kompensoivien mekanismien vuoksi teknologinen työttömyys on tilapäinen ilmiö, jota esiintyy ainoastaan sopeutumisvaiheen aikana. Pitkällä aikavälillä menetetyt työpaikat korvautuvat kompensatiomekanismien kautta.

- 1 *Työpaikat lisääntyvät koneita valmistavissa yrityksissä.* Uutta teknologiaa käyttävistä yrityksistä irtisanotut työntekijät voivat siirtyä sektoreille, joilla syntyy uusia työpaikkoja.
- 2 *Kustannussäästöt alentavat hintoja ja lisäävät tuotteiden kysyntää.* Hintojen alennus ja siten kysynnän kasvu riippuvat toimialan kilpailutilanteesta.
- 3 *Kustannussäästöt kasvattavat yritysten voittoja, jotka voidaan investoida edelleen.* Uusilla investoinneilla luodaan uusia työpaikkoja.

² Edquist (1996), “Product versus Process Innovation: A Theoretical Framework for Assessing Employment Impacts”, työpäpaperi OECD:n *Creativity, Innovation and Job Creation* -konferenssiin Oslossa, tammikuu 1996.

³ Vivarellin (1995) *“The Economics of Technology and Employment”* -teoksessa käsitellään perusteellisesti teknologia ja työllisyys -problematiikkaa teoreettisten mallien avulla.

- 4 *Tuoteinnovaatiot⁴ luovat työpaikkoja, joita ei aiemmin ollut olemassa. Tuoteinnovaatiot näyttäisivät olevan kaikkein tehokkain uutta työtä luova mekanismi.*
- 5 *Työvoiman kysynnän heikkenemisestä johtuva palkkojen aleneminen parantaa työvoiman kilpailukykyä suhteessa pääomaan, jolloin koneita voidaan korvata työvoimalla.*

Teknisen kehityksen nettovaikutus riippuu kompensaatiomekanismien kokonaisvaikutuksesta suhteessa menetettyjen työpaikkojen lukumäärään. Vallitsevat taloudelliset olot ja talouden rakenteet voivat joko heikentää tai vahvistaa mekanismien vaikutusta (OECD, 1996). Noususuhdanteen aikana muutokset ovat nopeampia kulutuskysynnän ja investointien nopeamman kasvun takia. Talouden institutionaalisilla oloilla on myös oma vaikutuksensa. Erityisesti työmarkkinoiden ja kysynnän joustavuudella on tärkeä merkitys sopeutumiselle.

Kompensaatiomekanismien olemassaolo ja tehokkuus on usein asetettu kyseenalaiseksi. Kritiikkinä on esitetty muun muassa seuraavaa⁵:

- 1 Voimakkaan talouskasvun aikana tekninen kehitys johtaa lisäinvestointeihin, mutta hitaamman kasvun aikana *normaali koneiden uusimistahti (poistot) riittää teknologian uudistamiseen*. Siten työpaikat vähenevät uuden teknologian myötä, mutta korvaavia uusia työpaikkoja ei synny (Sylos Labini 1969).
- 2 Tuotteiden hintojen aleneminen edellyttää, että markkinoilla vallitsee täydellinen kilpailu. Oletus ei usein ole realistinen ainakaan lyhyellä aikavälillä. Oligopolistisissa olosuhteissa *hinnat eivät alene* oletetusti, koska yritykset kasvattavat voittojaan pikemminkin kuin alentavat hintojaan (Sylos Labini 1969).
- 3 *Ylivoittoja ei käytetä investointeihin, jos tuottavia investointikohteita ei ole.* (Sylos Labini 1969, ks. kohta 1).
- 4 *Jos uudet tuotteet korvaavat vanhoja, uusia työpaikkoja ei synny.* Kokonaan uusien tuotteiden kohdalla tilanne on parempi.
- 5 *Teknologian valinta voi olla peruuttamaton, joten työn ja pääoman suhteellisten hintojen muutokset eivät enää vaikuta investointipäätöksiin (lock-in effect, irrever-*

⁴ Prosessi-innovaatiot parantavat valmistusmenetelmiä kun taas tuoteinnovaatioilla tarkoitetaan kokonaan uusia tai parannettuja tuotteita.

⁵ Vivarelli (1996) käsittelee perusteellisemmin vasta-argumentteja.

sible technological progress). Palkkojen alenemisella ei siten ole vaikutusta. Lisäksi on huomattava, että *palkkojen aleneminen ei usein ole edes mahdollista* työmarkkinoiden jäykkyyden vuoksi. Makrotaloudellisissa tarkasteluissa palkkojen aleneminen vähentää kokonaiskysyntää, mikä myös osaltaan heikentää työllistäviä vaikutuksia.

2 Teknologia ja talouden rakennemuutos

Yhdysvalloissa ja Japanissa työpaikkojen lukumäärä tuplaantui ajanjaksolla 1960-94. Euroopassa kasvu jäi 20 prosenttiin. Ero on hämmästyttävän suuri.

Euroopassa palvelutyöpaikkojen määrä on kasvanut hitaasti mutta vakaasti vuoden 1960 jälkeen. Teollisuuden työpaikkojen väheneminen alkoi 1970-luvulla ja 1980-luvun aikana työpaikoista katosi 20 prosenttia. Vuoden 1992 jälkeen sekä palvelu- että teollisuustyöpaikat ovat vähentyneet, mutta lasku on yhä ollut nopeinta teollisuudessa. Kuviossa 1 on esitetty työllisyyden kehitys OECD-maissa ajanjaksolla 1970-93. Yli-voimaisesti nopeinta kasvu on ollut kiinteistöpalveluissa ja palveluissa liike-elämälle; myös muut palvelualat ovat kasvaneet vauhdilla, mm. hyvinvointipalvelut (social services), hotellit ja ravintolat, rahoitus ja vakuutus, julkiset palvelut ja tukku- ja vähittäiskauppa. Teollisuudenaloista nopeimmin ovat kasvaneet kumi- ja muoviteollisuus, tietokoneiden valmistus, lääketeollisuus ja tietoliikennevälineiden valmistus.

Eniten työpaikkoja on vähennetty laivanrakennuksessa, terästeollisuudessa (ferrous metals) ja tekstiili- ja vaatetusteollisuudessa. Myös maataloustyöpaikkojen määrä on supistunut voimakkaasti.

1990-luvun alun laman jälkeen talouskasvun lähdeyttä käyntiin työpaikkojen määrä ei ole lisääntynyt vastaavassa tahdissa. Ilmiöstä puhutaan termillä "jobless growth." OECD:n tilastojen mukaan ongelma on ollut pahin nimenomaan Euroopassa, jossa teollisuuden työpaikkojen määrä on yhä supistunut laman päättymisestä huolimatta. Työllisyyden kasvu on ollut nopeinta korkeaan teknologiaan tai luonnontieteisiin perustuvilla, korkeiden palkkojen aloilla (kuvio 2). Työpaikkojen määrä on vastaavasti supistunut yksinkertaista teknologiaa käyttävillä, työvaltaisilla matalapalkka-aloilla. Muutos on ollut suurin Suomessa⁶.

⁶ Ormala on tarkastellut työpaikkojen määrän kasvua teollisuuden tyyppin mukaan kuvion 2 mukaisesti teoksessa "*Innovation systems and competitiveness*" (toim. Kuusi 1996).

Kysymyksiä:

Mille aloille Suomessa on syntynyt työpaikkoja ja miltä aloilta työpaikkoja on hävinnyt? Millaisia ovat eri alojen väliset työvoimavirrat? Miltä aloilta kasvavat alat saavat työvoimaa? Mille aloille supistuvilta aloilta siirrytään?

Miten teknologian taso on vaikuttanut työpaikkojen määrän kehitykseen? Vaihtelee alojen suhdanneherkkyys teknologiaintensiivisyyden mukaan?

Miten henkilöstön osaamisen taso on vaikuttanut työpaikkojen määrän kehitykseen?

Työpaikkojen määrän kehitystä ja työvoimavirtoja voidaan kuvata myös Suomen osalta kuten kuviossa 1. Lähteinä voidaan käyttää Tilastokeskuksen aineistoja (kansantalouden tilinpito, työvoimatilasto, työssäkäyntitilasto), joten tarvittavat tilastot näiden kysymysten tutkimiseen ovat olemassa.

Kuvio 1. Työllisyyden kasvu aloittain OECD-maissa vuosina 1970-93

Lähde: OECD:n ISDB- ja STAN-tietokannat

Kuvio 2. Työllisyyden kehitys teollisuuden tyypin mukaan OECD-maissa

Lähde: OECD:n STAN-tietokanta

3 Informaatioteknologian tuottavuusparadoksi

Viimeisten kahden vuosikymmenen aikana tuottavuuden kasvu on hidastunut OECD-maissa. Samaan aikaan tietokoneiden ja yleisesti informaatioteknologian käyttö on lisääntynyt erittäin nopeasti. Näiden kahden ilmiön samanaikaisuuden vuoksi on alettu puhua tuottavuusparadoksista (engl. productivity paradox). On kysytty, miksi tietotekniikan yleistymisen ei ole johtanut tavoiteltuihin parannuksiin tuottavuudessa.

Brynjolfssonin (1993)⁷ mukaan tuottavuusparadoksille löytyy neljä selittäjää:

1 Mittausvirheet:

Tietointensiivisten toimialojen panoksia ja tuotoksia on vaikea mitata perinteisillä keinoilla.

2 Viiveet:

Informaatioteknologian hyödyt realisoituvat vasta viiveen jälkeen. Siksi saman hetken tuottojen ja kustannusten vertaaminen on harhaanjohtavaa.

3 Tuottojen epätasainen jakautuminen (engl. redistribution):

“Yhden voitto on toisen tappio.” Osa yrityksistä hyötyy tietotekniikasta muiden yritysten kustannuksella, jolloin kokonaistuotos ei kasva.

4 Tietotekniikan tehon soveltaminen:

Hyötyjen mittauseroelmien vuoksi yritysten johto saattaa helposti investoida liikaa tietotekniikkaan tai käyttää tekniikkaa tehottomasti.

Kysymys:

Miten tietotekniikka on vaikuttanut tuottavuuteen Suomessa? Pitääkö tuottavuusparadoksi paikkansa Suomessa?

⁷ “The Productivity Paradox of Information Technology: Review and Assessment”, *Communications of the ACM*, December 1993.

Tietotekniikan (tai laajemmin määriteltynä tietopääoman) tuottavuusvaikutusten arvioinnissa suurimpana ongelmana on investointien suuruuden mittaaminen. Esimerkiksi laiteinvestoinnit vaativat useimmiten myös henkilöstön koulutusta, joka pitäisi siten myös laskea investoinnin kustannuksiin mukaan. Tuottavuutta ovat Suomessa tutkineet mm. Pohjola (1996) ja Maliranta (1996).

4 Henkinen pääoma ja teknologia

Teknologien kehitys on voimakkaasti muuttanut erilaisten tietojen ja taitojen kysyntää. Muutos on tapahtunut hyvin nopeasti. Samalla on herännyt kysymys, johtavatko osaamisvaatimusten muutokset eriarvoisuuteen eri työntekijäryhmien kesken.

On arvioitu, että hyvin koulutettujen ammattilaisten kysyntä työmarkkinoilla jatkaa kasvuaan, kun taas heikommin koulutetulle kansanosalle ei enää löydy töitä. Työttömyysongelma johtuu siten enemmänkin työttömien tarjoaman ja yritysten tarvitseman osaamisen yhteensopimattomuudesta. Työtä on, mutta sopivia työntekijöitä ei. Robert Reich kuvaa muutosta seuraavasti⁸:

“Toisin kuin rutiinituottajien ja henkilöpalveluiden tuottajien veneet, symbolianalyttikkoja kuljettava vene on nousemassa. Symbolianalyttikkojen ideoiden kysyntä maailmalla kasvaa, kun niiden välittäminen tulee koko ajan helpommaksi ja nopeammaksi.”

Skill biased technical change

Otsikon termillä tarkoitetaan esimerkiksi tilannetta, jossa teknologinen kehitys nostaa korkeasti koulutettujen työntekijöiden tuottavuutta. Tällöin olisi luonnollista olettaa, että koulutetun henkilöstön suhteellinen palkka nousisi verrattuna kouluttamattomaan henkilöstöön. Näin ei kuitenkaan välttämättä ole.

Jos koulutetulla henkilöstöllä voidaan korvata kouluttamatonta henkilöstöä (ts. eri ryhmät ovat *substituutteja*), koulutettujen suhteellinen asema (palkka) paranee. Jos taas koulutettujen ja kouluttamattomien työntekijöiden tehtävät täydentävät toisiaan (ts. eri ryhmät ovat *komplementteja*), sekä koulutettujen että kouluttamattomien asema työmarkkinoilla paranee.

Teknisen kehityksellä on joka tapauksessa suuri merkitys osaamisen kysyntään, vaikka muutoksen suuntaa ei suoralta kädeltä voida aina sanoakaan.

⁸ Robert Reich (1991), *“The Work of Nations”*.

Kysymyksiä:

Miten osaamisen eli tietojen ja taitojen kysyntä on muuttunut Suomessa teknisen kehityksen myötä?

Onko korkeasti koulutettujen asema parantunut suhteessa kouluttamattomiin (upskilling)?

Miten teknologian muutokset vaikuttavat yritysten järjestämään koulutukseen? Johdaako uusi teknologia vanhojen työntekijöiden koulutukseen vai palkataanko uuden teknologian myötä korkeammin koulutettuja uusia työntekijöitä?

Miten teknologia vaikuttaa miesten ja naisten suhteelliseen asemaan työmarkkinoilla?

Asplund ja Vuori (1996) ovat tutkineet näitä kysymyksiä Suomen tehdasteollisuuden osalta. Heidän tutkimuksensa osoittaa, että nopeasti kasvavilla korkean teknologian aloilla henkilöstön koulutustaso on selvästi korkeampi kuin perinteisillä aloilla. Tutkimusta voitaisiin jatkaa tarkastelemalla yksityiskohtaisemmin yksittäisiä toimialoja tai klustereita. Tutkimusaineistona voidaan käyttää TT:n yksilökohtaisia palkka-aineistoja ja koulutuskyselyjä⁹ ja Tilastokeskuksen työssäkäyntitilastoja.

Onko Suomen koulutusjärjestelmällä valmiuksia reagoida osaamisen kysynnän muutoksiin? Miten yksilöitä kannustetaan elinikäiseen oppimiseen?

Ansaitsevatko teknologian parissa työskentelevät paremmin? (technology wage premium)

Korostaako teknologia sukupolvien välisiä osaamiseroja, ts. korvataanko iäkkäämmät, teknologiaan tottumattomat työntekijät nuorilla, uuden koulutuksen saaneilla työntekijöillä?

Näiden kysymysten tutkimus on vasta alullaan. Liikkeelle voidaan lähteä esimerkiksi yksittäisten toimialojen case- tai kyselytutkimuksilla, jotta saataisiin täsmällisempi kuva tarvittavista tilastoaineistoista ja tutkimusmenetelmistä.

⁹ TT:n aineistojen käyttö edellyttää luonnollisesti TT:n suostumusta.

5 Kansainvälistyminen, teknologia ja työllisyys

Kansainvälistymisen ja teknologian vaikutuksia yritysten toimintaan voidaan tarkastella kahdesta näkökulmasta. Työvaltaisilla, yksinkertaisen teknologian aloilla suomalaiset yritykset joutuvat kilpailemaan edullisemman työvoiman maiden kanssa. Toisaalta korkean teknologian aloilla kilpailu tapahtuu pitkälti teknologiajohtajien ehdoilla.

Palkkakilpailuun työvaltaisilla aloilla Suomella ei ole mahdollisuuksia. Vaarana on tällöin tuotannon ja työpaikkojen siirtyminen pois Suomesta suorien tuotannollisten sijoitusten mukana. Toisaalta korkean teknologian aloilla kilpailussa menestyvät parhaiten ne, jotka reagoivat nopeasti teknologian kehitykseen. Jos uudet teknologiat otetaan käyttöön vasta hintakilpailun pakottamana, innovaatioiden hyödyt jäävät edelläkävijämailta pienemmiksi.

Suomen kannalta erityisen tärkeitä alueita ovat ns. lähialueet eli Baltian maat ja Pietarin talousalue. Tällä hetkellä yritykset ovat siirtäneet toimintojaan lähialueille edullisen työvoiman tai suurten paikallisten markkinoiden takia. Tulevaisuudessa siirtymisen syynä voi myös olla korkeasti koulutettu mutta samalla edullisempi henkilöstö.

Kysymyksiä:

Miten teknologia on vaikuttanut suomalaisten yritysten ulkomaisiin sijoituksiin ja samalla työpaikkojen siirtymiseen?

Mikä on Suomen ja lähialueiden kilpailutilanne tulevaisuudessa?

6 Tuoteinnovaatiot

Talouskasvu ei automaattisesti edistä työllisyyttä, koska “talouskasvulla” ja “talouskasvulla” on eroja. *Prosessi-innovaatioiden* aikaansaamalla talouskasvulla on taipumus hävittää työpaikkoja, kun taas *tuoteinnovaatiot* luovat uutta työtä (Edquist 1996).

Tuoteinnovaatioilla tarkoitetaan uusia tai uudistettuja tuotteita tai palveluja. Niitä pidetään yleisesti työllisyyden kannalta hyödyllisimpinä innovaatioina, mutta niidenkään vaikutukset eivät aina ole täysin yksiselitteisiä.

Edquistin (1996) mukaan työllisyysvaikutukset vaihtelevat tuoteinnovaation korvaavuuden mukaan:

- 1 Jos tuote täyttää kokonaan uuden tarpeen, työllisyysvaikutukset ovat positiivisia.
- 2 Jos tuote korvaa vanhan tuotteen, vaikutukset voivat olla joko negatiivisia tai positiivisia.
- 3 Investointihyödyke on valmistajalle tuoteinnovaatio, mutta ostajalle prosessi-innovaatio. Jos tuotteella korvataan työvoimaa, nettotyöllisyysvaikutukset voivat olla negatiivisia.

Kysymyksiä:

Minkä tyyppisiä innovaatioita Suomessa tehdään eniten? Mitkä ovat tuote- ja palveluinnovaatioiden työllisyysvaikutukset?

Millaiset uudet tuotteet tai palvelut korvaavat vanhoja? Millaista innovaatiotoimintaa kannattaa tukea?

Millaisia ovat uusien tuotteiden ja palvelujen kokonaiskysyntävaikutukset?

Tuoteinnovaatiot saattavat vaikuttaa toimialan kilpailutilanteeseen ja kehitykseen hyvin pitkän ajan. Siksi innovaatioprosessin dynamiikkaan on kiinnitettävä tutkimuksessa paljon huomiota. Innovaatioiden vaikutusten tutkimuksessa on hyvä lähteä liikkeelle yksittäisten tuotteiden elinkaaria koskevasta case-tutkimuksesta. Case-tutkimuksella voidaan selvittää, miten esimerkiksi matkapuhelinten ympärille on kehittynyt muuta liiketoimintaa. Yksittäisen tuotteen vaikutusten selvittämisen jälkeen voidaan siirtyä toimialakohtaiseen tai klusterikohtaiseen analyysiin.

7 Organisaatioinnovaatiot

Prosessi-innovaatioilla tarkoitetaan uusia tapoja valmistaa olemassaolevia tuotteita tai tuottaa palveluita. *Teknologiset prosessi-innovaatiot* parantavat tuottavuutta esimerkiksi vähentämällä tuotteisiin tarvittavan raaka-aineen määrää; ts. ne liittyvät aina konkreettiseen tuotteeseen. *Organisaatioinnovaatiot* parantavat tuottavuutta tehostamalla työn järjestämistä. Uudessa management-kirjallisuudessa esiintyy tiheästi organisaatioinnovaatioihin liittyviä termejä: *just-in-time* -tuotanto (JOT), *total quality management* (TQM), *lean*-tuotanto, *business-process re-engineering* (BPR), *downsizing*, *outsourcing*.

Organisaatioinnovaatioita pidetään yhtenä pääsyllisenä nykyiseen suurtyöttömyyteen. Organisaatioiden madaltaminen on johtanut myös keskitason toimihenkilöiden irtisanomisiin, kun aiemmin tuotannon tehostaminen johti pääasiassa suorittavan tason henkilöstön vähennyksiin. Suuryritykset ovat lisäksi virtaviivaistaneet toimintojaan ostamalla ulkopuolelta osan palveluista, jotka ennen tuotettiin itse (outsourcing). Alihankkijoille siirtyneistä toiminnoista voidaan esimerkkeinä mainita eri alojen konsultointi, design-palvelut, tuotekehitys, koulutus, siivous ja henkilöstöruokailu. Ruotsissa aiheetta ovat tutkineet Eliasson ja muut (1990).

Kysymyksiä:

Miten organisaatioinnovaatiot ovat vaikuttaneet työllisyyteen Suomessa? Voidaanko organisaatioinnovaatioita syyttää työttömyyden aiheuttamisesta?

Miten “outsourcing”¹⁰ on vaikuttanut työllisyyteen? Kuinka suuri yritysten irtisanomista työntekijöistä on löytänyt uuden työpaikan liike-elämälle palveluja tuottavista yrityksistä?

Mikä on organisaatioinnovaatioiden merkitys kilpailutekijänä?

Eliassonin ja muiden (1990) tutkimuksessa on rekonstruoitu ruotsalaisten suuryritysten taseita ja tuloslaskelmia sen mukaan, mikä osuus yritysten toiminnasta liittyy varsinaiseen tuotantoon ja mikä on *tuottajapalveluiden* osuus. Tuottajapalveluilla tarkoitetaan sellaisia yritysten sisäisiä palveluja, jotka voitaisiin useimmiten myös ostaa ulkopuolelta. Organisaatioinnovaatiot liittyvät hyvin usein juuri tuottajapalveluihin.

8 Teknologian vaikutukset palvelusektorilla

Palvelusektorin osuus työpaikoista vaihtelee 50 ja 75 prosentin välillä OECD-maissa. Kun teollisuustyöpaikkojen määrä on jo pitkään vähentynyt, palvelualojen on myös Suomessa odotettu korvaavan teollisuudesta hävinneitä työpaikkoja. Näin on tiettyyn rajaan saakka käynytkin kuten kuvioista 1 ilmenee. Viime vuosina on kuitenkin esitetty huolestuneita arvioita teknologian työllisyyttä heikentävistä vaikutuksista palvelualoilla. Esimerkiksi pankki- ja viivakooditeknologian kehittyminen on vähentänyt ainakin alemman tason työpaikkoja rahoituksen ja kaupan aloilla Suomessa.

¹⁰ Suomen kielessä käytetään myös termiä “ulkoistaminen”.

Palveluja on tutkittu teollisuutta vähemmän, koska tutkimus on mittauseroelmien ja tilastojen puutteellisuuden vuoksi vaikeaa. Siksi palvelualojen tutkimuksessa on Suomessa vielä paljon tehtävää.

Kysymyksiä:

Miten teknologia on vaikuttanut palvelualojen työllisyyteen Suomessa? Miten teknologia vaikuttaa jatkossa palvelualojen työllisyyteen? Korvaavatko uudet palvelut perinteisiltä palvelualoilta menetettyjä työpaikkoja?

Mikä osuus palveluista voidaan automatisoida?

Millaisia uusia palveluja tietoverkot mahdollistavat?

Palvelusektorin tutkimuksessa on tarkasteltava tavanomaisten henkilöpalveluiden lisäksi myös palveluja liike-elämälle. Edellisessä luvussa (luku 7) sivuttiin tuottajapalveluita, joiden osuus palvelusektorista kasvaa nopeasti. Case-tutkimuksen kohteena voisivat esimerkiksi olla pienet, Internet-kotisivuja tuottavat yritykset. Pari vuotta sitten alaa ei vielä ollut olemassa. Tarve kotisivujen tuotantoon syntyi, kun yhä suurempi osa yrityksistä alkoi käyttää Internetiä sekä sisäisen että ulkoisen kommunikation välineenä.

9 Tietoverkot ja työllisyys

Tietoverkoista ja televiestinnästä on keskusteltu vilkkaasti viime vuosina. Alan kasvu on maailmanlaajuisesti ollut erittäin nopeaa, ja teknologian kehityksestä puhuttaessa tarkoitetaan usein juuri informaatioteknologian ja televiestinnän kehitystä. Suurin kohu on noussut Internet-tietoverkosta, jonka käyttäjämäärä oli jo vuonna 1995 yli 30 miljoonaa.

Televiestintäalan painopiste on siirtynyt laitteiden valmistuksesta palveluiden ja ohjelmistojen tuottamiseen. Optimistien mukaan palvelutarjonnan laajentumisen myötä monet palvelut siirtyvät Internet-verkkoon. Pankkipalvelut on jo vuosia voinut hoitaa tietokoneella ja nyt puhutaan jo ostosten teosta Internetin välityksellä.

Mualla "economics of the Internet" -tutkimusta on jo tehty, mutta Suomessa tutkimus on vasta alullaan.

Kysymyksiä:

Miten tietoverkot vaikuttavat palvelualojen työllisyyteen?

Miten tietoverkot vaikuttavat yritysten toimintaan ja organisointiin ja sitä kautta työllisyyteen?

Luoko Internet-palvelujen tuotanto merkittävästi uusia työpaikkoja?

Internetin luomia uusia palveluja sivuttiin edellisessä luvussa.

Kirjallisuutta

Viitattut:

Asplund, Rita & Vuori, Synnöve (1996), "*Labour Force Response to Technological Change. An Analysis of Finnish Manufacturing in 1980-1994*", ETLA B 118.

Brynjolfsson, Erik (1993), "The Productivity Paradox of Information Technology: Review and Assessment", *Communications of the ACM*, December.

Edquist, Charles (1996), "Product versus Process Innovation: A Theoretical Framework for Assessing Employment Impacts", työpäpaperi OECD:n *Creativity, Innovation and Job Creation* -konferenssiin Oslossa, tammikuu 1996.

Eliasson, G., Fölster, S., Lindberg, T., Pousette, T. & Taymaz, E. (1990), "*The Knowledge Based Information Economy*", IUI, Tukholma.

Helsingin Sanomat 28.8.1996.

Kuusi, Osmo (1996) (toim.), "*Innovation Systems and Competitiveness*", ETLA B-125 ja VATT A-22.

Maliranta, Mika (1996), "*Suomen tehdateollisuuden tuottavuus*", Tilastokeskuksen julkaisuja 215.

OECD (1996), "*Technology, Productivity, and Job Creation*", osat I ja II.

Pohjola, Matti (1996), "*Tehoton pääoma*", (painossa) WSOY.

Reich, Robert (1991), "*The Work of Nations*" (suom. "*Rajaton maailma*"), Trantex-Kustannus Oy.

Rifkin, Jeremy (1995), "*The End of Work*", G.P. Putnam's Sons, New York.

Sylos Labini, P. (1969), "*Oligopoly and Technical Progress*", Harvard University Press.

Vivarelli, Marco (1995), "*The Economics of Technology and Employment*", Edward Elgar Publishing Limited, England.

Viittaamattomat:

Baily, M., Bartelsman, E. & Haltiwanger, J. (1994), "Downsizing and Productivity Growth", Center for Economic Studies, US Bureau of Census, Washington D.C.

Bartel, A. & Lichtenberger, F. (1987), "The Comparative Advantage of Educated Workers in Implementing New Technology", *The Review of Economics and Statistics*, Vol. 69, February.

Berman, E., Bound, J., & Machin, S. (1995), "Implications of Skill Biased Technical Change: International Evidence", työpaperi OECD:n *Technology, Productivity, and Employment* -kokoukseen, Pariisi, kesäkuu 1995.

Colecchia, A. & Papaconstantinou, G. (1996), "The Evolution of Skills in the OECD Countries and the Role of Technology", työpaperi OECD:n *Economics of the Information Society* -kokoukseen, Helsinki, kesäkuu 1996.

Cotis, J-P. (1996), "Technological Innovations and Employment: Are Framework Conditions Really Important?", työpaperi OECD:n *Creativity, Innovation, and Job Creation* -kokoukseen, Oslo, tammikuu 1996.

EU (1995), "*Green Paper on Innovation*", December.

EU (1996), "*Building the European Information Society for us All*", Interim Report, January.

Fagerberg, J. (1994), "Technology and International Differences in Growth Rates", *Journal of Economic Literature*, September.

Freeman, C. & Soete, L. (toim.) (1987), "*Technical Change and Full Employment*", Basil Blackwell, Oxford.

Freeman, R. (1995), "Are Your Wages Set in Beijing", *Journal of Economic Perspectives*, Vol. 9(3), Summer.

Grossman, G. & Helpman, E. (1994), "Endogenous Innovation and the Theory of Growth", *Journal of Economic Perspectives*, Vol. 8(1).

Laaksonen, S. & Vainiomäki, J. (1995), "The Effects of Advanced Technologies on Wages and Employment: Experience from Finland Using Panel Data", työpaperi OECD:n *Effects of Advanced Technology on Firm Employment and Performance* -konferenssiin, Washington D.C., toukokuu 1995.

Meyer-Krahmer, F. (1992), "The Effects of New Technologies on Employment", *Economics of Innovation and Technological Change*, Vol. 12.

Nickell, S. & Bell, B. (1995), "The Collapse of Demand for the Unskilled and Unemployment across the OECD", *Oxford Review of Economic Policy*, Vol. 11(1).

OECD (1994), "*The OECD Jobs Study: Parts I and II*", OECD, Pariisi.

OECD (1996), "*Technology and Industrial Performance*", forthcoming.

Silverberg, Gerald & Soete, Luc (1994), "*The Economics of Growth and Technical Change*", Edward Elgar Publishing Ltd.

Wolff, E. (1996), "The Growth of Information Workers in the U.S. Economy, 1950-1990", työpöytä OECD:n *Economics of the Information Society* -kokoukseen, Helsinki, kesäkuu 1996.

Åkerblom, M., Virtaharju, M. & Leppälähti, A. (1996), "A Comparison of R&D Surveys, Innovation Surveys, and Patent Statistics Based on Finnish Data", teoksessa *Innovation, Patents, and Technological Strategies*, OECD, Pariisi.