

Kansainvälisen ulkoistamisen ja teknologiakehityksen vaikutukset suhteellisiin palkkaeroihin

Kansantaloustiede
Maisterin tutkinnon tutkielma
Ville Sierla
2010

Kansantaloustieteen laitos
Aalto-yliopisto
Kauppakorkeakoulu

KANSAINVÄLISEN ULKOISTAMISEN JA TEKNOLOGIAKEHITYKSEN VAIKUTUKSET SUHTEELLISIIN PALKKAEROIHIN

TUTKIELMAN TAVOITTEET

Tutkielmani tavoitteena on selvittää, kuinka kansainvälinen ulkoistaminen ja teknologiakehitys ovat vaikuttaneet eri koulutustasojen suhteellisiin palkkaeroihin Suomessa vuosina 1975 – 2005.

LÄHDEAINEISTO

Tutkielmani empiirisessä osassa käytin paneeliaineistoa 16 toimialalta Suomesta vuosilta 1975 - 2004. Aineistoni olen kerännyt Eu Klems tietokannasta ja se jakaantuu kolmeen koulutustasoon: korkeaan-, keski- ja alhaiseen tasoon. Empiirisen tutkimuksessa käytin lineaarista regressiomallia, joka pohjautuu Feenstran ja Hansonin (1999) tutkimuksessaan käyttämään malliin.

TULOKSET

Saamistani tuloksista kävi ilmi, etteivät kansainvälinen ulkoistaminen ja teknologiakehitys ole kasvattaneet suhteellisia palkkaeroja eri koulutustasojen omaavien työvoimien välillä. Teknologiakehitys on laskenut suhteellisia palkkaeroja sekä korkean- ja keskitason välillä että korkean- ja alhaisen tason välillä. Ulkoistamisella on ollut myös suhteellisia palkkaeroja laskeva vaikutus, mutta tähän liittyy tilastollista epävarmuutta. Tosin ulkoistamisella oli tilastollisesti merkitsevä vaikutus keskitason koulutuksen omaavan työvoiman palkkoihin. Tuloksista selvisi myös, että kansainvälisen ulkoistamisen ja teknologiakehityksen vaikutus keskitason työvoiman palkkojen keskimääräiseen vuosimuutokseen on kasvanut aineiston viimeisenä kymmenenä vuotena.

Suomessa teknologiakehitys näyttäisi olleen enemmän työvoimaa tukevaa kuin taitointensiivistä teknologiakehitystä. Tämä selittäisi, miksi teknologian kehitys ei ole kasvattanut suhteellisia palkkaeroja Suomessa samalla tavoin kuin Yhdysvalloissa. Suomen kohonneella yleisellä koulutustasolla on mahdollinen vaikutus siihen, että suhteelliset palkkaerot eivät ole kasvaneet Suomessa.

AVAINSANAT

Kansainvälinen ulkoistaminen, teknologiakehitys, suhteelliset palkkaerot ja työvoimaa tukeva teknologiakehitys.

Sisällysluettelo

1. Johdanto.....	1
2. Tekijät suhteellisten palkkaerojen kasvun takana.....	5
2.1. Kansainvälisen kaupan teorit.....	6
2.1.1. Heckscher-Ohlin-malli.....	6
2.1.2. Heckscher-Ohlin-mallin laajennukset.....	7
2.1.3. Mallien ongelmat todellisuudessa	8
2.2. Teknologiakehityksen vaikutus palkkoihin	9
2.2.1. Sektorikohtainen muutos.....	10
2.2.2. Tuotannontekijäkohtainen muutos.....	13
2.3. Ulkoistamisen vaikutus palkkoihin	14
2.3.1. Ulkoistamisen teoria	15
2.3.2. Ulkoistamisen määrittäminen tutkimuksissa.....	17
2.4. Tutkimustuloksia eri maista.....	19
3. Rakenteellinen muutos Suomen työmarkkinoilla	22
3.1. Suhteellisten palkkaerojen ja työvoiman tarjonnan kehitys Suomessa.....	22
3.2. Ulkoistaminen ja teknologiakehitys Suomessa	26
4. Robert Feenstran ja Gordon Hansonin malli	29
4.1. Hintaregressio	29
4.2. Ulkoistaminen ja teknologiakehitys endogeenisina muuttujina	32
5. Toimiala-aineisto Suomesta	34
5.1. Työvoima ja pääoma muuttajat.....	35
5.2. Rakenteelliset muuttajat	36
5.3. Aineiston yhteenveto ja alustavat tulokset.....	36
6. Tulokset.....	41
6.1. Kiinteiden ja satunnaisten vaikutusten mallit paneeliaineistolla.....	41
6.2. Regressioanalyysin tulokset.....	42
6.3. Tulosten analysointi	48
6.3.1. Rakenteellisten muuttujien vaikutukset suhteellisten palkkaerojen muutoksiin	48
6.3.2. Työvoimaa tukeva teknologiakehitys	51
7. Lopuksi.....	55
Lähteet.....	58
Liitteet	62

Liitteet

Liite 1: Euroopan yhteisön tilastollinen toimialaluokitus (NACE)	62
Liite 2: Eri koulutusasteiden palkkojen muutos toimialoittain.....	63
Liite 3: Rakenteelliset muuttajat toimialoittain	64
Liite 4: Hausman testin tulokset	66
Liite 5: Regressiot satunnaisten vaikutusten mallilla.....	66

Kuvat

Kuva 1: Sektorikohtainen teknologiakehitys	12
Kuva 2: Suhteelliset palkat Suomessa	23
Kuva 3: Koulutustasojen osuudet tehdyistä työtunneista.....	24
Kuva 4: Työttömyysasteen kehitys Suomessa	25
Kuva 5: Tuotujen välituotteiden osuuden kehitys	26
Kuva 6: ICT-tekniikan pääomaosuuden kehitys.....	28
Kuva 7: Suhteellisten palkkojen muutos (16 toimialaa)	39

Taulukot

Taulukko 1: Suomen toimiala-aineiston yhteenveto	37
Taulukko 2: Muutos arvonalisässä lisättyä tehokas TFP.....	43
Taulukko 3: Muutos tuotannontekijöiden hinnoissa 1975 - 2004	44
Taulukko 4: Muutos tuotannontekijöiden hinnoissa 1975 - 1993	46
Taulukko 5: Muutos tuotannontekijöiden hinnoissa 1994 - 2004	47
Taulukko 6: Erot tuotannontekijähintojen keskimääräisissä vuosimuutoksissa	49

1. Johdanto

Viimeisten vuosikymmenten aikana maailman taloudet ovat yhdentyneet nopeaa vauhtia. Suurimmat syyt integroitumiseen ovat kuljetuskustannusten lasku sekä informaatio- ja kommunikaatioteknologian kehittyminen. Ne ovat vaikuttaneet suuresti maiden välisen vaihdon lisääntymiseen. Samalla myös monet toimialat ovat siirtyneet uuteen kansainvälisen kilpailun toimintaympäristöön. Kilpailun kiristyminen toimialoilla on pakottanut yritykset etsimään uusia mahdollisuuksia toimiakseen tehokkaammin ja matalammin kustannuksin. Yhä useammat yritykset ovat siirtäneet toimintojaan maihin, joissa kustannukset ovat alhaisempia tai maihin, joiden sijainti tukee tehokkaampaa ja halvempaa toimintaa.

Kansainvälisen vaihdon ja teknologian kehityksen mukana myös korkean koulutustason omaavan työvoiman kysyntä on kasvanut useissa teollisuusmaissa. Myös suhteelliset palkkaerot koulutetun ja kouluttamattoman työvoiman välillä ovat kasvaneet. Esimerkiksi Yhdysvalloissa ja Iso-Britanniassa suhteelliset palkkaerot ovat kasvaneet selvästi 1980-luvulta lähtien. Yhdysvalloissa yliopistosta valmistuneiden palkka suhteessa lukiosta valmistuneisiin kasvoi yli 25 % vuosien 1979 – 1995 aikana (Acemoglu, 2002a). Tämä on tapahtunut siitä huolimatta, että yliopistoista valmistuneiden määrä on kasvanut. Yhdysvalloissa 60-luvun loppupuolelta aina 80-luvun alkuun tämä koulutetun työvoiman tarjonnan lisäys näkyi suhteellisten palkkojen laskuna. Koulutetun työvoiman kysyntä alkoi kasvaa nopeammin kuin tarjonta. Tästä syystä suhteelliset palkkaerot Yhdysvalloissa alkoivat nousta. Voidaan sanoa koulutetun työvoiman kysyntäkäyrän siirtyneen uudelle korkeammalle tasolle.

Miksi korkeammin koulutetun työvoiman kysyntä kasvoi enentyvästä tarjonnasta huolimatta? Akateemisissa tutkimuksissa tähän ilmiöön on löytynyt kaksi pääsyytä: korkean teknologian kehitys sekä kansainvälisen ulkoistamisen lisääntymisestä. Usein globalisaatiota pidetään syynä siihen, että sekä alhaisen koulutustason työvoiman työttömyys, että palkkaerot koulutettuun työvoimaan verrattuna ovat kasvaneet. Usein puhutaan siitä, että kansainväliset ulkoistamiset vievät työpaikat Suomesta. Kuitenkin

Elinkeinoelämän Tutkimuslaitoksen tekemän tutkimuksen mukaan kansainväliset ulkoistukset ovat siirtäneet työpaikkoja ulkomaille Suomesta vain noin 0,5 % 2000-luvun alkupuolella (Ali-Yrkkö, 2006).

Teknologian kehitys usein taas nähdään positiivisena, vaikka useat ekonomistit ovat tutkimuksissaan todenneet, että teknologiakehityksellä on suurempi vaikutus suhteellisiin palkkaeroihin ja eri koulutustason omaavan työvoiman kysynnän muutoksiin, kuin kansainvälisellä ulkoistamisella. Monet ekonomistit näkevät taitointensiivisen teknologiakehityksen suurimpana selittäjänä suhteellisten palkkojen muutoksiin. Useissa tutkimuksissa kuten esimerkiksi Falk ja Koebel (2002) tai Berman et al. (1994), todetaan suhteellisten palkkaerojen kasvuun vaikuttaneen muitakin tekijöitä kuin teknologiakehitys, kuten ulkoistaminen¹. Kuitenkin ulkoistamisen vaikutus nähdään olevan yleisesti hyvin pientä. Tämä johtuu pääosin siitä, että tutkijoiden mielestä kansainvälinen vaihto kehitysmaista kehittyneisiin maihin on, 80 – 90-luvun kasvusta huolimatta, määrältään niin pientä ettei sillä voi olla suurta vaikutusta kehittyneiden maiden palkkaeroihin (Krugman, 2000; Berman et al., 1994 ja Machin ja Van Reenen, 1998). Toisaalta toiset kansainvälisen kaupan tutkijat kuten esimerkiksi Edward Leamer (2000) näkevät, että vaihdon määrä on toissijainen tekijä, koska hinnat määräävät muutokset kansainvälisillä markkinoilla. Leamerin mukaan tuotannontekijäkohtaisella teknologisella kehityksellä ei ole vaikutusta hintoihin, joten se ei voi olla selitys suhteellisten palkkaerojen kasvuun Yhdysvalloissa.

Toinen syy miksei ulkoistamisella nähdä olevan suurta vaikutusta palkkaeroihin on se, että ulkoistamista ja kansainvälistä vaihtoa on mitattu hyvin eri tavoin. Kansainvälistä vaihtoa on tarkasteltu usein vain lopputuotteiden osalta eikä välituotteiden käytön näkökulmasta. Se on osaltaan johtanut hyvin eriäviin tuloksiin mitattaessa ulkoistamisen vaikutusta palkkoihin. Kun ulkoistamista mitataan tuotujen välituotteiden käytöllä, saadaan mittaukseen mukaan myös komponentit, jotka yritys voisi itse tehdä, mutta tilaa ne ulkomaiselta tuottajalta. Tällöin muuttujaan saadaan sisällytettyä työ, joka olisi mahdollista tehdä kotimaassa, mutta silti ostetaan ulkomailta (Feenstra ja Hanson, 1995). Tulen työssäni seuraamaan Feenstran ja Hansonin tutkimusta ja mittaamaan ulkoistamista tuotujen välituotteiden käytöllä.

¹ Tästä eteenpäin, kun puhun ulkoistamisesta, niin tarkoitan sillä kansainvälistä ulkoistamista.

Eroavista näkemyksistä huolimatta yhä suurempi joukko tutkijoista on sitä mieltä, että ulkoistamisen vaikutusta suhteellisten palkkaerojen kasvuun ei voida sivuuttaa. Feenstra ja Hanson (1999) havaitsivat tutkimuksessaan, jossa he tutkivat ulkoistamisen ja korkean teknologian muutoksen vaikutusta suhteellisiin palkkaeroihin tehdasteollisuudessa Yhdysvalloissa vuosina 1979 – 1990, että ulkoistamisella oli 21–27 % ja teknologiamuutoksella 29–31 % vaikutus suhteellisten palkkaerojen kasvuun. Tämä tulos tukee näkemystä, että ulkoistamisella on merkittävä vaikutusta suhteellisiin palkkaeroihin.

Useissa Euroopan maissa koulutetun työvoiman kysyntä on kasvanut selvästi, tästä huolimatta suhteelliset palkkaerot eri koulutustasojen välillä ovat pysyneet pieninä. Euroopassa työmarkkinat eroavat Yhdysvaltojen vastaavista muun muassa suuremmilla työvoiman järjestäytymisasteilla ja jäykemmillä palkoilla. Yhtenä selityksenä tälle voidaan nähdä Euroopan korkeampi työttömyysaste ja korkeammat työttömyysturvamaksut (Machin ja Van Reenen, 1998). Acemoglu (2002b) on myös esittänytkin, että Euroopassa teknologian kehitys on ollut erilaista kuin Yhdysvalloissa. Teknologiakehitys Euroopassa on kohdistunut enemmän työvoimaan tukevaan teknologiaan eikä niinkään korkean teknologian kehittämiseen.

Tutkielmani tavoitteena on selvittää ulkoistamisen ja teknologiakehityksen vaikutus eri koulutustasojen suhteellisiin palkkaeroihin Suomessa. Suomessa alhaisen koulutustason työvoiman kysyntä on laskenut selvästi (kuva 3) samalla kun työvoiman koulutustaso on kohonnut. Kuitenkin suhteelliset palkkaerot eri koulutustasojen välillä ovat ennemminkin laskeneet kuin nousseet. Tulosteni mukaan Suomessa ulkoistamisella ja teknologiakehityksellä on ollut vain marginaalinen vaikutus suhteellisiin palkkaeroihin vuosina 1975 - 1993. Vuosina 1994 – 2004 teknologiakehityksen vaikutus kasvoi selvästi korkean- ja keskitason koulutuksen omaavan työvoiman kesken. Suurinta tämä vaikutus oli korkean teknologiakehityksen kohdalla. Myös ulkoistamisella on ollut suhteellisia palkkaeroja laskeva vaikutus korkean- ja keskimmäisen koulutustason välillä. Ulkoistamisen tuloksiin liittyy tosin tilastollista epävarmuutta.

Mielenkiintoista regressioanalyysini löydöksissä oli myös se, että näiden rakenteellisten muuttujien vaikutus on ollut positiivista keskitason koulutuksen omaavan työvoiman palkoissa ja laskevaa korkeantason työvoiman palkoissa. Yksi syy tähän on mahdollisesti

se, että Suomessa teknologiakehitys ei ole ollut niinkään taitointensiivistä teknologiakehitystä vaan ennemminkin työvoimaa tukevaa, sillä korkean koulutustason palkkoihin teknologiakehityksellä on ollut laskeva vaikutus. Myös yleisellä koulutustason nousulla saattaa ollut palkkaeroja tasaava vaikutus.

Tutkimuksessani olen käyttänyt lineaarista kiinteiden vaikutusten regressiomallia keräämästäni paneeliaineistosta. Aineistoni, jonka olen kerännyt EU Klems tietokannasta, koostuu 16 toimialasta vuosilta 1975 – 2005. Empiirinen tutkimukseni pohjautuu Feenstran ja Hansonin (1999) käyttämään regressiomalliin. Suhteellisia palkkaeroja tulen vertailemaan kolmen eri koulutustason suhteen. Aineistoni jakaantuu korkean-, keski- ja alhaisen tason koulutuksen omaavaan työvoimaan.

Työni etenee seuraavasti. Aloitan kirjallisuuskatsauksen luvussa 2 käymällä ensin läpi kansainvälisen vaihdon perusteoria. Kappaleessa 2.2. selvitän miten teknologiakehitys vaikuttaa eri taitotason työvoiman kysyntään ja palkkoihin. Tämän jälkeen kappaleessa 2.3. syvennyn malleihin, jotka selvittävät ulkoistamisen vaikutus edellä mainittuihin tekijöihin. Kappaleessa 2.4. esittelen tärkeimpiä tutkimuksia ja tuloksia, joissa on tutkittu ulkoistamisen ja teknologiakehityksen vaikutuksia maiden suhteellisiin palkkaeroihin ja eri koulutustasojen työvoimien kysyntään. Luvussa 3 tarkastelen ulkoistamisen, teknologiakehityksen ja suhteellisten palkkaerojen muutosta Suomessa. Neljännessä luvussa käyn läpi Feenstran ja Hansonin (1999) mallin, jota he käyttivät tutkiessaan suhteellisten palkkaerojen muutosta Yhdysvalloissa vuosina 1979 – 1990 tutkimuksessaan ”The Impact of Outsourcing and High-Technology Capital on Wages: Estimates for the U.S., 1979–1990”. Luvussa 5 esittelen keräämäni toimiala-aineiston Suomesta vuosilta 1975 – 2005 ja käyn läpi alustavat tulokset aineistostani. Tämän jälkeen luvussa 5 esitän saamani tulokset ja analysoin niitä aiempien tutkimusten pohjalta. Viimeisessä luvussa kerään yhteen tärkeimmät havainnot ja tulokset työstäni.

2. Tekijät suhteellisten palkkaerojen kasvun takana

Robert Feenstra ja Gordon Hanson (1996,1999) olivat ensimmäisiä tutkijoita, jotka alkoivat tehdä systemaattista tutkimusta kansainvälisen ulkoistamisen vaikutuksista eri koulutustason omaavien suhteellisiin palkkaeroihin. 1990-luvun aikana tehtiin useita tutkimuksia, koska eri koulutustasojen suhteelliset palkkaerot alkoivat kasvaa teollisuuden toimialoilla Yhdysvalloissa 80-luvun alusta lähtien. Ilmiöstä tekee kiinnostavan se, että koulutetun työvoiman osuus koko työvoimasta kasvoi 80-luvulla. Tämän osaavan työvoiman tarjonnan kasvun olisi pitänyt hillitä suhteellisten palkkaerojen nousua.

Suomessa suhteelliset palkkaerot laskivat aina vuoteen 1997 asti, jonka jälkeen tapahtui pieni nousu (kuva 2). Samanlainen kehitys tapahtui myös Yhdysvalloissa 1950-luvun lopulta aina 1980-luvun alkuun, jolloin yliopistosta valmistuneiden määrän kasvu johti laskevaan trendiin suhteellisissa palkkoissa. Trendi kuitenkin muuttui 80-luvun alussa, kun koulutetun työvoiman palkat suhteessa kouluttamattoman työvoiman palkkoihin alkoivat nousta. Se jatkui aina 2000 – luvun alkuun saakka. Selityksenä sille on esitetty, että 80-luvulla koulutetun työvoiman kysyntäkäyrä siirtyi ulospäin uudelle kysynnän tasolle ja aiheuttaen näin suhteellisen kasvun niin palkkoissa kuin työvoiman määrässä koulutetun työvoiman osalta.

Tässä kappaleessa käyn ensin läpi kansainvälisen vaihdon teorian. Pääpaino on Heckscher-Ohlin-mallissa ja sen laajennuksissa. Koska tutkijoilla on erilaisia näkemyksiä tekijöistä, jotka vaikuttavat suhteellisten palkkaerojen kasvuun, tarkastelen erikseen teknologiakehityksen vaikutuksia eri koulutustason omaavien palkkoihin ja työvoiman kysyntään. Tämän jälkeen käyn läpi ulkoistamisen perusteorian ja sen määrittämisen empiirisissä tutkimuksissa. Kappaleessa 2.4. esittelen tutkimustuloksia Yhdysvalloista ja Euroopasta Lopuksi tarkastelen Suomen tilannetta ulkoistusten, palkkaerojen ja työvoiman tarjonnan näkökulmasta.

2.1. Kansainvälisen kaupan teorit

Heckscher-Ohlin (H-O) -teoria on yksi yleisemmin käytetyistä kansainvälisen kaupan malleista. Malli antaa lähtökohdan tarkastella kahden maan välistä vaihtoa, jossa maat eroavat toisistaan tuotannontekijöiden määrissä. Teknologia ja kuluttajien kulutustottumukset maiden välillä ovat identtiset.

2.1.1. Heckscher-Ohlin-malli

Alkuperäinen malli alkaa kahdesta tuotannontekijästä L = työvoima ja K = pääoma. Maat tuottavat kahta tuotetta, jotka eroavat toisistaan työvoima- ja pääomaintensiivisyydellä. Maa jolla on suhteellinen etu esimerkiksi työvoimassa² vie työvoimaintensiivisiä tuotteita ja tuo pääomaintensiivisiä tuotteita maasta, jolla on suhteellinen etu pääomassa (maa 2). Vaihdon määrään vaikuttaa tuotteiden suhteelliset hinnat ennen vaihdon alkua. Mitä suurempi ero alkuperäisissä hinnoissa oli, sitä suurempi tulee olemaan maiden välinen vaihto.

Kun vaihto alkaa niin maassa 1, jossa on suhteellinen etu työvoimassa, työvoimaintensiivisten tuotteiden kysyntä kasvaa ulkomaisen kysynnän johdosta. Kysynnän kasvu nostaa tuotteen hintaa kotimaassa ja laskee saman tuotteen hintaa maassa 2, jolla on suhteellinen etu pääomassa. Maiden välinen vaihto kasvaa niin kauan kunnes tuotteen hinta on sama kummassakin maassa. Sama tapahtuu myös pääomaintensiiviselle tuotteelle, jos toisella maalla on tähän suhteellinen etu ja sen hinnat ovat alhaisempia kuin toisessa maassa. Tasapainossa tuotteiden hinnat ovat samat kummassakin maassa. Maassa, jossa työvoimaa oli enemmän, tuotanto on siirtynyt kohti työvoimaintensiivistä tuotetta ja pääomaintensiivisen tuotteen tuonti on kasvanut alkutilanteeseen verrattuna. Vastaavasti pääomaintensiivisessä maassa tuotetaan nyt enemmän pääomaa vaativaa tuotetta ja tuodaan työvoimaintensiivistä tuotetta. Toisin sanoen maiden välinen vaihto muutti maiden tuotantorakennetta niin, että ne keskittyivät tuottamaan enemmän tuotteita, joita ne pystyvät tuottamaan halvemmalla (Husted ja Melvin, 2007).

² $L_1/K_1 > L_2/K_2$, maalla 1 on suhteellinen etu työvoimasta.

2.1.2. Heckscher-Ohlin-mallin laajennukset

Yksi kiistelty laajennus H-O-teoriaan liittyy siihen, miten vaihto vaikuttaa tuotannontekijöiden hintoihin. Tätä teoriaa kutsutaan tuotannontekijähintojen tasaantumisen³ (FPE) teoriaksi. Ideana tässä mallissa on, että vaihdon johdosta tuotannontekijöiden hinnat (palkat ja pääoman käyttökustannukset) kummassakin maassa tulevat olemaan samat. Maassa, jossa palkat ovat alussa korkeat, palkkatason tulisi laskea. Maassa, jossa palkkataso on alhainen, tulisivat palkat nousemaan. Tämä johtuu siitä, että maassa, jossa työvoimaa on enemmän, palkat ovat alemmat tarjonnan suuruudesta johtuen. Maassa, jossa pääoman käyttökustannukset ovat alhaisemmat, on kannustavaa lisätä pääomaa. Vaihdon alettua työvoimaintensiivisen tuotteen kysynnän kasvu johtaa palkkojen nousuun tällä sektorilla, koska kysyntä työvoimalle kasvaa. Pääomaintensiivisen tuotteen kysyntä taas laskee pääoman käyttökustannuksia. FPE-teorian mukaan tämä kehitys jatkuu niin kauan kunnes hinnat ovat samat maiden välillä.

Miksi tuotannontekijöiden hinnat hakeutuvat tasapainoon maiden välillä johtuu siitä, että maiden välinen vapaa kauppa, yhtäläisellä teknologialla, johtaa samoihin hintoihin maiden välillä. Tämä on mahdollista, vain jos vapaalle kaupalle ei ole esteitä ja työntekijöiden tuottavuus on sama jokaisessa maassa. Koska kumpikaan ehto ei todellisuudessa täysin täyty, ei tuotannontekijöiden hintojen yhdenmukaisuutta pääse syntymään (Husted ja Melvin, 2007).

Toinen tunnettu kansainvälisen vaihdon teoria, joka pohjautuu H-O-malliin, on Stolper-Samuelson (S-S) -teoria. Teorian mukaan vapaasta kansainvälisestä kaupasta hyötyy sektori, jossa tuotannontekijöistä ei ole pulaa, ja kärsii sektori, jossa vallitsee niukkuus tuotannontekijöistä. Näin tapahtuu, koska alkuperäisessä tilanteessa niukoista tuotannontekijöistä maksettiin korkeampi korvaus. Maiden avautuessa kansainväliselle vaihdolle kilpailu näistä tuotannon tekijöistä heikkenee ja FPE-teorian mukaan niiden hinnat laskevat. S-S-teorian suurin ero klassisiin kansainvälisen vaihdon teorioihin on, että kaikki taloudessa eivät hyödy kansainvälisestä kaupasta, vaan kaikista maista löytyy voittajat ja häviäjät.

³ The Factor price equalization (FPE)

2.1.3. Mallien ongelmat todellisuudessa

Todellisuudessa H-O-mallissa on ongelmia. Sen mukaan vaihdon pitäisi olla suurinta niiden maiden välillä, joiden erot tuotannontekijöissä ovat suurimmat (Kremer ja Maskin, 2006). Todellisuudessa maiden välinen vaihto on ollut suurinta kehittyneiden maiden keskuudessa. Vasta 2000-luvulla esimerkiksi Yhdysvaltojen tuonti kehittyvistä maista ohitti tuonnin kehittyneistä maista (Krugman, 2008).

Palkkojen tulisi lähentyä maassa, jossa työvoimaintensiivinen tuotanto kasvaa. Tämä johtuu perusmallin mukaan siitä, että tällöin osaavan työvoiman kysyntä laskee ja se siten laskee osaavan työvoiman palkkoja. Toisaalta työvoimaintensiivisen tuotannon kasvu lisää vähemmän osaavan työvoiman kysyntää ja nostaa sen palkkoja. Näin ei ole kuitenkaan todellisuudessa käynyt (Kremer ja Maskin, 2006). Esimerkiksi Meksikossa, joka liittyi GATT⁴ sopimukseen 1985, kansainvälisen kaupan avautumisen olisi pitänyt laskea H-O-teorian mukaan palkkaeroja. Todellisuudessa koulutetun työvoiman palkat nousivat 13,4 % samalla kun alhaisen taitotason työvoiman palkat laskivat 14 % (Hanson ja Harrison, 1999). Tämä johtui siitä, että ulkomaisten yritysten Meksikoon ulkoistama tuotanto oli taitointensiivisempää tuotantoa suhteessa muuhun tuotantoon Meksikossa ja näin osaavan työvoiman kysyntä maassa kasvoi. Vastaavaa on tapahtunut useissa Latinalaisen Amerikan maissa, kuten Argentiinassa, Chilessä, Costa Ricassa ja Uruguayssa (Kremer ja Maskin, 2006). Adrian Wood (1997) toisaalta huomasi, että palkkojen tasa-arvo nousi Itä-Aasian maiden talouksissa 1970- ja 1980-luvuilla. Tulosten valossa voidaan todeta, että ulkoistamisen vaikutus palkkojen tasa-arvoon riippuu paljon ulkoistetun tuotannon luonteesta.

Koska H-O-malli ja sen laajennukset eivät aina pysty selittämään muutoksia, joita on havaittu empiirisissä tutkimuksissa, on aiheellista perehtyä näihin tutkimuksiin ja niiden löydöksiin tarkemmin. Seuraavaksi käyn läpi tutkimuksia, joissa on selvitetty taitointensiivisen teknologian kehityksen vaikutuksia suhteellisiin palkkaeroihin. Tutkimukset pyrkivät selittämään todellisuudessa havaittuja muutoksia kansainvälisen

⁴ The General Agreement on Tariffs and Trade. GATT on kansainvälisiä tulleja ja kaupankäyntiä koskeva yleissopimus, jonka tarkoitus on edistää kansainvälistä kauppaa. GATT:n pohjalta syntyi Maailman kauppajärjestö, World Trade Organisation (WTO) vuonna 1995.

vaihdon teorioiden pohjalta Monet näistä teorioista rakentuvat H-O- tai S-S-teorioiden oletuksien pohjalle.

2.2. Teknologiakehityksen vaikutus palkkoihin

Tutkijat ovat esittäneet taitointensiivisen teknologian kasvun yhdeksi suurimmaksi tekijäksi koulutetun työvoiman kysyntäkäyrän siirtymiselle Yhdysvalloissa 80-luvulla. Pitkään suuri joukko tutkijoita oli sitä mieltä, että koulutetun työvoiman kysynnän kasvuun vaikuttaa taitointensiivisen teknologian kasvu. Syy siihen, miksi kasvaneella kansainvälisellä vaihdolla ei nähty olevan suurta osaa tässä muutoksessa, löytyi usein vaihdon suhteellisen pienestä määrästä (Berman et al., 1994 ja Krugman, 2000).

Berman et al. (1994) ja Machin ja Van Reenen (1998) havaitsivat tutkimuksissaan, että suurin osa osaavan työvoiman kysynnän kasvusta on tapahtunut toimialojen sisällä. Suurinta tämä muutos oli toimialoilla, joissa investoinnit tutkimus ja tuotekehitykseen (T&K) ovat olleet suurimmat (Machin ja Van Reenen, 1998). Tietty toimialat pystyvät hyödyntämään paremmin ulkoistamisen mahdollisuuksia sekä työvoimaa säästävää teknologiaa, jolloin näillä toimialoilla alhaisen koulutustason työvoiman kysyntä laskee. Kansainvälisen kaupan kasvu vaikuttaa pääosin toimialojen välisiin muutoksiin.

Berman et al. (1994) huomasivat toimialojen välisten muutosten olevan alle yhden kolmasosan koko osaavan työvoiman kysynnän kasvusta Yhdysvaltojen tehdasteollisuudessa 1980-luvulla. Bermanin mukaan toimialojen väliset muutokset johtuivat pääosin tuotannon uudelleen järjestämisestä, ei kansainvälisen kaupan kasvusta. Yhdysvaltojen toimialoilta tehdasteollisuuden osuus kansainvälisestä kaupasta ja ulkoistuksista oli suurin. Näillä toimialoilla kansainvälinen kauppa ja ulkoistukset selittävät vain pienen osan muutoksesta. Kansainvälisen kaupan ei siis voida olettaa selittävän tämän enempää korkeamman työvoiman kysynnän kasvusta muillakaan toimialoilla. Koska suurin osa osaavan työvoiman kysynnän kasvusta tapahtui toimialojen sisällä, selittää taitointensiivisen teknologian muutos siitä valtaosan.

Berman et al. (1994) ovat havainneet myös tutkimuksessaan, että aloilla joissa työvoimaa säästävän teknologian käyttöönotto on vaikeaa, kuten esimerkiksi lihanpakkaamis- tai leipomoalalla, ei ollut tapahtunut suuria muutoksia osaavan työvoiman kysynnässä. Nämä tulokset tukevat sitä näkemystä, että taitointensiivisen teknologian kehitys toimialoilla on lisännyt kysyntää korkeamman työvoiman kohdalla ja nostanut sen palkkoja. Samoin alhaisen koulutustason työvoiman kysyntä on laskenut näillä toimialoilla kuten myös palkat S-S-teorian mukaan.

Feenstra ja Hanson (1999) havaitsivat omassa tutkimuksessaan, että suhteellisten palkkaerojen kasvua selittävä teknologinen kehitys voi vaihdella herkästi riippuen siitä miten muuttujat on määritelty. He määrittivät korkeaa teknologiaa kahdella tavalla: osuutena pääomakannasta ja osuutena uusista investoinneista. Tuloksista selvisi, että kun teknologian muutosta mitattiin osuutena uusista investoinneista, niin korkean teknologian kehitys selitti lähes kokonaan muutoksen palkkaeroissa. Jos teknologian muutosta mitattiin osuutena pääomakannasta, se selitti enää vain noin 30 % palkkojen muutoksesta. Feenstran ja Hasonin tutkimukseen palaan tarkemmin kappaleessa kolme.

2.2.1. Sektorikohtainen muutos

Edvard Leamer (1998, 2000) oli ensimmäisten ekonomistien joukossa, jotka hylkäsivät ajatuksen siitä, että taitointensiivinen teknologiakehitys selittäisi suurelta osin korkean taitotason työvoiman kysynnän kasvun. Learmerin argumentti on, että tuotannontekijäkohtaisella (taitointensiivisellä) teknologian muutoksella ei ole vaikutusta palkkoihin, vaan vain sektorikohtaisella muutoksella on vaikutusta. Leamer aloittaa perustelunsa ”nollatulos-yhtälöllä” toimialoille $i=1, \dots, N$. Alaviitettä $j=1, \dots, N$ käytetään tunnuksena eri tuotannontekijöille ja w =kustannus tuotannontekijälle,

(1)

$$p_i = \sum_{j=1}^M a_{ij} w_j,$$

Ottamalla kokonaisderivaatta yhtälöstä ja sallimalla eksogeenisen muutoksen tuotannontekijävaatimuksessa a_{ij} , saamme seuraavan yhtälön:

(2)

$$\hat{p}_i = \sum_{j=1}^M \theta_{ij} \hat{w}_j + \sum_{j=1}^M \theta_{ij} \hat{a}_{ij}$$

missä \hat{p}_i on toimialan hinnan muutos. Hinnan muutos muodostuu tuotannontekijän j kustannusosuuden muutoksesta lisättyinä muutoksella tuotannontekijävaatimuksessa. Yhtälön toinen termi on negatiivinen, kun tuotannontekijöiden kokonaistuottavuus kasvaa (TFP), koska kokonaistuottavuuden kasvaessa tuotannontekijävaatimus a_{ij} pienenee. Tuotannontekijöiden kokonaistuottavuus voidaan ilmaista seuraavasti:

(3)

$$TFP_i \equiv \hat{y}_i - \sum_{j=1}^M \theta_{ij} \hat{x}_{ij} = - \sum_{j=1}^M \theta_{ij} \hat{a}_{ij}$$

yhtälössä (3) \hat{y}_i on tuotos ja $\theta_{ij} \hat{x}_{ij}$ on tuotannontekijän j osuus tuotoksesta. Eli TFP kuvaa tuotoksen \hat{y}_i muutosta, joka ei johdu tuotannontekijöiden muutoksesta.

Näin saamme seuraavan nollatulosityhtälön

(4)

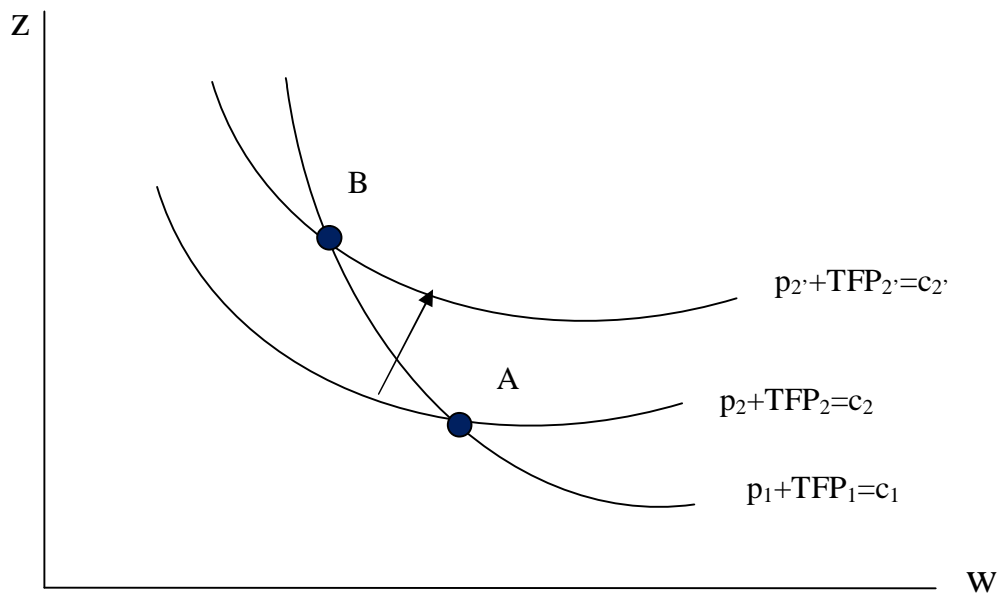
$$\hat{p}_i = -TFP_i + \sum_{j=1}^M \theta_{ij} \hat{w}_j$$

Yhtälössä (4) θ_{ij} on tuotannontekijän j osuus kustannuksista toimialalla i ja \hat{w}_j on muutos tuotannontekijäkustannuksissa. Yhtälöstä nähdään, että kokonaistuottavuuden kasvu vaikuttaa alentavasti toimialan hinnan muutokseen.

Kun oletetaan maan olevan pieni, jolla ei ole vaikutusta hintoihin avoimessa taloudessa, nähdään edellä olevasta yhtälöstä, että sektorikohtainen teknologiamuutos tai TFP muutos vaikuttaa tuotannontekijähintoihin. Tämä muutos on toimialakohtainen, ei tuotannontekijäkohtainen.

Muutos voidaan havainnollistaa olettamalla kaksi toimialaa (kuva 1). Toinen toimiala (2) kohtaa sektorikohtaisen teknologiashokin. Tuottavuuden parantuminen teknologiamuutoksen johdosta siirtää toimialan nollatulokäyrää ylöspäin pisteestä A pisteeseen B. Tämä johtaa alhaisen työvoiman palkan w laskuun, koska teknologinen kehitys siirtää kysyntää kohti koulutettua työvoimaan. Samalla koulutetun työvoiman kysyntä kasvaa, mikä nostaa heidän palkkojaan (z). Vaikka teknologinen kehitys koski vain koulutettua työvoimaa, taitointensiivisen teknologian muutos ja sen vaikutukset muuttivat myös alhaisen koulutustason työvoiman palkkoja. Tämä yksinkertaistettu esimerkki esittää asian, jota Leamer haluaa painottaa. Hänen mukaansa vain sektorikohtaisella teknologiamuutoksella on vaikutus hintoihin ja sitä kautta palkkatasoon.

KUVA 1: SEKTORIKOHTAINEN TEKNOLOGIAKEHITYS



Lähde: Feenstra, 2008

Tätä suhdetta hintojen ja palkkojen välisessä muutoksessa kutsutaan määrääväksi palkkayhtälöksi⁵. Sen estimaatti logaritmisena muutoksena toimialahintojen suhteessa tuotannontekijä osuuksina näyttää seuraavalta

⁵ "Mandated" wage regression.

(5)

$$\Delta \ln p_{it} + TFP_{it} = \sum_{j=1}^M \frac{1}{2}(\theta_{ijt} - \theta_{ijt-1})\beta_j$$

missä β on määrätty muutos tuotannontekijähinnoissa kilpailuilla markkinoilla ja se on yhtenevä Stolper-Samuelson-teorian kanssa. Kun oletetaan täydellisen kilpailun markkinat, niin tuotannontekijöiden hintojen muutokset vastaavat muutoksia toimialan todellisissa hinnoissa. Tosin kun Leamer ja useat muut tutkijat ovat käyttäneet regressiota estimoidessaan palkkojen muutosta Yhdysvalloissa, he ovat usein huomanneet, ettei kerroin β vastaa todellista muutosta palkoissa. Lisäksi β :n arvo on herkästi riippuvainen käytetystä aineistosta ja regression määrittelystä (Feenstra, 2008).

2.2.2. Tuotannontekijäkohtainen muutos

Paul Krugman on Leamerin kanssa eri mieltä sektorikohtaisen ja tuotannontekijäkohtaisen teknologiamuutoksen vaikutuksista tuotannontekijöiden hintoihin. Krugmanin (2000) mielestä vain tuotannontekijäkohtainen teknologiamuutos vaikuttaa palkkoihin. Hänen vasta-argumenttinsa Leamerin väitteelle on, että Leamerin malli toimii vain kun kyseessä on pieni maa kiinteillä maailmanmarkkinahinnoilla. Krugman antaa teoreettisen esimerkin, jossa maailmanmarkkinahinnat määräytyvät endogeenisesti yksinkertaisen Cobb-Douglas funktion⁶ mukaan. Tällöin sektorikohtaisella teknologiakehityksellä ei ole vaikutusta hintoihin mutta tuotannontekijäkohtaisella on.

Oletetaan, että kummallakin sektorilla tapahtuu teknologinen kehitys, joka toteuttaa Hicksin neutraalin kasvun tilan ehdot⁷ niin, että sillä ei ole vaikutusta suhteellisiin palkkoihin. Hicksin neutraali kasvu vaikuttaa hyödykkeen hintaan juuri sen verran, että hyödykkeen kysynnän kasvu jättää tuotannontekijöiden suhteellisten kysynnän ennalleen. Toisaalta, jos jokin sektori kohtaa tuotannontekijäkohtaisen teknologiakehityksen sen kyseisen tuotannontekijän kysyntä kasvaa ja hinta sen mukana nousee. Tällöin suhteelliset hinnat muuttuvat. Teknologian kehittyessä tuotannossa siirrytään käyttämään enemmän

⁶ $Y = AL^\alpha K^\beta$, missä $A = TFP$, $L =$ työvoima ja $K =$ pääoma, lisäksi $\alpha + \beta = 1$.

⁷ Hicksin neutraalilla teknologiamuutoksella tarkoitetaan muutosta, joka vaikuttaa kumpaankin tuotannontekijään (L,K) yhtä voimakkaasta, eli vain A kasvaa.

pääomaa, jolloin työvoiman kysyntä pienenee ja palkat laskevat. Tässä oletetaan, että työvoiman tarjonta pysyy kiinteänä. Lopputulos on juuri päinvastainen kuin Leamerin esimerkissä.

Krugman (2000) vastaa myös Leamerin väitteeseen siitä, ettei korkean palkkatason ja matalan palkkatason maiden välisen vaihdon suuruudella ole väliä vaan hintojen muutos on tekijä, joka aiheuttaa tuotannontekijöiden suhteellisen muutoksen. Krugmanin toteaa, että kun tuotannontekijöiden suhteellinen muutos on pieni suhteessa alkuperäiseen tilaan sillä ei voi olla suurta vaikutusta tuotannontekijähintoihinkaan. Jos nettoviennin määrä on pieni, niin viennin muutoksella ei voi olla suurta vaikutusta tuotannontekijähintoihin siitä huolimatta, että hintaero olisi suuri.

Myöhemmin Krugman (2008) toteaa, että tuonti kehitysmaista on kasvanut selvästi 1990-luvulta lähtien. Esimerkiksi vuonna 2006 Yhdysvaltojen tuonti kehitysmaista ylitti ensimmäistä kertaa tuonnin kehittyneistä maista. Krugman näkee, että kansainvälisen kaupan vaikutus palkkoihin on nykyään suurempi kuin se oli 90-luvulla tehtyjen tutkimusten aikaan. Näin ollen tutkimustulokset, jotka aikaisemmin kertoivat kansainvälisellä vaihdolla olevan vain pieni vaikutus suhteellisten palkkojen kasvuun, voivat olla virheellisiä nykytiedoilla mitattuna.

Seuraavaksi käyn läpi ulkoistamisen perusteorian ja ongelmia, joita tutkijat ovat kohdanneet yrittäessään löytää ulkoistamiselle hyvää mittaria. Käyn myös läpi eri maiden tutkimuksia, joissa on selvitetty ulkoistamisen ja teknologiakehityksen vaikutusta suhteellisiin palkkoihin.

2.3. Ulkoistamisen vaikutus palkkoihin

Useat tutkijat näkevät kansainvälisen kaupan lähes yhtä merkittävänä tekijänä kuin teknologiakehityksen suhteellisten palkkaerojen kasvuun kehittyneissä maissa. Tätä näkemystä tukevat myös empiiriset tutkimukset, joita on tehty useissa eri maissa. Ulkoistamisen vaikutuksista suhteellisiin palkkaeroihin ja eri koulutustason työvoiman kysyntään on tehty useita tutkimuksia 1990-luvun puolivälistä lähtien. Robert Feenstra ja

Gordon Hanson (1996, 1999) selvittivät tutkimuksissaan kansainvälisen ulkoistamisen vaikutuksia suhteellisiin palkkaeroihin Yhdysvaltojen tehdasteollisuudessa. Osaavan työvoiman suhteellisen kysynnän kasvua ovat tutkineet Holger Görg et. al.(2004) Iso-Britanniassa, Martin Falk ja Bertrand Koebel (2002) Saksassa ja Karolina Ekholm ja Katariina Nilsson-Hakkala (2008) Ruotsissa.

2.3.1. Ulkoistamisen teoria

Ulkoistamisen vaikutusta osaavamman työvoiman kysyntään ja näin suhteellisiin palkkaeroihin voidaan selventää yksinkertaistetulla esimerkillä (Feenstra, 2008). Feenstra lähtee liikkeelle kahden maan H-O-mallista, jossa toinen maa pystyy tuottamaan vähemmän osaavaa työvoimaa vaativaa välituotetta pienemmin kustannuksin kuin kotimaa. Tällöin kotimaisen yrityksen kannattaa ulkoistaa välituotteiden tuottaminen ulkomaille, ja näin vähentää tuotantokustannuksia. Kotimaisen yrityksen kannattaa ulkoistaa välituotteiden tuotantoa niin kauan kun niiden tuonti on halvempaa kuin niiden valmistus kotimaassa.

Oletetaan seuraavaksi, että välituotteiden tuotantoa halutaan siirtää nykyistä enemmän ulkomaille. Tällöin siirtyvien välituotteiden tuotanto vaatii osaavampaa työvoimaa kuin tuotteiden, joita yritys toi aiemmin. Syynä voi olla se, että suhteelliset tuotantokustannukset kasvavat kotimaassa esimerkiksi valuuttakurssimuutoksen tai kohonneiden palkkojen myötä. Se, että yritys lisää niiden välituotteiden tuontia, joiden tuotanto vaatii enemmän osaamista, aiheuttaa suhteellisen kysynnän kasvun koulutetusta työvoimasta kummassakin maassa. Ulkomailla tuotannon suhteellinen taitointensiivisyys kasvaa, kun taas kotimaassa alhaisen taitotason tuotanto laskee.

Perinteinen Heckscher-Ohlin-malli ei kuitenkaan tue lopputulosta, jossa kummankin maan kysyntä osaavalle työvoimalle kasvaa. Tällaista tulosta voidaan selittää laajennetulla H-O-mallilla, jossa oletetaan maiden tuottavan monenlaisia tuotteita, jotka sijoittuvat jatkumolle niiden pääomaintensiivisyytensä mukaan⁸. Toiset tuotteet vaativat osaavampaa työvoimaa kuin toiset. Välituotteet, joita tuodaan ulkomailta, ovat kotimaassa alhaisen osaamistason

⁸ Heckscher- Ohlin model with continuum of goods.

tuotteita. Ulkomailla tuotteet valmistetaan vientiin, joten ne ovat korkean osaamistason tuotteita.

Välituotteiden tuotannon ulkoistaminen ulkomaille kasvattaa osaavan työvoiman suhteellista kysyntää kotimaassa. Toisaalta myös ulkomailla taitointensiivisten tuotteiden kysyntä kasvaa, koska sinne ulkoistettu tuotanto on taitointensiivistä. Tämä johtaa osaavan työvoiman suhteellisen kysynnän kasvuun myös ulkomailla. Malli ei kuitenkaan kerro johtuuko osaavan työvoiman kysynnän kasvu ulkoistamisesta vai teknologisesta kehityksestä. Tähän ongelmaan Feenstra ja Hanson ovat yrittäneet löytää vastausta tutkimuksissaan.

Kansainvälisen kaupan ja ulkoistamisen vaikutuksia suhteellisiin palkkaeroihin voidaan tarkastella perinteisistä teorioista poikkeavilla malleilla. Jonathan Vogel ja Arnaud Costinot (2009) tarkastelivat tällaisessa mallissaan, kuinka maiden väliset suhteelliset palkat muuttuvat vapaan kaupan alettua, kun maat eroavat vain tuotannontekijöiden taitojen monimuotoisuudessa.

Vogel ja Costinot tutkivat kahden eri mallin vaikutusta maiden tuotannontekijähintoihin. Perinteisessä ”Pohjois-Etelä”-mallissa korkeamman taitotason maa käy vaihtoa alhaisemman taitotason maan kanssa. Tässä mallissa eriarvoisuus kasvaa kotimaassa ja laskee alhaisemman taitotason maassa. Toisessa mallissa saman taitotason maat käyvät kauppaa keskenään. Tämä ”Pohjois-Pohjois”-malli eroaa totutusta ”Pohjois-Etelä”-mallista siinä, että vapaa kauppa joko laskee tai nostaa suhteellisia palkkaeroja ja hyödykkeiden suhteellisia hintoja. Vogel ja Costinot (2009) tulivat siihen tulokseen, että suhteelliset palkkaerot kasvavat maassa, jossa työntekijöiden taitotaso on monimuotoisempi. Heidän ”Pohjois-Pohjois”-mallissaan maassa, jossa työntekijöiden taitotasoissa on vähemmän vaihtelua, maidenvälinen vaihto pienensi suhteellisia palkkaeroja.. Toisin sanoen niin kutsuttu keskiluokka hyötyi vaihdosta eniten.

Myös Daron Acemoglu on tutkinut kansainvälisen kaupan vaikutuksia palkkojen tasa-arvoon mallilla, joka eroaa perinteisistä malleista. Acemoglu (2002b) uskoo, että kansainvälisellä kaupalla on ollut suurempi vaikutus suhteellisiin palkkaeroihin kuin yleisesti uskotaan. Acemoglun teorian mukaan kansainvälinen kauppa edistää

taitointensiivisen teknologia muutoksen ja näin epäsuorasti sen vaikutus olisi tutkittua suurempi. Hänen teoriassaan teknologiakehitys on endogeenista, johon vaikuttaa kansainvälisen kaupan kasvu taitointensiivisten tuotteiden suhteellisenhinnan kautta. Teorian mukaan eri teknologiatasolla olevien maiden välisen vaihdon alkaessa taitointensiivisten tuotteiden suhteellinen hinta kohoaa. Tämä johtuu siitä, että korkeamman teknologian maa tuo alemman taitotason tuotannon tuotteita alhaisen teknologian maasta halvemmalla. Näiden tuotteiden hinnan lasku nostaa taitointensiivisten tuotteiden suhteellista hintaa ja lisää teknologian kysyntää. Korkeampi suhteellisenhinta tekee korkeamman teknologian kehityksen kannattavammaksi ja edistää teknologiakehitystä.

Acemoglun malli eroaa perinteisestä kansainvälisen vaihdon mallista siinä, että teknologiakehitys ja kansainvälinen kauppa ovat liitoksissa toisiinsa ja näin ne vaikuttavat myös epäsuorasti toistensa kautta suhteellisiin palkkaeroihin. Tämä saattaa johtaa teknologiakehityksen vaikutuksen yliarviointiin.

2.3.2. Ulkoistamisen määrittäminen tutkimuksissa

Ulkoistamisen mittaamiseen ei ole käytössä tiettyä vakiintunutta tapaa. Tästä johtuen mitattaessa ulkoistamisen vaikutuksia työvoimarakenteeseen ja palkkoihin tulokset saattavat erota paljonkin eri tutkimuksissa. Ulkoistamista on mitattu muun muassa suorien ulkomaisten investointien määrällä (FDI)⁹, tuonnin määrällä tai lopputuotteiden tuonnilla (Canals, 2006). Ongelmana näissä mittaustavoissa on ollut se, että käyttämällä suoria ulkomaisia investointeja ulkoistamisen mittarina ulkoistaminen jää liian pieneksi (Krugman, 2000). Mittaustapa jättää huomioimatta kotimaisten yritysten ja itsenäisten ulkomaisten yritysten väliset ostot kokonaan. Toisaalta, jos ulkoistamista mitataan pelkästään tuonnin määrällä se antaa liian suuren kuvan ulkoistamisesta, sillä kaikki tuonti ei täytä ulkoistamisen kriteerejä. Myös ulkoistamista mitattaessa lopputuotteiden tuonnin määrällä on omat ongelmansa. Tällöin huomioimatta jää kokonaan toimintojen ulkoistamiset eli esimerkiksi urheilukengät voidaan valmistaa halvan työvoiman maassa ja myydä kotimaassa kotimaisen tuotemerkin alla.

⁹ Foreign Direct Investent.

Kansainvälisen vaihdon luonne on muuttunut valmiiden lopputuotteiden vaihdosta kohti toimintojen vaihtoa. Yritykset ovat siirtäneet ulkomaille toimintoja, jotka ne ennen tekivät itse kotimaassa (Grossman ja Rossi-Hansberg, 2008). Toimintojen vaihdolla tarkoitetaan sitä, että suuri osa yrityksen vaihdosta on keskeneräisten-/välituotteiden vaihtoa. Esimerkiksi elektroniikka-alan yritys voi ulkoistaa kokoonpanolinjan ulkomaille, joko lähemmäs markkinoita tai halvempien palkkojen takia. Tuotannon ulkoistaminen on johtanut siihen, että nykyisin kehittyneiden maiden välisestä vaihdosta yhä suurempi osa koskee välituotteita tai palveluja lopputuotteiden sijaan (Grossman ja Rossi-Hansberg, 2008).

Feenstra ja Hanson (1996) mittaavat ulkoistamista tuotujen välituotteiden osuudella. He luokittelivat ulkoistamisen laajaan ja kapeaan ulkoistamiseen. Laajalla ulkoistamisella he tarkoittavat kaikkien tuotujen välituotteiden määrää yhdellä toimialalla. Kapeassa ulkoistamisessa on kyse tuotujen välituotteiden määrästä saman toimialan sisällä. Kapealla ulkoistamisella tarkoitetaan esimerkiksi sitä, että elektroniikkateollisuuden yritykset tuovat elektroniikkakomponentteja. Feenstra ja Hanson perustelevat jaon mielekkyyttä sillä, että autonvalmistaja tuoma metalli* ei välttämättä ole ulkoistamista, mutta sen tuomat autonosat** täyttävät ulkoistamisen tuntomerkit yllä esitetyn määritelmän mukaan.

Ulkoistamisen mittaaminen tuotujen välituotteiden käytöllä ei sekään ole täysin ongelmattonta. Käyttämällä panos-tuotos-taulukkoa ulkoistamisen analysoinnissa jää tällöin huomioimatta ne työt, jotka tapahtuvat lopputuotetasolla kuten esimerkiksi asennus (Ng ja Yeats, 1999). Toiseksi keskityttäessä vain tuotujen välituotteiden käyttöön huomioimatta jää se ulkoistaminen, joka kohdistuu tuotteisiin joita ei tuoda uudestaan maahan vaan viedään kolmansille markkinoille (Görg et al., 2004).

* Laaja ulkoistaminen.

** Kapea ulkoistaminen.

2.4. Tutkimustuloksia eri maista

Useat tutkijat Euroopassa ja Yhdysvalloissa ovat tutkineet ulkoistamisen ja teknologiamuutoksen vaikutuksista suhteellisiin palkkaeroihin ja eri koulutustason työvoiman kysyntään. Heitä ovat muun muassa Canals (2006) yhdysvalloissa, Ekholm ja Nilsson-Hakkala (2008) Ruotsissa, Görg et al. (2004) Iso-Britanniassa, Strauss-Kahn (2003) Ranskassa ja Falk ja Koebel (2002) Länsi-Saksassa. Näiden tutkimusten tulokset vaihtelevat eri maiden ja eri tutkimustapojen johdosta, mutta lähes jokaisessa tutkimuksessa on huomattu jonkinlainen korrelaatio palkkojen muutosten, ulkoistamisen ja teknologian kehityksen välillä.

Kapeaa ulkoistamisen määritelmää ovat käyttäneet Canals (2006), Görg et al. (2004) sekä Ekholm ja Nilsson-Hakkala (2008). Canals sai samansuuntaisia tuloksia kuin Feenstra ja Hanson tutkiessaan suhteellisten palkkaerojen kasvua Yhdysvalloissa vuosina 1980 – 1999. Tosin Canalsin tutkimuksessa ulkoistamiset selittivät suuremman osan suhteellisten palkkaerojen kasvusta (28–36 %) kuin Feenstran ja Hansonin tutkimuksessa. Canals otti tutkimuksessaan mukaan tehdasteollisuuden lisäksi palvelusektorin, jonka osuus Yhdysvaltojen taloudesta oli noin yksi kolmasosa vuonna 1999. Myös tuotujen välituotteiden osuus välituotteiden käytöstä on kasvanut, joten tämä vahvistaa osaltaan Feenstran ja Hansonin tutkimuksen tuloksia siitä, että ulkoistamisen lisääntyessä sen vaikutus palkkoihin kasvaa. Canalsin tutkimuksessa teknologian vaikutus palkkaeroihin oli 15 % taitointensiiviselle teknologialle ja teknologian kehitys ja ulkoistaminen yhdessä vaikuttivat palkkaeroihin 58 %.

Hieman toisenlaisen lähestymistavan ulkoistamisen vaikutuksiin ottivat Ekholm ja Nilsson-Hakkala (2008) tutkimuksessaan, jossa he tarkastelivat ulkoistamisen ja T&K - investointien vaikutusta Ruotsin työvoimamarkkinoihin vuosina 1995 – 2003. He selittivät kuinka kohdemaan tulotaso vaikuttaa työvoiman kysyntään kotimaassa. Ulkoistettujen välituotteiden tuotannon tuotannontekijäintensiivisyys ei välttämättä eroa ulkoistamattomien välituotteiden tuotannosta, kun ulkoistaminen tapahtuu kahden korkean tulotasonmaan välillä. Tästä syystä Ekholm ja Nilsson-Hakkala katsovat ulkoistamisen erottelun korkean ja matalan tulotason maihin olevan mielekäästä ja antavan hyvän lähtökohdan ulkoistamisen vaikutusten analysointiin.

Ekholmin ja Nilsson-Hakkalan tutkimuksen tuloksista selvisi, että T&K -investoinnit lisäävät osaavan työvoiman kysyntää. Yhden prosentin lisäys T&K -investoinneissa lisäsi korkean koulutustason työvoiman kysyntää noin 1,5–2,3 %. Ulkoistamisella ei näyttänyt olevan vaikutusta alimman koulutustason työvoiman kysyntään. Tosin ulkoistamiset alhaisen tulotason maihin lisäsivät korkean koulutustason työvoiman kysyntää ja laskivat keskiasteen koulutetun työvoiman kysyntää. Yhden prosentin kasvu ulkoistamisessa alhaisen tulotason maahan laski keskiasteen koulutuksen omaavan työvoiman kysyntää noin 4–6 %. Ulkoistamisella korkean tulotason maihin vaikutus oli päinvastainen. Yhden prosentin lisäys ulkoistamisessa korkean tulotason maihin laski korkean koulutusasteen työvoiman kysyntää noin 1,5 %.

Görg et al. (2004) tutkivat ulkoistamisen vaikutusta työvoiman kysynnän osaamisrakenteeseen Iso-Britanniassa vuosina 1982 – 1996. He tutkivat tuotujen välituotteiden ja T&K -investointien vaikutusta eri koulutustasojen työvoimien kysyntään. Aineisto oli jaettu kolmeen eri koulutustasoon. Tuloksista kävi ilmi, että ulkoistamisella oli selvä negatiivinen vaikutus työvoiman kysyntään koulutustasosta riippumatta. Vahvinta vaikutus oli alhaisen koulutustason työvoiman kysyntään, koska kyseisissä tehtävissä ulkoistamisesta syntyvät potentiaaliset kustannussäästöt ovat suurimmat. Toisaalta tutkimuksen- ja tuotekehityksen aktiivisuudella, jota he käyttivät teknologian kehityksen mittarina, huomattiin olevan positiivinen vaikutus osaavan työvoiman kysyntään.

Vanessa Strauss-Kahn (2003) tutki ulkoistamisen vaikutuksia koulutetun ja ei-koulutetun työvoiman osuuksiin Ranskassa. Strauss-Kahn jakoi aineiston kahteen periodiin: 1977 – 1985 ja 1985 – 1993. Hän tutki eri koulutustasojen osuuksia koko työvoimasta palkkojen muutoksen sijaan. Ranskassa muutos työvoimaosuuksissa on ollut paljon suurempaa kuin muutos suhteellisissa palkoissa. Suhteellisissa palkoissa vaihtelu on ollut pientä. Syinä palkkojen jäykkyyksiin ovat Ranskan vahvat ammattiliitot sekä korkeat minimipalkat. Strauss-Kahn sai tulokseksi regressioanalyysissään, että ulkoistaminen kasvatti koulutetun työvoiman osuutta 11–15 % vuosina 1977 – 1985 ja noin 25 % vuosina 1985 – 1993. Strauss-Kahn selvitti myös, kuinka ulkoistamisen vaikutus vaihtelee OECD-maiden ja ei-OECD-maiden välillä. Vuosina 1977 – 1985 ulkoistamisella ei-OECD-maihin ei ollut juurikaan vaikutusta työvoimaosuuksien muutokseen niiden alhaisen tason takia.

Myöhemmässä periodissa vuosina 1985 – 1993 ulkoistamisilla ei-OECD-maihin oli jo noin 10 % vaikutus koulutetun työvoima osuuden kasvuun.

Falk ja Koebel (2002) tutkivat ulkoistamisen vaikutusta työvoiman kysyntään länsisaksalaisella toimiala-aineistolla vuosilta 1978 – 1990. He mittasivat ulkoistamista palveluiden ostolla sekä tuotujen välituotteiden määrällä. Selvisi, että tuotoksen ja pääoman kasvulla on suuremmat vaikutukset eri koulutustasojen työvoimien kysyntään, kuin ulkoistamisella. Pääoman kasvusta hyötyi eniten korkean taitotason työvoima. Pääoman vaikutus työvoiman kysyntään kasvoi taitotason mukana. Tämä tukee ajatusta, että pääomalla on komplementaarinen, eli korkeamman taitotason työvoimaa tukeva, suhde korkeamman taitotason työvoimaan.

Ulkoistamisella huomattiin olevan myös suurempi vaikutus tuotannon kasvuun kuin tuotantopanosten muutokseen. Falkin ja Koebelin mukaan ulkoistaminen vaikuttaa enemmän tuotannon määriin ja sitä kautta eri koulutustasojen työvoimien kysyntään kuin suoralla substituution vaikutuksella työvoimien kysyntään. Tällä he tarkoittavat, että ulkoistamisella on vain heikko suora vaikutus eri koulutustasojen työvoimien kysyntään. He myös toteavat, että ulkoistaminen vaikuttaa alentavasti työvoiman kysyntään jokaisella koulutustasolla, mutta vaikutus ei ole suuri.

Edellä mainittujen tutkimusten perusteella suurin vaikutus suhteellisiin palkkaeroihin ja työvoiman kysyntä rakenteeseen on ollut teknologiakehityksellä. Euroopassa tehtyjen tutkimusten perusteella voidaan kuitenkin todeta ulkoistamisella olleen selvä vaikutus eri koulutustasojen työvoimien kysyntään ja joissakin maissa vaikutus on ollut jopa teknologiakehitystä suurempi. Lisäksi Ruotsissa ja Ranskassa tehtyjen tutkimusten mukaan ulkoistamisen vaikutus eri koulutustasojen työvoimien kysyntään vaikuttaa ulkoistamisen määrän lisäksi se kohdistuvatko ulkoistamiset alhaisen- vai korkean tulotason maihin.

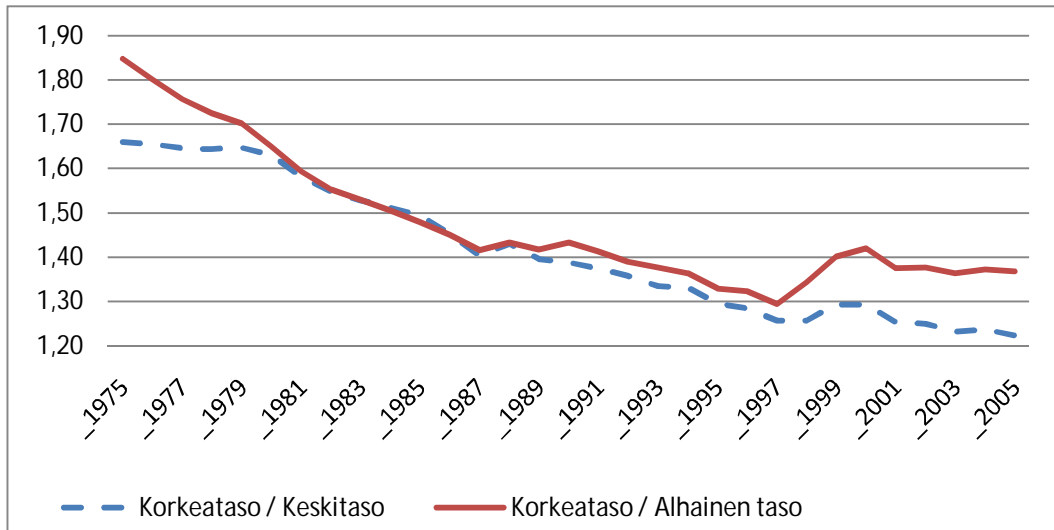
3. Rakenteellinen muutos Suomen työmarkkinoilla

Suomessa ei ole tapahtunut yhtä voimakasta suhteellisten palkkaerojen kasvua, mikä tapahtui Iso-Britanniassa tai Yhdysvalloissa. Suomessa alhaisen koulutustason työvoiman osuus tehdyistä työtunneista on kuitenkin laskenut selvästi ainakin vuodesta 1975 alkaen (kuva 3). Tämä on tapahtunut siitä huolimatta, että Suomen ja Yhdysvaltojen työmarkkinat ja makrotaloudelliset tekijät ovat hyvin erilaisia (Berman et al., 1998). Usein tähän ilmiöön annettu selitys on Euroopan ja Suomen jäykät palkat ja vahvat ammattiliitot (Machin ja Van Reenen, 1998). Tosin Suomessa palkkojen joustavuus tietyillä alueilla on kasvanut. Tämä näkyy esimerkiksi lisääntyneillä osa-aikaisilla ja määräaikaisilla työsuhteilla (Valtioneuvoston kanslia, 2004).

3.1. Suhteellisten palkkaerojen ja työvoiman tarjonnan kehitys Suomessa

Suomessa suhteelliset palkkaerot eri koulutustason omaavien työntekijöiden välillä ovat laskeneet ainakin 70-luvulta lähtien. Palkkaerot lähtivät kuitenkin lyhyeen kasvuun vuoden 1996 jälkeen. Suhteelliset palkkaerot korkean- ja alhaisen koulutustason työntekijöiden välillä, sekä korkean- ja keskitason koulutuksen omaavien työntekijöiden kesken nousivat voimakkaasti aina vuoteen 2000 asti (kuva 2). Voimakkainta muutos on ollut korkean- ja alhaisen koulutustason työvoiman suhteellisissa palkoissa. 2000-luvulla selvästi keskitason koulutuksen omaavien työntekijöiden palkkakehitys on eriytynyt alhaisen koulutustason palkoista.

KUVA 2: SUHTEELLISET PALKAT SUOMESSA

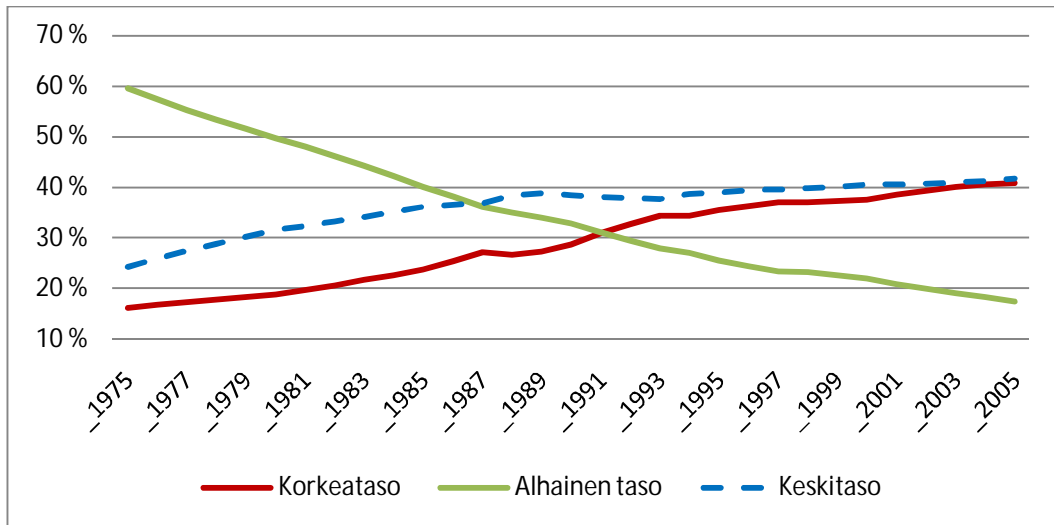


Lähde: EU Klems

Suomessa eri koulutustasojen työvoimien kysyntä on muuttunut paljon vuosien 1975 – 2005 aikana (kuva 3). Kuvioista näkyy, hyvin miten eri koulutustasojen kustannusosuudet ovat muuttuneet viimeisten vuosikymmenten aikana. Alhaisen koulutustason työvoiman osuus kokonaistyöajasta on laskenut noin 70 %:sta alle 20 %:iin ajalla 1975 – 2005. Samalla korkean koulutustason osuus kokonaistyöajasta on noussut reilusta 15 %:sta noin 40 %:iin. Tästä huolimatta ulkoistukset ovat siirtäneet Suomalaisia työpaikkoja ulkomaille vain 0,4 – 0,6 % verran koko yrityssektorin työpaikoista vuosina 2000 – 2006 (Ali-Yrkkö, 2006).

Suomessa koulutustason nousu on ollut nopeampaa kuin missään muussa OECD-maassa 1960-luvulta lähtien. Kun vielä vuonna 1975 noin puolet 25 – 34 vuotiaista oli suorittanut korkeintaan peruskoulutuksen, niin vuonna 2000 vastaava luku oli enää 16,5 % (Valtioneuvoston kanslia, 2004). Korkeakoulututkintojen määrä on ollut selvästi nousussa, mihin on vaikuttanut myös ammattikorkeakoulujärjestelmän synty 1990- luvun alussa. Vuonna 1995 korkeanasteen tutkinnon suoritti 41 794 ja vuonna 2008 luku oli 61 902, joista ammattikorkeakoulussa tutkinnon suoritti 21 812 (Tilastokeskus). Tutkintojen määrä on kasvanut yli 65 % 13 vuoden aikana.

KUVA 3: KOULUTUSTASOJEN OSUDET TEHDYISTÄ TYÖTUNNEISTA

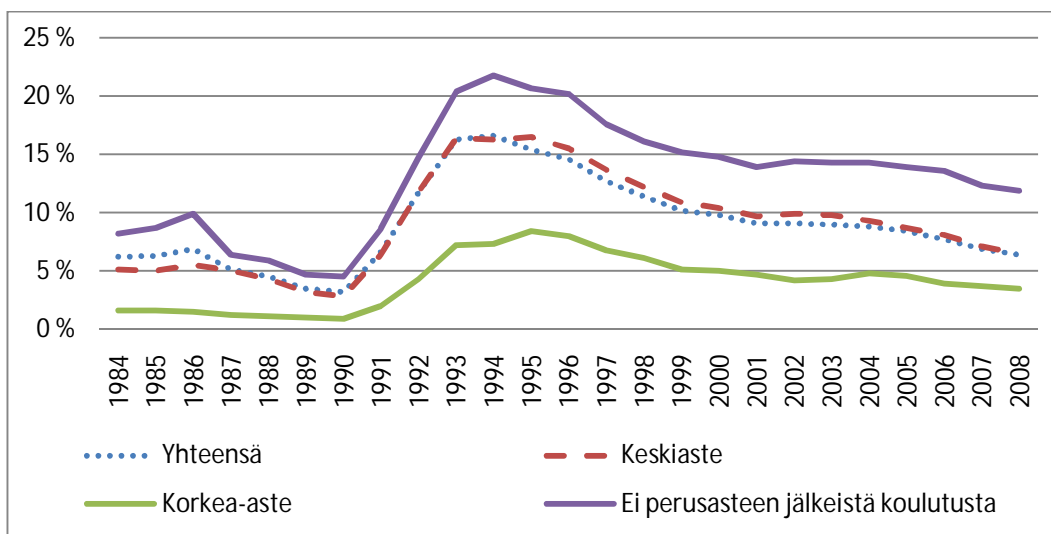


Lähde: EU Klems

Nopea yliopisto- ja korkeakoulututkintojen kasvu voi johtaa ylikoulutukseen, jos koulutusta vastaavat tehtävät eivät lisäänty samaa vauhtia. Ylikoulutuksella tarkoitetaan sitä, että opiskelijat valmistuttuaan siirtyvät tehtäviin, jotka eivät vastaa heidän koulutustaan. Ylikoulutuksen tarkka mittaaminen on ongelmallista ja siksi sen määrät vaihtelevat suuresti eri tutkimuksissa (Valtioneuvoston kanslia, 2004). Suomessa ylikoulutusta on tutkittu vähän ja tutkimusten tulokset vaihtelevat paljon eri mittaustavoista johtuen. Suomessa ylikoulutusta on tutkinut Hämäläinen (2003). Mittaustavoista riippuen Suomessa ylikoulutuksen määrä korkeakoulututkinnon suorittaneiden osalta vaihteli 5 prosentista aina 25 prosenttiin. Oman arvion mukaan kyselytutkimukseen vastanneista tunsivat itsensä ylikoulutetuiksi 11 % ja tilastollisesti ylikoulutettujen osuus oli 25 %. Kun ylikoulutetuiksi lasketaan henkilöt jotka ovat sekä oman arvion mukaan ylikoulutettuja että tilastollisesti ylikoulutettuja niin osuus on vain noin 5 %.

Ylikoulutukseen liittyy läheisesti myös niin sanottu ”Bumping Down”-ilmiö, jossa korkeasti koulutetut siirtyvät valmistumisen jälkeen työtehtäviin, jotka eivät vastaa heidän koulutuksensa tasoa. Tämä syrjäyttää alhaisen koulutustason työvoimaa alemmas tehtävähierarkiassa ja mahdollisesti lisää työttömyyttä alhaisen taitotason työvoiman keskuudessa. Tämä syrjäytyminen ei johdu teknologian kehityksestä.

KUVA 4: TYÖTTÖMYYSASTEEN KEHITYS SUOMESSA



Lähde: Tilastokeskus

Kuvassa 4 on kerättyä eri koulutustasojen työttömyysasteita vuosilta 1984 – 2008. Kuvassa näkyy selvästi 1990-luvun laman vaikutus työttömyyteen Suomessa. 1990-luvun alusta kaikkien koulutustasojen työttömyys lähti kasvamaan. Nopeinta kasvu oli alhaisemmalla koulutustasolla ja hitainta korkean koulutustason työvoimalla. 90-luvun puolivälissä työttömyyden kasvu taittui, mutta työttömyys jäi kaikilla koulutustasoilla selvästi korkeammalle tasolle kuin ennen lamaa. Suurinta työttömyys on ollut alhaisen koulutustason työvoiman keskuudessa. Työttömyysaste keskiasteen koulutuksen omaavassa työvoimassa on laskenut lähemmäs korkea-asteen työttömyysastetta.

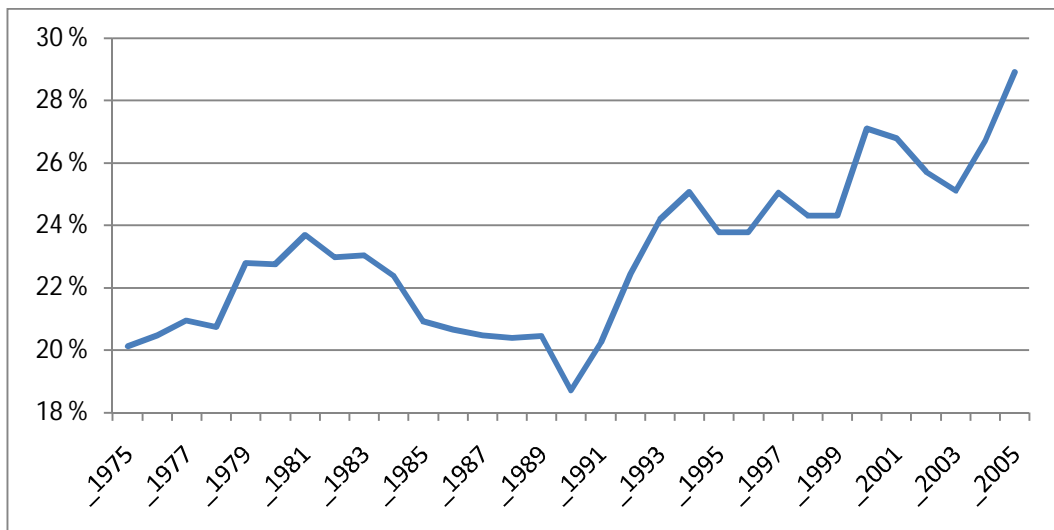
Laman jälkeen syntyi myös suuri joukko pitkäaikaistyöttömiä, joiden on ollut vaikea päästä takaisin työelämään. Tähän on vaikuttanut työvoiman tarjonnan kasvu laman jälkeen, kun suuri osa opiskelijoista siirtyi työelämään (Valtioneuvoston kanslia, 2004). Suomessa ei ole kuitenkaan havaittavissa suurta suhteellisten työttömyysasteiden nousua eri koulutustasojen välillä. Tämä merkitsee sitä, ettei alhaisen koulutustason työvoiman kysynnän lasku ole lisännyt työttömyyttä alhaisella tasolla. Enemminkin voidaan nähdä, että työvoiman kysynnän siirtyminen kohti koulutetumpaa työvoimaa ei ole johtanut suurempaan työttömyyteen alhaisen koulutustason työvoimassa vaan se on lisännyt koulutukseen hakeutumista. Tämä ei tosin poista mahdollista ylikoulutuksen ongelmaa.

3.2. Ulkoistaminen ja teknologiakehitys Suomessa

Jyrki Ali-Yrjön (2006) Elinkeinoelämän Tutkimuslaitokselle tekemän tutkimuksen¹⁰ mukaan 2000-luvulla valmistus- ja tuotantotoimintaa harjoittavat yritykset ovat ulkoistaneet ulkomaille toimintojaan 12,3 %. Luku on selvästi suurempi verrattuna T&K -toimintaan (6,6 %) tai palveluihin (2,7 %). Tuotannon siirtämisen suurin syy oli tutkimuksen mukaan kustannussäästöt. Sen jälkeen tulivat joustavuuden lisääminen sekä sijainnin hyödyntäminen logistiikassa.

Tuotujen välituotteiden käytöllä mitattuna ulkoistamiset ovat kasvaneet Suomessa noin 10 % aikavälillä 1990 – 2005 (kuva 5). Teollisuustuotannon jalostusarvon osuus Suomen kokonaistuotannosta vuonna 2009 oli 21,6 %, joka on Euroopan Unionin keskiarvon 17,7 % yläpuolella. Vuoden 2009 luku on 2000-luvun alhaisin. Vielä vuonna 2008 teollisuustuotannon osuus oli 25,1 % (Eurostat, 2009). Suomen tuotanto on teollisuusvetoisempaa, kuin keskimäärin Euroopan Unionissa. Jos Suomen kehitys jatkuu samansuuntaisena kuin muissa teollisuusmaissa, niin teollisuudentuotannon ulkoistukset tulevat todennäköisesti kasvamaan tulevaisuudessa.

KUVA 5: TUOTUJEN VÄLITUOTTEIDEN OSUUDEN KEHITYS



Lähde: EU Klems

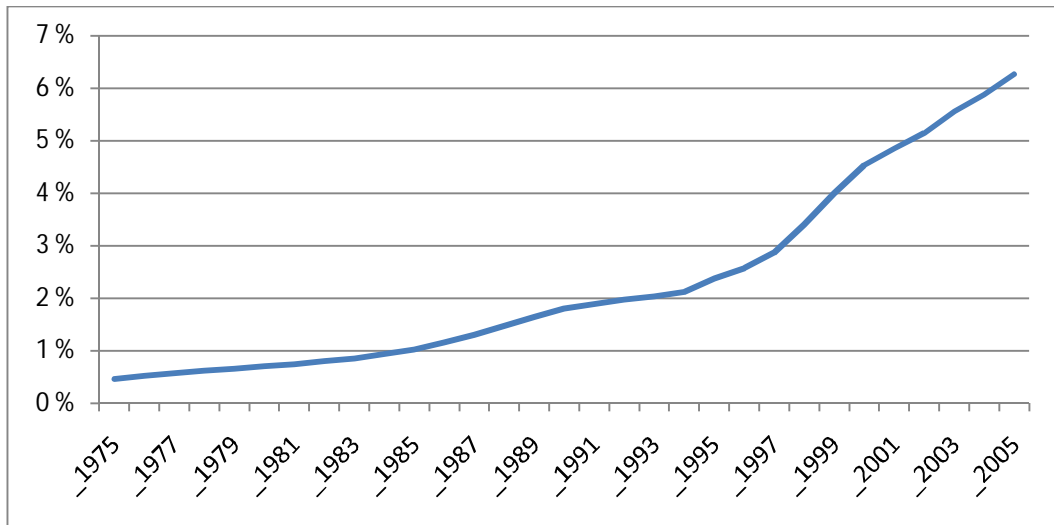
¹⁰ Tutkimukseen vastasi 653 yritystä, kyselytutkimus tehtiin kesällä 2006.

Ali-Yrkkö (2006) kysyi myös yrityksiltä henkilöstön määrän kasvuodotuksia Suomessa seuraavan kolmen vuoden aikana. Kyselystä kävi ilmi, että toimintojaan ulkomaille siirtäneissä yrityksissä vain alhaisen koulutustason työpaikkojen odotetaan vähenevän. Toisaalta yrityksissä, jotka eivät ole ulkoistaneet toimintojaan, alhaisen koulutustason työpaikat tulisivat seuraavan kolmen vuoden aikana hieman lisääntymään, kuitenkin verrattain vähän korkeamman koulutustason paikkoihin verrattuna.

Ulkoistamisen seurauksena Suomesta on siirtynyt ulkomaille vain noin puoli prosenttia työpaikoista vuosina 2000 – 2006. Tästä huolimatta alhaisen koulutustason osuus koko talouden palkkakustannuksista on ollut selvästi laskeva ainakin vuodesta 1975 lähtien. Syitä tähän suureen muutokseen on etsittävä ulkoistamisen lisäksi myös muista tekijöistä. Mahdollisia muita tekijöitä ovat taitointensiivisen teknologia pääomaosuuden kasvu ja suomalaisten yleinen koulutustason nousu.

Kuvassa 6 on tietoliikenne- ja informaationtekniikan (ICT) pääomaosuus koko pääomakannasta. ICT-teknologian osuus on kasvanut selvästi nopeammin 90-luvun puolivälin jälkeen. Sen osuus on kolminkertaistunut yli kuuteen prosenttiin kymmenen vuoden aikana vuosina 1994 – 2004. ICT-teknologia voidaan nähdä taitointensiivisenä teknologisenä kehityksenä, jonka pitäisi siirtää työvoiman kysyntää kohti osaavampaa työvoimaa. Toisaalta tämän voi nähdä myös niin sanottuna työvoimaa tukevana kehityksenä (Acemoglu, 2002b). Tällöin teknologian kehitys mahdollistaa saman työn tekemisen tehokkaammin ja nopeammin ilman, että tehtävän suorittaminen vaatisi koulutetumpaa työvoimaa. Hyvänä esimerkkinä toimii pankkipalveluiden kehittyminen, joista suurimman osan voi hoitaa puhelimitse, sähköpostilla tai suoraan verkkopankista. Vaikutus työvoiman kysyntään on tästä huolimatta sama kuin taitointensiivisellä teknologiakehityksellä.

KUVA 6: ICT-TEKNOLOGIAN PÄÄOMAOSUUDEN KEHITYS



Lähde: EU Klems

Työvoiman suhteellista koulutustason nousua selittäisi osaksi korkeamman koulutustason työvoiman kysynnän kasvu. Tämä osaltaan yhdistyy ICT-pääoman osuuden kasvuun. Acemoglun (1998) mukaan yritykset usein yrittävät suhteuttavat käyttämänsä teknologian työvoiman taitotason mukaan. Tällöin koulutetumpi työvoima lisää taitointensiivisemmän teknologian käyttöä ja näin laskisi alhaisen taitotason työvoiman kysyntää.

4. Robert Feenstran ja Gordon Hansonin malli

Tässä kappaleessa käyn läpi Feenstran ja Hansonin (1999) sekä Feenstran (2004) käyttämän mallin, jolla he mittasivat teknologiakehityksen ja ulkoistamisen vaikutuksia suhteellisiin palkkaeroihin Yhdysvaltojen tehdastoimialoilla vuosina 1979 – 1990. Malli jakautuu kahteen osaan. Ensimmäisessä osassa he määrittelevät hintaregression, jossa muutos toimialan hinnoissa riippuu muutoksesta tuotannontekijöiden kustannuksista toimialalla. Tuotannontekijäkustannukset ovat itsenäisiä muuttujia regressiossa. Hintaregressio antaa mahdollisuuden erotella sektori- ja tuotannontekijäkohtaisen teknologiamuutoksen vaikutukset toimialan hintoihin.

Toisessa vaiheessa hintaregressioon lisätään rakenteelliset muuttujat, jotka ovat teknologiakehitys ja ulkoistaminen, jolloin voidaan mitata niiden vaikutusta toimialan hintoihin. Toimialan hintojen muutoksen pitäisi hintaregression mukaan vastata todellista muutosta tuotannontekijöiden kustannuksista. Muodostamalla regressio, jossa endogeenisina muuttujina toimivat ulkoistaminen ja teknologiakehitys. Kun näihin rakenteellisiin muuttujiin vaikuttavat eri koulutustasojen palkkojen muutokset, niin on mahdollista selvittää ulkoistamisen ja teknologiakehityksen vaikutus tuotannontekijöiden hintoihin. Olettaen, että muutokset hinnoissa johtuvat vain näistä rakenteellisista muuttujista.

4.1. Hintaregressio

Selvittääkseen ulkoistamisen ja teknologiakehityksen osuutta suhteellisten palkkojen muutoksesta Yhdysvalloissa Feenstra ja Hanson (1999) aloittavat mallin luonnin aikaisemmin mainitulla nollatulosityhtälöllä, jota Leamer käytti tutkimuksissaan (1994, 1998). Feenstran ja Hanson sisällyttivät yhtälöön toimialojen sisäiset tuotannontekijöiden kustannusmuutokset.

(6)

$$p_i = \sum_{j=1}^M a_{ij} w_{ji}.$$

Nyt yhtälössä (6) w_{ji} muuttuu nyt yli toimialojen i ja tuotannontekijän j . Tällöin eri tuotannontekijän palkkojen muutokseen on sisällytetty myös toimialojen sisäiset muutokset, joita ei huomioitu Leamerin käyttämässä yhtälössä.

Erottelemalla aiemmin esitetyn nollatulosehdon voimme muodostaa vastaavanlaisen yhtälön kuin yhtälö (4). Eli nyt yhtälössä (7) \hat{w}_{ji} kertoo tuotannontekijän j kustannuksen muutoksen tietyllä toimialalla i . ja θ_{ij} kertoo tuotannontekijän osuuden kustannuksista. Nyt \hat{p}_i voidaan ajatella olevan muutos arvonlisässä, joka kuvaa sitä kuinka paljon tuottaja lisää omia panoksia kuten työtä, pääomaa ja osaamista ostamiinsa panoksiin Arvonlisä saadaan vähentämällä tuotoksesta ostopanosten arvo.

Olettaen jälleen kilpailulliset markkinat toimialan hinta vastaa tuotannontekijäkustannuksia toimialalla eli tässä tapauksessa palkkaa eri koulutustasoilla. Feenstra ja Hanson luokittelivat työvoiman kahteen osaan: tuotantotyötä tekeviin ja toimistotyötä tekeviin

(7)

$$\hat{p}_i = -TFP_i + \sum_{j=1}^M \theta_{ij} \hat{w}_{ji}.$$

Yhtälön (8) ollessa määräävä palkkayhtälö ja pitämällä tuotannontekijähintojen muutokset yhteisinä yli toimialojen voimme jättää huomioimatta toimialojen sisäiset palkkaerot. Tällöin \hat{w}_j ilmaisee keskimääräisen arvon muutoksen tuotannontekijäkustannuksissa j yli toimialojen i . Nyt saamme yhtälön, jonka voimme ilmaista muodossa:

(8)

$$\Delta \ln p_i = -TFP_i + \sum_{j=1}^M \theta_{ij} \hat{w}_j + \varepsilon_j$$

missä virhetermi on

(9)

$$\varepsilon_j \equiv \sum_{j=1}^M \theta_{ij} (\widehat{w}_{ji} - \widehat{w}_j).$$

Virhetermi ε_j ilmaisee toimialan ja keskimääräisen tuotannontekijäkustannuksen välistä muutosta. Termi \widehat{w}_{ji} on tuotannontekijän j palkan muutos toimialalla i ja taas \widehat{w}_j ilmaisee näiden keskimääräistä muutosta.

Virhetermin huomioimatta jättäminen saattaa mahdollisesti johtaa vääristymään arvioidussa kertoimessa. Virhetermi ε_j voidaan muodostaa vertailemalla toimialan palkkoja yleiseen palkkatasoon ja sisällyttämällä tämä arvioon. Yksi tapa toteuttaa tämä on määrittellä tehokas tuotannontekijöiden kokonaistuottavuus (ETFP):

(10)

$$ETFP_i \equiv TFP_i - \varepsilon_j.$$

Tehokas tuotannontekijöiden kokonaistuottavuus (ETFP) kertoo yhtälössä toimialan kustannusosuuksilla painotettu keskimääräisen tuotannontekijänhinnan muutoksen, joka eroaa tuotannontekijähinnan muutoksesta toimialalla..

Nyt yhtälöt (8) ja (10) voidaan kirjoittaa muotoon:

(11)

$$\Delta \ln p_i + ETFP_i = \theta_{iH} \beta_H + \theta_{iL} \beta_L + \theta_{iK} \beta_K.$$

Nyt yhtälöstä (11) saatavat regressiokertoimet β_j vastaavat talouden keskimääräistä muutosta tuotannontekijähinnoissa. Yhtälössä H on alaindeksi korkealle koulutustasolle, L alhaiselle ja K on alaindeksi pääomalle. Koska yhtälössä ei ole enää virhetermiä, niin siitä saatujen kertoimien pitäisi teoriassa vastata täysin toteutuneita muutoksia palkoissa kilpailluilla markkinoilla. Toimialan kokonaistuottavuuden kasvu nostaa tuotannontekijän

hintaa, tässä tapauksessa palkkoja. Samoin tietyn tuotannontekijän keskimääräisen hinnan nousu nostaa hintaa kyseisellä toimialalla. Toisin sanoen tuotannontekijän palkkojen muutos on riippuvainen toimialan tuottavuuden kasvusta ja tuotannontekijäkustannusten suhteellisesta kasvusta toimialalla (Feenstra, 2004).

Hintaregressio mahdollistaa erottelun sektorikohtaisen ja tuotannontekijäkohtaisen teknologiamuutoksen vaikutuksista toimialan hintoihin. Aiemmin esitetty hintaregressio poikkeaa muista vastaavista aiemmista tutkimuksista Feenstran ja Hansonin (1999) mukaan siinä, että ottamalla mukaan ETFP:n muuttujana, johon sisältyy virhetermi, sen kertoimeksi tulee yksi. Tällöin regressiotulokset johtavat siihen, että estimoidut muutokset tuotannontekijähinnoissa pitäisi teoriassa vastata todellista muutosta keskimääräisissä tuotannontekijäkustannuksissa, mutta regressio ei kerro, mitkä tekijät vaikuttavat näihin muutoksiin.

4.2. Ulkoistaminen ja teknologiakehitys endogeenisina muuttujina

Selvittääkseen ulkoistamisen ja teknologiakehityksen aiheuttamat muutokset tuotannontekijähintoihin Feenstra ja Hanson (1999) ja Feenstra (2004) esittävät kaksivaiheisen lähestymistavan. Ensin he selvittävät, kuinka rakenteelliset muuttujat, teknologiakehitys ja ulkoistaminen, vaikuttavat tuotannontekijähintoihin lisättyä tehokas tuotannontekijöiden kokonaistuttavuus (12). Tämän jälkeen he tutkivat kuinka muutokset hinnoissa ja tuottavuudessa vaikuttavat epäsuorasti rakenteellisten muuttujien kautta tuotannontekijäkustannuksiin.

Ensimmäisessä vaiheessa määritellään eri rakenteelliset muuttujat Z_{1i} ja Z_{2i} , jotka vaikuttavat arvonlisän ja tehokkaan TFP:n summaan.

(12)

$$\Delta \ln p_{it} + ETFP_{it} = \alpha_0 + \alpha_1 \Delta Z_{1i} + \alpha_2 \Delta Z_{2i}.$$

Toisessa vaiheessa he ottavat rakenteellisten muuttujien kertoimet $\hat{\alpha}_1$ ja $\hat{\alpha}_2$ ja näitä käyttämällä he muodostavat selitettävät muuttujat regressioihin:

(13)

$$\hat{\alpha}_1 \Delta Z_{1i} = \theta_{iH} \beta_{1H} + \theta_{iL} \beta_{1L} + \theta_{iK} \beta_{1K}$$

ja

(14)

$$\hat{\alpha}_2 \Delta Z_{2i} = \theta_{iH} \beta_{2H} + \theta_{iL} \beta_{2L} + \theta_{iK} \beta_{2K}.$$

Kerroin β voidaan nyt tulkita osuutena tuotannontekijän kokonaishinnan muutoksesta, joka selittyy muutoksella rakenteellisissa muuttujassa.

Toisin sanoen selittämällä rakenteellisilla muuttujilla muutosta toimialan arvonlisässä on mahdollista selvittää endogeenisten rakenteellisten muuttujien vaikutusta palkkojen muutokseen. Rakenteelliset muuttujat selittävät eri koulutustasojen palkkojen muutoksella. Eli yhtälöissä (13) ja (14) kerroin β kertoo kuinka suuri osuus eri rakenteellisilla muuttujilla on ollut eri koulutustasojen palkkojen muutokseen.

Feenstran ja Hansonin (1999) malli eroaa kappaleessa kaksi esitetystä Leamerin (1998) mallista siinä, että Leamer ei ottanut huomioon muiden rakenteellisten muuttujien, kuten ulkoistamisen, vaikutusta toimialan palkkoihin. Tuloksiksi Feenstra ja Hanson saivat, että ulkoistaminen selitti 21 – 27 % suhteellisten palkkaerojen muutoksesta ja korkean teknologian kasvu selitti 29 – 32 %.

Mitattaessa korkean teknologian kasvua osuutena uusista investoinneista ulkoistaminen selitti enää 12 % palkkojen muutoksesta ja teknologian kehitys 99 %. Tulokset osoittavat näiden rakenteellisten muuttujien herkkyyden sille kuinka ne ovat määritelty. Tämä myös voisi osaltaan selittää, miksi useat tutkimukset, missä taitointensiivisen teknologian kehitystä on mitattu T&K -investointien määrällä, antavat ulkoistamiselle tai kansainväliselle kaupalle vain pienen selittävän osan suhteellisten palkkojen muutoksesta.

5. Toimiala-aineisto Suomesta

Empiirisessä osuudessani olen tutkinut korkean teknologiakehityksen ja ulkoistamisen vaikutusta eri koulutustasojen palkkoihin. Tutkimukseni perustuu Feenstran ja Hansonin malliin, jonka esittelin kappaleessa kolme. Tutkimuksessani olen joutunut tekemään tiettyjä muutoksia, jotka johtuvat aineiston saatavuudesta ja tarkkuudesta. Suurin ero Feenstran ja Hansonin tutkimukseen on, että käyttämässäni aineistossa koulutustasot on jaettu kolmeen taitotasoon kahden sijasta. Ulkoistamista olen joutunut mittaamaan vain niin sanottuna laajana versiona. Tämä tarkoittaa, että olen mitannut toimialan tuotujen välituotteiden osuutta toimialan kaikkien välituotteiden käytöstä, enkä niin sanottuna kapeana ulkoistamisena, jossa huomioidaan vain samalta toimialalta tuodut välituotteet. Feenstra ja Hanson käyttivät kapeaa ja laajaa mittaustapaa rinnakkain.

Aineistona olen käyttänyt paneelidataa Suomen 16 toimialalta vuosilta 1975–2004 EU Klems tietokannasta. EU Klems on tietokanta, jonne kerätään aineistoa taloudellisesta kasvusta, tuottavuudesta, työllisyydestä, pääoman muodostumisesta ja teknologian muutoksesta EU:n jäsenvaltioissa. Hankkeen tarkoitus on luoda toimiala-aineisto, joka olisi vertailukelpoinen eri jäsenmaiden kesken.

Olen kerännyt aineistoni kuudeltatoista toimialalta kolmenkymmenen vuoden ajalta. Toimialajako perustuu Eurooppalaiseen NACE¹¹ toimialaluokitukseen (liite 1). Toimialojen määrä rajoittuu 16:een, koska EU Klems tietokannasta löytämälläni aineistolla ei ollut mahdollista laskea tarvittavia muuttujia useammalle toimialalle. Tästä huolimatta aineiston pitäisi mahdollistaa riittävän tarkan vertailun eri koulutustasojen välillä (EU Klems, 2007). Alemman tason toimialajaottelulla samantyyppisten toimialojen eroavuudet eri koulutustason työvoimaosalta ovat niin pieniä, että korkeamman tason jaottelu mahdollistaa riittävän tarkkojen tulosten saannin.

¹¹ Nomenclature générale des Activités économiques dans les Communautés européennes

5.1. Työvoima ja pääoma muuttajat

Aineisto jakaantuu kolmeen eri koulutustasoon: korkeaan-, keski- ja alhaiseen tasoon. Korkea koulutustaso vastaa kolmannen asteen koulutusta tai osaa siitä. Käytännössä tämä tarkoittaa yliopisto-, korkeakoulu- ja ammattikorkeakoulu- sekä niitä korkeampia opintoja. Keskimäiseen tasoon lasketaan ylempi toisen asteen koulutus. Mukaan luetaan ylioppilastutkinnon suorittaneet tai sen suorittamatta jättäneet. Alhaiseen tasoon lasketaan alempi toisen asteen koulutus tai koulutus, jonka tasosta ei ole tietoa.

Näitä eri koulutustasoja käyttäen olen jakanut toimialan kustannusosuudet eri koulutustasoille. Olen kertonut eri koulutustasojen osuudet toimialan kokonaistyövoimakustannuksilla (palkat ja työntekijämaksut), joihin on lisätty pääomakorvaukset. Näin olen saanut tietyn koulutustason työvoiman kustannusosuuden toimialan kustannuksista yhtenä vuotena. Eri koulutustasojen palkkojen kustannusosuudet ja pääoman korvausosuudet kaikilla toimialoilla summautuvat yhteen jokaisen vuoden osalta.

Pääoman korvaus on laskettu EU Klems:ssä jäännöksenä toimialan arvonlisästä, josta on vähennetty työvoiman korvaus. Tästä johtuen luku on joissakin tapauksissa negatiivinen. Aineistossani olen korvannut negatiiviset luvut nolllalla saavuttaakseni paremman mittauksen kustannusosuuksista. Tämä toisaalta tarkoittaa sitä, että jonakin vuonna jollakin toimialalla muutos ei täysin vastaa toteutunutta. Koska aineistoni koostuu 16 toimialalta kolmenkymmenen vuoden ajalta, sen vaikutus lopputuloksiin ei ole merkittävän suuri. Tarkoitukseni on myös keskittyä pääoman sijasta eri työvoimatasojen muutoksiin, joten pääoman vääristymän ei pitäisi aiheuttaa suurta vääristymää tutkimuksen tuloksissa.

Eri muuttujien kustannusosuuksia hyväksi käyttäen olen laskenut toimialakohtaisen keskimääräisen tuntipalkan eri koulutustasoille. Tuntipalkoista olen laskenut keskimääräisen vuosimuutoksen. Eri koulutustasojen osuuksissa on otettava huomioon mahdollinen harha, joka johtuu siitä, että eri työntekijätyyppien palkat on mitattu henkilöiden lukumäärällä. Tällöin tehdyt työtunnit perustuvat toimialan keskiarvoihin. Se saattaa aiheuttaa tilastollista harhaa joissakin tapauksissa.

Pääoman hinnan olen laskenut käyttämällä niin kutsuttua taannehtivaa hinnoittelua, (ex post). Tässä olen jakanut pääoman korvauksen pääoman määrällä. Feenstra ja Hanson määrittivät samoin pääoman hinnan. He käyttivät myös niin kutsuttua ex ante-hinnoittelua, jossa pääoma vastasi ”turvallista” tuottoa¹², joka ei sisältänyt pääoman tuottoja. Koska ex ante hinnan määrittämiseen pääomalla liittyisi liikaa epävarmuutta, olen päättänyt käyttämään vain taannehtivaa ex post hinnoittelua.

5.2. Rakenteelliset muuttujat

Korkean teknologian kehitystä olen mitannut korkean teknologian osuudella koko pääomakannasta. ICT vastaa tietokone- ja informaatioteknologian pääomaa, IT on tämän alaryhmä, joka vastaa tietokoneiden osuutta pääomakannasta. Jaottelu perustuu EU Klems tietokannan pääomajaotteluun ja vastaa Feenstran ja Hansonin (1999) käyttämää jaottelua korkealle teknologialle.

Kansainvälistä ulkoistamista olen mitannut tuotujen välituotteiden osuudella kaikkien välituotteiden käytöstä. Tutkimuksessani käytän laajaa määritelmää ulkoistuksista siitä syystä, että aineistoa toimialojen sisäisten tuotujen välituotteiden käytöstä ei ollut saatavilla koko ajanjaksolta. Laaja määritelmä antaa ulkoistamisesta suuremman kuvan kuin kapea määritelmä, joka Feenstran ja Hansonin mukaan kuvaa paremmin ulkoistamista. Tutkimuksessa käytetään muuttujina keskimääräistä vuosimuutosta, joten näiden kahden määritelmän eron vertaileminen ei ole aivan niin yksiselitteistä.

5.3. Aineiston yhteenveto ja alustavat tulokset

Käytössäni on paneeliaineisto Suomen kuudeltatoista toimialalta vuosina 1975 – 2005. Käyttämäni paneeliaineisto koostuu 480 havainnoista (16 toimialaa x 30 vuotta). Empiirisessä tutkimuksessani olen laskenut muuttujista niiden keskimääräisen vuosimuutoksen eleyllä ajanjaksolla. Tästä syystä aineistoni koostuu vain vuosista 1975 –

¹² Feenstra ja Hanson (1999) käyttivät, kuten Berndt ja Morrison (1995) aikaisemmin, pääoman ”turvallisena” tuottona Moodysin määrittelemää Baa tason omaavan valtionobligation tuottoa.

2004. Arvonlisästä, eri koulutusasteiden palkoista sekä pääoman hinnasta olen ottanut logaritmisen muutoksen ja kertonut sen sadalla. Myös muiden muuttujien muutokset ovat prosentteina.

Taulukossa 1 on ensin luvut, joita ei ole painotettu. Rakenteellisia muuttujia olen painottanut toimialan osuudella kokonaisviennistä. Eri koulutustasojen muuttujia ja pääomamuuttujia, olen painottanut tuotannontekijän osuudella koko toimialan korvauksesta. Tällöin eri koulutusasteiden osuuksien summa yhdellä toimialalla on 1. Taulukossa 1 olen laskenut myös keskiarvot kunkin ajanjakson tuotannontekijöiden kustannusosuuksista, sekä rakenteellisten muuttujien osuuksista.

Taulukossa 1 korkean koulutustason työvoiman palkat ovat kasvaneet vuosina 1975 – 2005 keskimäärin 4,3 % vuodessa ja keskitason palkat noin 4,2 % prosenttia, kun taas alhaisen koulutustason palkat ovat kasvaneet vain noin 3,6 % vuosittain. Kun palkkoja painotetaan tietyn koulutustason palkkojen osuudella toimialalla kaikista palkkakustannuksista, niin muuttuu palkkojen keskimääräisen vuosimuutos eri koulutustasojen välillä selvästi. Nyt alhaisen koulutustason palkat ovat kasvaneet suhteellisesti yli kolme kertaa enemmän kuin korkean ja keskimääräisen koulutustason palkat. Tämän selittää se, että alhaisen koulutustason palkkojen osuus toimialojen kaikista palkoista on laskenut selvästi nopeammin kuin korkean- ja keskitason palkat. Toisin sanoen alhaisen koulutustason työvoiman kysyntä ja tarjonta on laskenut Suomessa, mutta lasku ei ole vaikuttanut palkkojen nousuun yhtä voimakkaasti. Tämä johtuu osaltaan Suomen jäykästä palkkamallista, jossa palkat harvoin joustavat alaspäin. Toisaalta myös yhä useampi työntekijä hankkii peruskoulun jälkeen jonkinasteisen ammatillisen tai akateemisen koulutuksen. Tämä on vaikuttanut siihen, että alhaisen koulutustason työvoiman tarjonta on laskenut.

TAULUKKO 1: SUOMEN TOIMIALA-AINEISTON YHTEENVETO

		1975 - 2005		1975 - 1993		1994 - 2005		
<i>Muuttujat</i>		<i>Keskiarvot</i>	<i>Keskimääräinen vuosimuutos</i>	<i>Keskiarvot</i>	<i>Keskimääräinen vuosimuutos</i>	<i>Keskiarvot</i>	<i>Keskimääräinen vuosimuutos</i>	
<i>Kustannus osuudet:</i>	Korkeataso	24.219	0.2645	21.811	0.6123	28.031	0.1656	
	Keskitaso	24.001	0.1882	22.411	0.1659	26.517	0.1635	
	Alhainen taso	22.295	-0.7736	27.590	-0.9182	13.911	-0.6749	
	Pääoma	29.485	0.3209	28.187	0.1400	31.541	0.3459	
	*	Korkeataso		0.2172		0.7766		0.2032
		Keskitaso		0.1889		0.2025		0.2149
		Alhainen taso		0.8872		1.3398		0.7269
		Pääoma		-0.2803		-2.0596		-0.5760
<i>Hinnan log muutokset:</i>	Korkeataso		4.3080		5.3350		3.6896	
	Keskitaso		4.2153		6.4279		3.1954	
	Alhainen taso		3.5809		6.6321		2.3829	
	Pääoma		1.2497		6.1859		-2.0293	
	*	Korkeataso		0.9660		3.5879		0.7828
		Keskitaso		0.9471		1.6158		0.9129
		Alhainen taso		3.1972		8.3060		1.5316
		Pääoma		-4.6023		-102.1396		-12.1159
<i>Rakenteelliset muuttujat:</i>	Ulkoistaminen	24.422	0.3500	23.023	0.5124	26.637	0.4517	
	ICT	4.513	0.6176	2.225	0.1870	8.135	0.8090	
	IT	1.087	0.2979	0.273	0.0491	2.376	0.3267	
	†	Ulkoistaminen		0.0210		0.0189		0.0539
		ICT		0.0240		0.0030		0.0648
		IT		0.0197		0.0011		0.0513

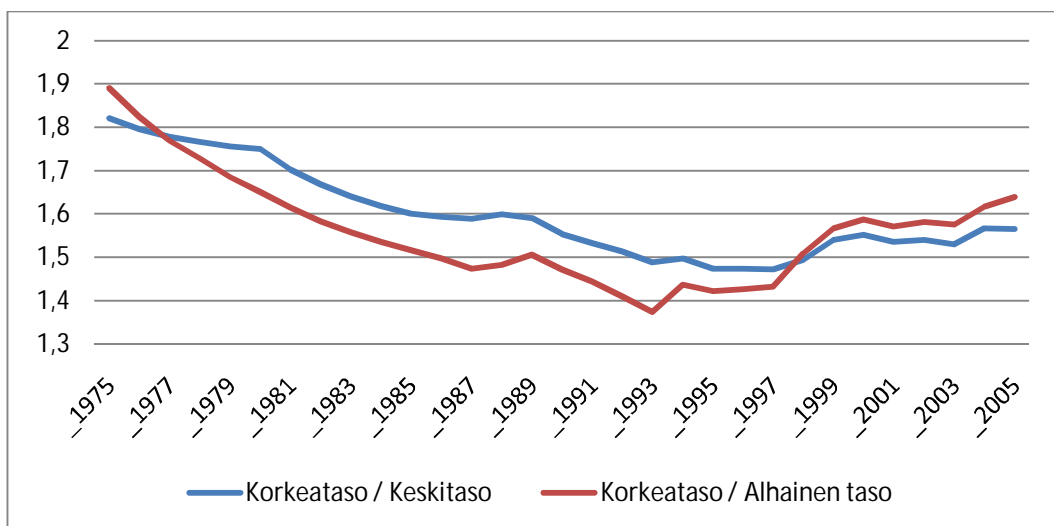
* Muuttuja on painotettu tuotannontekijän osuudella toimialan korvauksista.

† Muuttuja on painotettu toimialan osuudella viennistä. Painotukseen on laskettu mukaan kaikki toimialat.

Tarkasteltaessa vastaavia lukuja 1990-luvun laman jälkeen vuodesta 1994 vuoteen 2005 alhaisen työvoiman keskimääräinen kustannusosuus on laskenut lähes kymmenen prosenttia, kun korkean tason on noussut lähes neljä prosenttia. Myös korkean tason palkkojen todellinen keskimääräinen vuosimuutos on yli prosentin korkeampi kuin vastaava alhaisen koulutustason palkkojen kehitys. Toimialan kustannusosuuksilla painotetuista palkoista huomataan alhaisen koulutustason palkkojen nousun hidastuneen selvästi 1990-luvun laman jälkeen.

Tuloksia tulkittaessa on huomattava, että käytetty aineisto on kerätty kuudeltatoista toimialalta eikä näin kuvasta täysin muutosta, joka on tapahtunut kaikkien toimialojen osalta. Kuvan 2 ja kuvan 7 kuvaajissa suhteelliset palkat ovat laskettu samalla tavalla, mutta kuvan 7 kuvaajaan on otettu mukaan vain empiirisessä aineistossani käytetyt 16 toimialaa. Suurin ero kuvaajien välillä on korkean tason ja keskitason suhteellisten palkkojen korkeampi taso kuvassa 7. Suhteellisten palkkojen lasku on myös ollut näillä toimialoilla hitaampaa, kuin koko talouden osalta.

KUVA 7: SUHTEELLISTEN PALKKOJEN MUUTOS (16 TOIMIALAA)



Lähde: EU Klems

Taulukossa 1 näkyy myös kuinka eri rakenteellisten muuttujien osuudet pääomakannasta ovat kehittyneet eri vuosina. Vuosina 1975 – 1993 tuotujen välituotteiden keskimääräinen

osuus kaikista välituotteista oli noin 23 % ja keskiarvo aineiston viimeisenä kymmenenä vuotena oli noin 27 %. Suurinta kasvu on ollut tietoliikenne- ja informaatioteknologian osuuksissa sekä tietokoneosuuksissa.

Vuosina 1975 – 1993 ICT-pääomanosuus oli noin 2,2 %, kun vuosina 1994 – 2004 vastaava luku oli yli 8 %. Keskimääräinen IT-pääomaosuus on kasvanut huomattavasti viimeisellä periodilla. Alkuperiodissa sen osuus oli noin 0,3 % ja vuosina 1994 – 2004 sen osuus oli jo noin 2,4 %. Voidaan sanoa, että korkean teknologian pääomaosuus on kasvanut merkittävästi aineiston viimeisen kymmenen vuoden aikana. Tästä huolimatta, ICT- ja IT-pääomaosuudet ovat edelleen suhteellisen pieniä. Näiden osuuksien merkittävä kasvu on osoitus siitä, kuinka tietoliikenne- ja informaatioteknologian merkitys on kasvanut eri toimialoilla.

Liitteessä 2 on esitettyä eri koulutustasojen palkkojen keskimääräinen vuosimuutos jokaiselle toimialalle erikseen. Kuvaajista nähdään, että palkkojen keskimääräisessä vuosimuutoksessa vaihtelu eri toimialojen välillä on kasvanut selvästi 1990-luvun jälkeen. Ennen tätä eri koulutustasojen palkkojen muutokset toimialojen välillä olivat hyvin pieniä. Vertailtaessa eri toimialojen muutoksia on mielenkiintoista huomata miten vähittäiskaupan sekä majoitus- ja ravitsemustoiminnan toimialoilla (10 ja 11) alhaisen koulutustason palkat ovat laskeneet selvästi, kun taas korkean- ja keskitason palkat ovat nousseet. Kummatkin toimialat edustavat palvelualoja, joissa on tavallista hyödyntää osa-aikaisia työsuheteita. Toisaalta esimerkiksi rakentamisen toimialalla (7) vastaavaa kehitystä ei ole huomattavissa.

Liitteessä 3 on rakenteellisten muuttujien kehitys eri toimialoilla. Toimialojen välinen vaihtelu on kasvanut 1990-luvun alusta alkaen. Varsinkin ulkoistamisen muutokset eri toimialoilla vaihtelevat merkittävästi. Vahvinta muutos on ollut posti- ja teleliikenne toimialoilla. Tietoliikenteen- ja informaatioteknologian osuus muutoksesta vaihtelee toimialoista riippuen selvästi. Esimerkiksi nopeinta muutos on ollut koksien, öljytuotteiden ja ydinpolttoaineen valmistuksen toimialoilla, kun taas koulutuksen puolella ICT-pääomanosuuden muutoksessa ei ole tapahtunut suurempaa kehitystä.

6. Tulokset

Tässä kappaleessa esittelen regressioanalyysini tulokset teknologiakehityksen ja ulkoistamisen vaikutuksista eri koulutustason palkkoihin Suomessa vuosina 1975 – 2004. Analyysissäni käytän lineaarista regressionmallia, joka on kuvailtu kappaleessa kolme. Regressioanalyysini on kaksivaiheinen. Aluksi tulkiten, miten rakenteelliset muuttujat, ulkoistaminen ja korkea teknologia ovat vaikuttaneet arvonlisän muutokseen, johon on laskettu mukaan tehokkaan tuotannontekijöiden kokonaistuottavuuden vaikutus (ETFP). Sen jälkeen tulkiten rakenteellisten muuttujien vaikutuksia tuotannontekijöiden palkkojen painotettuihin keskimääräisiin vuosimuutoksiin.

Kappaleessa 5.3. analysoin regression tuloksia lähemmin teorioiden pohjalta. Koska saamani tulokset eivät vastaa tuloksia, joita Feenstra ja Hanson (1999) saivat, niin olen pyrkinyt löytämään mahdollisen selityksen näillä tuloksille. Acemoglu (2002b) teoria työvoimaa tukevasta teknologiakehityksen antaa kehyksen, joka tukee saamiani tuloksia.

6.1. Kiinteiden ja satunnaisten vaikutusten mallit paneeliaineistolla

Käyttämällä paneeliaineistoa aineiston jokainen muuttuja pitää sisällään aika- ja yksikköhavainnot. Yksinkertainen regressionmalli voidaan jakaa kiinteiden- tai satunnaisten vaikutusten malliin. Kiinteiden vaikutusten mallissa oletetaan, että havainnot eivät ole täysin toisistaan riippumattomia ja poikkileikkausyksiköstä saadut havainnot usein muistuttavat toisiaan. Toinen mahdollinen malli paneeliaineistossa on satunnaisten vaikutusten malli. Satunnaisten vaikutusten mallissa oletetaan, että yksilöhavainnot ja mallin selittävät muuttujat eivät korreloi keskenään (Baum, 2006).

Selvittäessä kiinteiden tai satunnaisten vaikutusten mallin paremmuutta voidaan käyttää apuna Hausman testiä. Testin oletuksen mukaan satunnaisten vaikutusten estimaattori on harhaton ja tehokas, kun yksilöhavainnot ja selittävät muuttujat eivät korreloi keskenään. Jos korreloimattomuusehto ei päde, niin kiinteiden vaikutusten estimaattori ei ole tehokas.

Testi perustuu mallien estimaattoreiden väliseen erotukseen. Testin perusteella todennäköisyys sille, että χ^2 ei ole nolla on alle 0,05, eli tilastollisesti merkitsevä, tällöin kiinteiden vaikutusten malli on tehokas ja harhaton (Torres-Reyna).

Liitteeseen 4 olen taulukoinut Hausman testin tulokset taulukoiden 3-5 regressioista. Kaikki tulokset eivät tue kiinteiden vaikutusten mallin käyttöä, mutta koska useimmat regressiot tätä tukevat olen päättänyt käyttää kiinteiden vaikutusten mallia regressioanalyysissäni. Olen kuitenkin liitteessä 5 ajanut taulukoiden 3-5 regressiot käyttäen satunnaisten vaikutusten mallia. Tuloksissa ei ole merkittävää eroa kiinteiden vaikutusten malliin. Tulen raportoimaan merkittävimmät erot tuloksissa muiden tulosten yhteydessä seuraavassa kappaleessa.

6.2. Regressioanalyysin tulokset

Taulukossa 2 on esitetty rakenteellisten muuttujien vaikutukset arvonlisään lisätynä ETFP. Taulukon 2 regressiot vastaavat yhtälöä (12). Rakenteellisten muuttujien vaikutus eri koulutustasojen palkkojen muutoksiin koko aineiston osalta ilmoitetaan taulukossa 3. Taulukkoon 4 olen koonnut kolmen regression tulokset rakenteellisten muuttujien vaikutuksista tuotannontekijähintoihin vuosina 1975 – 1993 ja taulukkoon 5 vastaavat regressiot vuosilta 1994 – 2004. Taulukkojen 3, 4 ja 5 regressiot vastaavat kappaleessa kolme esitettyä yhtälöitä (13) ja (14).

Aineiston pilkkomisen tavoitteena on nähdä, miten rakenteelliset muuttujat ovat vaikuttaneet eri koulutustason palkkoihin viimeisten vuosien aikana. Liitteessä 2, jossa on kuvattu eri koulutustasojen palkkojen ja rakenteellisten muuttujien kehitys toimialoittain, voidaan nähdä, että muuttujien vaihtelu on kasvanut huomattavasti 1990-luvun alusta lähtien. Vaihtelun kasvu antaa hyvän tilaisuuden selvittää onko se seurausta ulkoistamisen ja teknologiakehityksen kasvusta. Vai aiheuttaako vaihtelun jokin muu tekijä.

Taulukossa 2 regression (I) ja (II) tulokset osoittavat, että ulkoistamisella on ollut positiivinen vaikutus arvonlisään, kun taas tietoliikenne- ja informaationtekniikan (ICT) pääoman kasvulla on ollut siihen negatiivinen vaikutus. Regressiossa (II) olen huomionut

muutokset vuodesta 1994 alkaen, jolloin työttömyyden nousu taittui 1990-luvun alun laman jälkeen (Kuva 4). Tuotujen välituotteiden määrä ja ICT-pääomanosuus pääomakannasta on kasvanut vuoden 1994 jälkeen selvästi (Kuva 6). Vuodesta 1994 vuoteen 2004 ulkoistamisen vaikutus arvonlisään lisättyinä tehokas TFP on kasvanut. Selvin muutos on ollut IT-osuuden vaikutuksen muuttuminen selvästi positiiviseksi. Tällä ajanjaksolla IT-osuus oli keskimäärin yli kaksinkertainen. Tuloksista voidaan tulkita, että investoinnit tietokoneisiin ovat vasta 1990-luvun jälkeen alkaneet vaikuttaa positiivisesti arvonlisää Suomessa.

TAULUKKO 2
MUUTOS ARVONLISÄSSÄ LISÄTTYNÄ TEHOKAS TFP

Arvonlisä + ETFP		
Muuttujat:	(I)	(II)
Ulkoistaminen	0.0446*** (0.0126)	0.0723*** (0.0192)
ICT	-0.148*** (0.0409)	-0.294*** (0.070)
IT	-0.0015 (0.0459)	0.1267*** (0.0760)
Vakio	0.0519*** (0.00142)	0.0499*** (0.0033)

Keskivirheet suluisissa

*** $p < 0.01$, ** $p < 0.05$, * $p < 0.1$

Ulkoistamisella on ollut kummallakin ajanjaksolla positiivinen vaikutus arvonlisään, johon on lisätty tehokas tuotannontekijöiden kokonaistuottavuus. Ulkoistamisen positiivinen vaikutus arvonlisään on ollut selvästi vahvempi aineiston viimeisen kymmenen vuoden aikana, jolloin myös tuotujen välituotteiden käyttö on kasvanut (kuva 5).

Taulukossa 3 on esitetty tulokset rakenteellisten muuttujien vaikutuksesta tuotannontekijöiden hintojen keskimääräiseen vuosimuutokseen vuosina 1975 - 2004. Tuloksista näkyy, että ulkoistamisen vaikutus korkean- ja alhaisen tason palkkoihin on ollut negatiivinen, mutta vaikutus on ollut hyvin pieni, alle -0,01 prosenttia. Keskitason palkat ovat taas nousseet noin 0,01 % verran vuosittain ulkoistamisen johdosta. Vaikutukset ovat tilastollisesti merkittäviä vähintään 90 % todennäköisyydellä. Käyttämällä satunnaisten vaikutusten mallia ulkoistamisen vaikutus on ollut tilastollisesti merkitsevä enää alhaisen koulutustason palkoissa.

TAULUKKO 3
MUUTOS TUOTANNONTEKIJÖIDEN HINNOISSA 1975 - 2004

Muuttujat	Ulkoistaminen	ICT	IT
Korkeataso	-0.0075* (0.00422)	-0.0311*** (0.00587)	-0.0252*** (0.00513)
Keskitaso	0.0111** (0.00496)	0.0245*** (0.00689)	0.0205*** (0.00603)
Alhainen taso	-0.0055** (0.00241)	-0.0008 (0.00336)	-0.0001 (0.00293)
Pääoma	-9.07e-06 (3.48e-05)	0.0001** (4.84e-05)	9.47e-05** (4.24e-05)
Vakio	0.0351*** (0.0110)	0.0338** (0.0153)	0.0268** (0.0134)

Keskivirheet suluissa

*** $p < 0.01$, ** $p < 0.05$, * $p < 0.1$

Korkean teknologian ICT-pääomaosuudella on ollut noin -0,03 % vuosittainen vaikutus korkean koulutustason palkkoihin, kun taas keskitason palkat ovat nousseet 0,025 % vuosittain. ICT- ja IT-pääomaosuuksilla ei ole ollut tilastollisesti merkitsevää vaikutusta alhaisen koulutustason palkkoihin. Satunnaisten vaikutusten mallissa liitteessä 5 ICT- ja IT-pääomien vaikutus on ollut heikompaa noin 0,015 % ja 0,012 %.

Taulukon 3 tuloksista voidaan päätellä, että ulkoistamisella ja teknologian kehityksellä on ollut Suomessa palkkaeroja tasaava vaikutus korkean- ja keskitason palkkojen välillä. Korkean- ja alhaisen koulutustason suhteelliset palkkaerot ovat myös laskeneet, mutta muutos on ollut selvästi pienempää. Teknologiakehityksellä on ollut suurempi vaikutus palkkojen muutokseen, kun taas ulkoistamisen vaikutus on ollut lähellä nollaa. Teknologiakehityksen vaikutus keskitason palkkoihin on ollut noin kaksi kertaa suurempi kuin ulkoistamisella ja sen vaikutus korkean tason palkkoihin on ollut yli kolme kertaa suurempi. Merkittävää tuloksissa on huomata, että rakenteelliset muuttujilla on ollut laskeva vaikutus korkean koulutustason palkkojen keskimääräiseen vuosimuutokseen. Merkittävää tuloksista tekee se, että perus teorioiden pohjalta rakenteellisten muuttujien vaikutus tulisi olla päinvastaista.

Jakamalla aineisto kahteen osaan vuosiin 1975 – 1993 ja 1994 – 2004 voidaan huomata muutos, joka on tapahtunut ajanjaksojen välillä. Taulukossa 4 ajanjaksolla 1975 – 1993 ulkoistamisella ja teknologiakehityksellä ei ollut merkittävää vaikutusta eri koulutustasojen palkkojen keskimääräisiin vuosimuutoksiin. Ulkoistamisella oli ainoastaan tilastollisesti merkitsevä vaikutus keskitason palkkojen muutokseen ja tämäkin muutos oli vain noin 0,006 prosenttia. Tämän perusteella voidaan todeta, että tällöin palkkojen muutokseen vaikuttivat muut tekijät kuin ulkoistaminen tai teknologiakehitys.

Hausman testin mukaan taulukon 4 regressioissa tulisi käyttää satunnaisten vaikutusten mallia. Käyttämällä satunnaisten vaikutusten mallissa kyseisissä tuloksissa ei tapahtunut suurta muutosta verrattuna kiinteiden vaikutusten malliin. Tilastolliset merkitsevyydet regressioiden kertoimissa eivät muuttuneet ja ainoa muutos oli, että ulkoistamisen vaikutus keskitason koulutukseen kasvoi nyt 0,0068 %.

TAULUKKO 4
MUUTOS TUOTANNONTEKIJÖIDEN HINNOISSA 1975 - 1993

Muuttujat	Ulkoistaminen	ICT	IT
Korkeataso	-0.0029 (0.0025)	-0.0003 (0.0003)	-0.0002 (0.0001)
Keskitaso	0.0059* (0.0031)	0.0001 (0.0004)	0.0001 (0.0001)
Alhainen taso	0.0009 (0.0013)	0.0002 (0.0001)	0.0001 (0.0001)
Pääoma	-0.0001*** (0.000013)	-8.11e-06*** (1.73e-06)	-4.54e-06*** (7.05e-07)
Vakio	0.0023 0.0158	0.0012 (0.0021)	0.0004 (0.0009)

Keskivirheet suluissa

*** $p < 0.01$, ** $p < 0.05$, * $p < 0.1$

Tarkasteltaessa rakenteellisten muuttujien vaikutusta tuotannontekijähintoihin taulukossa 5 vuosina 1994 – 2004 huomataan että, ulkoistamisen vaikutus keskitason palkkojen keskimääräiseen vuosimuutokseen on kasvanut selvästi. Vielä vuosina 1975 – 1993 vaikutus oli noin 0,006 % kun vuosina 1994 – 2004 vaikutus oli lähes 0,02 %. Korkean- ja alhaisen tason palkkoihin ulkoistamisella ei ollut tilastollisesti merkitsevää vaikutusta tälläkään aikavälillä.

ICT-pääoman vaikutus keskitason palkkojen keskimääräisiin vuosimuutoksiin on ollut vuoden 1994 jälkeen kasvanut taulukkojen 3 ja 4 tuloksiin. ICT-pääomalla on ollut noin 0,04 % vaikutus keskitason palkkojen muutokseen ja -0,02 % vaikutus korkeantason palkkoihin. ICT teknologialla ei kummassakaan regressiossa näytä olevan tilastollisesti merkitsevää vaikutusta alhaisen koulutustason palkkoihin. IT-pääomaosuuden vaikutus on muuttunut samansuuntaisesti ICT-osuuden vaikutuksen kanssa. Kummassakin tapauksessa vaikutus keskitason palkkojen keskimääräiseen vuosimuutokseen on ollut suurempi vuoden 1994 jälkeen verrattuna taulukoiden 3 ja 4 tuloksiin.

Jälleen ajamalla taulukon 5 regressiot käyttämällä satunnaisten vaikutusten mallia tuloksissa ei tapahdu suuria muutoksia. Teknologiapääomilla on hieman pienempi vaikutus keskitason palkkoihin, mutta taas hiukan korkeampi vaikutus korkeantason palkkojen keskimääräiseen vuosimuutokseen. Lisäksi ulkoistamisen vaikutus keskitason palkkoihin ei ole enää tilastollisesti merkitsevä.

TAULUKKO 5
MUUTOS TUOTANNONTEKIJÖIDEN HINNOISSA 1994 - 2004

Muuttujat:	Ulkoistaminen	ICT	IT
Korkeataso	-0.0085 (0.0081)	-0.0224** (0.01074)	-0.0174* (0.0096)
Keskitaso	0.0192* (0.0098)	0.0387*** (0.0131)	0.0322*** (0.0112)
Alhainen taso	-0.001 (0.0092)	0.0060 (0.0122)	0.0066 (0.0109)
Pääoma	0.00003 (0.0001)	0.00017* (0.00001)	0.00016* (0.0001)
Vakio	0.0450* (0.0239)	0.0399 (0.0318)	0.0274 (0.0285)

Keskiarvot sulussa

*** $p < 0.01$, ** $p < 0.05$, * $p < 0.1$

Vertailtaessa taulukkojen 4 ja 5 tuloksia suurin muutos on tapahtunut teknologiakehityksen muuttujan vaikutuksessa suhteellisiin palkkaeroihin. Vuosina 1975 – 1993 rakenteellisilla muuttujilla ei ollut tilastollisesti merkitsevää vaikutusta suhteellisiin palkkaeroihin. Aineiston viimeisen kymmenen vuoden aikana suurin muutos on ollut teknologiakehityksen vaikutuksen kasvussa, joka on ilmennyt selvimmän keskitason koulutuksen omaavaa työvoimaa palkkojen muutoksessa. Taulukossa 5 rakenteellisilla muuttujilla on ollut selvä positiivinen vaikutus keskitason työvoiman palkkojen muutokseen ja teknologiakehityksellä selvä laskeva vaikutus korkean koulutustason

palkkoihin. Vuosina 1994 – 2004 rakenteellisilla muuttujilla ei ole ollut tilastollisesti merkitsevää vaikutusta alhaisen koulutustason palkkojen muutokseen.

Taulukon 5 tuloksissa teknologiakehityksellä ei ole ollut tilastollisesti merkitsevää vaikutusta alhaisen koulutustason palkkojen keskimääräiseen vuosimuutokseen. Tuloksista voidaan kuitenkin nähdä, että teknologiakehityksellä on ollut suhteellisia palkkaeroja laskeva vaikutus. Ainoastaan keskitason palkat ovat keskimäärin nousseet nopeammin kuin alhaisen tason palkat. Näin näiden koulutustasojen suhteelliset palkkaerot ovat nousseet.

6.3. Tulosten analysointi

Ulkoistamisen ja teknologiakehityksen vaikutus Suomessa eri koulutustasojen palkkoihin ei vastaa kehitystä, jonka Feenstran ja Hanson havaitsivat tutkimuksessaan (1999). On kuitenkin tutkimuksia, jotka tukevat kehitystä, joka on tapahtunut Suomessa vuosina 1975 – 2004. Suomessa ulkoistaminen ja teknologiakehitys eivät ole kasvattaneet suhteellisia palkkaeroja vaan yleisesti suhteelliset palkkaerot ovat laskeneet. Tosin näiden rakenteellisten muuttujien vaikutus näyttäisi olleen merkittävää aineiston viimeisenä kymmenenä vuotena.

Tässä kappaleessa selvitän tekijöitä tähän ilmiöön. Analyysini aloitan selvittämällä eri rakenteellisten muuttujien suhteellisen vaikutuksen todellisiin palkkaeroihin eri koulutustasojen välillä. Tämän jälkeen esittelen Daron Acemoglun teorian työvoimaa tukevasta teknologiakehityksestä.

6.3.1. Rakenteellisten muuttujien vaikutukset suhteellisten palkkaerojen muutoksiin

Taulukkoon 6 olen kerännyt eri koulutustasojen palkkojen muutosten erotukset, joista selviää rakenteellisten muuttujien vaikutus eri tuotannontekijöiden palkkojen vuosittaiseen keskimuutokseen. Erotukset olen laskenut jokaisen eri koulutustason regressiokertoimien kesken. Näistä muutoksista on mahdollista nähdä kuinka eri koulutustason suhteelliset palkkaerot ovat kehittyneet, ja mikä on ollut eri rakenteellisten muuttujien vaikutus suhteessa todelliseen muutokseen.

Taulukon toisessa kolumnissa olen laskenut todellisten keskimääräisten vuosimuutosten erotukset eri tuotannontekijöille. Muutokset on laskettu logaritmisina muutoksina ja ne on esitelty aineiston yhteenvedossa taulukossa 1. Luvut ovat painotettuja keskimääräisiä vuosimuutoksia. Kolumniin kolme olen laskenut erotukset ulkoistamisen vaikutuksista eri koulutustasojen palkkojen muutoksiin. Kolumnissa neljä on laskettu vastaavasti tietoliikenne- ja informaatioteknologian ja kolumnissa viisi IT-pääomaosuuden muutoksen aikaan saamat erot eri tuotannontekijätasojen välillä.

TAULUKKO 6

EROT TUOTANNONTEKIJÄHINTOJEN KESKIMÄÄRÄISISSÄ VUOSIMUUTOKSISSA

Erotus	Todellinen	Ulkoistaminen	ICT	IT
<i>1975–2005</i>				
Korkea - Keski	0.019	-0.019*	-0.056*	-0.046*
Korkea - Alhainen	-2.231	-0.002*	-0.030	-0.025
Keski - Alhainen	-2.250	0.017*	0.025	0.021
<i>1975–1993</i>				
Korkea - Keski	1.972	-0.009	-0.0004	-0.0003
Korkea - Alhainen	-4.718	-0.004	-0.001	-0.0004
Keski - Alhainen	-6.690	0.005	-0.0001	0
<i>1994–2005</i>				
Korkea - Keski	-0.130	-0.028	-0.061*	-0.050*
Korkea - Alhainen	-0.749	-0.008	-0.028	-0.024
Keski - Alhainen	-0.619	0.020	0.033	0.026

Palkkojen muutos on painotettu tuotannontekijän osuudella toimialan kokonaisuudesta.

*Kertoimien erotukset tilastollisesti merkittäviä vähintään $p < 0,1$ varmuustasolla.

Taulukosta 6 voidaan laskea rakenteellisen muuttujan osuus palkkojen todellisesta muutoksesta jakamalla rakenteellisen muuttujan regressiokertoimien erotus todellisella palkkojen muutoksen erotuksella. Vuosina 1975 – 2005 muutokset ovat marginaalisia

suhteessa todellisiin palkkamuutoksiin lukuun ottamatta korkean- ja keskitason suhteellista palkkaeroa. Rakenteellisilla muuttujilla on ollut erittäin suuri päinvastainen vaikutus kuin todellisuudessa on tapahtunut. Kuitenkin korkean- ja keskitason todellinen palkkojen erotus on hyvin pieni alle 0,02 prosenttia, joten sillä ei ole ollut suurta merkitystä Suomen suhteellisiin palkkaeroihin. Alhaiselle koulutustasolle ICT- ja IT-pääomaosuuksien kertoimet eivät ole tilastollisesti merkittäviä, joka tarkoittaa sitä, että näiden vaikutus voi olla mahdollisesti nolla.

Tulkittaessa palkkojen keskimääräisiä vuosimuutoksia vuosina 1975 – 1993 ei ulkoistamisella ja teknologiakehityksellä ollut juurikaan vaikutusta suhteellisiin palkkaeroihin. Ulkoistamisella oli noin 0,5 % negatiivinen vaikutus korkean ja alhaisen koulutustason suhteellisiin palkkaeroihin. Muissa tapauksissa vaikutus oli alle 0,01 prosentin. Suhteelliset palkkaerot tältä ajanjaksolta eivät kuitenkaan ole tilastollisesti merkitseviä.

Tutkittaessa vastaavia muutoksia vuosilta 1994 – 2004 on tuloksissa tapahtunut suuri muutos korkean- ja keskitason palkkojen muutoseron osalta. Nyt ulkoistaminen selittää noin 21 % palkkojen muutoserosta ja teknologiakehitys 47 %. Ulkoistamisen vaikutuksesta korkean- ja keskitason palkkoihin on huomioitavaa, että ulkoistamisella ei ollut tilastollisesti merkitsevää vaikutusta korkeantaso palkkoihin. Tästä huolimatta, jos oletetaan ulkoistamisen vaikutus korkeantason palkkojen muutokseen nollassi, niin ulkoistamisella on silti ollut noin 14 % vaikutus suhteellisten palkkaerojen laskuun. Korkean- ja alhaisentason palkkojen suhteelliseen eroon ulkoistamisella on ollut 1 % vaikutus ja teknologiakehityksellä noin 4 %. Tulokset eivät kuitenkaan ole tilastollisesti merkitseviä.

Ulkoistamisella siis näyttää olleen vain marginaalinen vaikutus suhteellisiin palkkaeroihin Suomessa ennen vuotta 1994. Vuosina 1994 – 2004 ulkoistamisen vaikutus korkean- ja keskitason suhteelliseen palkkaeroon noin 20–14 %, mutta tulokseen liittyy tilastollista epävarmuutta. Kun ulkoistamisen vaikutusta tarkastellaan koko aineiston osalta, taulukosta 3 huomataan, että ulkoistamisella on ollut negatiivinen vaikutus niin alhaisen- kuin korkean koulutustason keskimääräiseen palkkojen vuosimuutokseen.

Tulosten mukaan teknologian kehityksellä on ollut laskeva vaikutus korkean- ja keskitason koulutuksen omaavan työvoiman suhteellisiin palkkaeroihin. Mielenkiintoista on huomata teknologiakehityksen kasvanut vaikutus aineiston viimeisellä vuosikymmenellä. Vielä vuosina 1975 – 1993 teknologiakehityksellä ei ole ollut tilastollisesti merkitsevää vaikutusta palkkojen muutokseen. Voidaankin sanoa, että vuosina 1994 – 2004 suurimmat voittajat tässä muutoksessa ovat olleet keskitason koulutuksen omaavat työntekijät.

Pienet palkkamutokset eri koulutustasojen välillä voi selittyä myös sillä, että muutokset tapahtuvat enemmän koulutustasojen sisällä, kuin niiden välillä (Valtioneuvoston kanslia, 2004). Valtioneuvoston kanslian julkaisussa 2004 arvioidaan, että koulutustaso ei mittaa todellista taitotasoa, eikä näin kerro eri taitotasojen välistä todellista palkkahajontaa. Julkaisun mukaan korkean teknologian kehitys ei välttämättä itsessään ole johtanut palkkaeroihin, vaan sen vaikutus on enemmänkin yritys- ja toimipaikkakohtaista. Menestyneet yritykset ovat voineet maksaa korkeampia palkkoja, koska ne ovat pystyneet hyödyntämään tehokkaammin teknologiaa ja ovat onnistuneet paremmin työn organisoinnissa ja johtamisessa. Näin ollen muutos suhteellisissa palkoissa ei tule esille täysimääräisenä vertailtaessa eri koulutustasojen palkkoja.

Empiiristen tulosten valossa voidaan todeta, että ulkoistaminen ja teknologiakehitys ovat pienentyneet suhteellisia palkkaeroja Suomessa päinvastoin kuin esimerkiksi tutkimuksissa Yhdysvalloissa. Tosin ulkoistamisen vaikutukseen liittyy tilastollista epävarmuutta ja tuloksiin täytyy suhtautua tietyllä varovaisuudella. Teknologiakehityksen vaikutus on ollut vahvinta vasta viimeisellä periodilla vuosina 1994 – 2004. Ennen tätä näiden rakenteellisten muuttujien vaikutus oli kovin pientä suhteessa todelliseen muutokseen.

6.3.2. Työvoimaa tukeva teknologiakehitys

Suomessa rakenteellisten muuttujien vaikutus on kasvanut ajan mittaan keskitason koulutuksen omaavan työvoiman palkoissa. Ulkoistamisen perusteorian mukaan ulkoistamisen ja korkean teknologiankehityksen pitäisi kasvattaa suhteellisia palkkaeroja koulutetun ja kouluttamattoman työvoiman välillä. Suomen osalta voidaankin esittää seuraavat kysymykset: Miksi ICT-pääomaosuuden kasvu on laskenut osaavan työvoiman palkkoja suhteessa alhaisemman koulutustason palkkoihin? Ja miksi rakenteelliset

muuttajat ovat laskeneet suhteellisia palkkaeroja korkeasti koulutetun ja alemman koulutustason työvoimien välillä?

Tähän ilmiöön vastaukseksi Acemoglu (2002b) esittää teorian, jonka mukaan Euroopan ja Yhdysvaltojen välisen kaupan lisääntyminen on laskenut taitointensiivisten hyödykkeiden suhteellisia hintoja Euroopassa. Tämä johtuu oletuksesta, että Euroopassa osaavan työvoiman tarjonta on pienempää kuin Yhdysvalloissa ja osaavan työvoiman niukkuus nostaa tuotteiden hintoja Euroopassa. Acemoglun (2002b) teoria lähtee liikkeelle mallista, jossa kansainvälinen kauppa vaikuttaa taitointensiivisen teknologian kehitykseen suhteellisten hintojen kautta. Taitointensiivisten tuotteiden suhteelliset hinnat nousevat, kun vaihto eri teknologiakehityksen tasoilla olevien maiden välillä alkaa. Korkeampi suhteellinen hinta taitointensiivisillä tuotteilla kannustaa taitointensiivisen teknologian kehittämiseen.

Teknologiakehityksen suuntaan vaikuttavat kaksi tekijää i) hinta ja ii) markkinoiden koko. Mitä kalliimpia tuotteita teknologialla tuotetaan, sitä nopeampaa on teknologiakehitys. Tuotteiden tuotannossa käytetyt niukat tuotannon tekijät nostavat tuotteen hintaa, jolloin teknologiakehitys suuntautuu kohti niukkoja tuotannontekijöitä. Suurempi asiakaskunta korkeammalle teknologialle tarkoittaa suurempia markkinoita ja tämä johtaa uusiin innovaatioihin. Korkean teknologian asiakaskuntana voidaan nähdä sitä työssään hyödyntävät työntekijät. Tällöin teknologiakehitys suuntautuu kohti runsaita tuotannontekijöitä. Nämä kaksi vastakkaista voimaa määrittävät mihin suuntaan maan teknologiakehitys suuntautuu.

Euroopassa näyttää käyneen niin, että suurempi koulutetun työvoiman tuotanto on johtanut hintavaikutuksen kautta työvoimaa tukevan teknologian kehitykseen. Euroopassa yritykset ovat keskittyneet työvoimaa täydentävän teknologian kehittämiseen. Yhdysvalloissa, jossa suhteelliset hinnat eivät ole laskeneet ja jossa taitointensiivisen teknologian kehitys on ollut kannattavampaa, ulkomaankaupan lisääntyminen on lisännyt taitointensiivisen teknologian kehitystä. Taitointensiivisen teknologian kehityksen edistyessä sen käyttöönotto tulee kannattavaksi myös Euroopassa, jolloin yritykset Euroopassa hyödyntävät Yhdysvaltojen teknologiaa ja lopulta teknologinen kehitys on samalla tasolla Euroopan ja Yhdysvaltojen välillä.

Teorian mukaan taitointensiivisten hyödykkeiden hintojen tulisi laskea Euroopassa ja nousta tai pysyä ennallaan Yhdysvalloissa. Tästä syystä suhteelliset palkkaerot eivät ole nousseet Euroopassa samalla tavalla kuin on tapahtunut Yhdysvalloissa.

Kun vertaillaan tuloksia Suomen toimialoilta Acemoglun esittämään teoriaan, niin Suomi pienenä maana ei voi vaikuttaa maailmanmarkkinahintoihin, joten toimialat ovat joutuneet sopeutumaan hyödykkeiden hintojen muutokseen. Tämä voisi selittää myös sen miksi ICT-pääomaosuus on vaikuttanut Suomessa negatiivisesti arvonlisään taulukossa 2. Tämän lisäksi keskitason koulutuksen omaavan työvoiman palkat suhteessa muihin koulutustasoihin ovat nousseet siitä huolimatta, että työvoiman tarjonta on kasvanut. Acemoglun teorian pohjalta voidaan ajatella, että Suomessa teknologinen kehitys on kohdentunut enemmän työvoimaa tukevaan kuin korkean taitointensiivisen teknologian kehittämiseen. Tällöin teknologian kehityksen vaikutus ja sen tuoma tuottavuuden kasvu näkyvät enemmän keskitason koulutuksen omaavan työvoiman palkoissa kuin korkean koulutustason palkoissa.

Teoriaa tukee myös se, että tarkasteltaessa palkkojen muutosta Suomessa 1990-luvun laman jälkeen teknologian kehityksen palkkoja tasaava vaikutus on vahvistunut keskimmäisen koulutustason työvoiman keskuudessa. Acemoglu (1998) mukaan yritykset suhteuttavat teknologiaansa työvoiman taitotason mukaan. Tällöin korkeasti koulutetun työvoiman kasvu siirtää yritysten käyttämää teknologiaa kohti taitointensiivisempää teknologiaa. Toisaalta, jos työvoiman osaamistasossa on vähän vaihtelua ja sieltä puuttuvat ”huippuosaajat”. Silloin teknologiakehitys on enemmänkin työvoimaatukevaa kuin innovatiivista taitointensiivistä teknologiakehitystä.

Yllä esitettyyn liittyy myös toinen Acemoglun (1999) malli. Acemoglun mallin mukaan, kun tuottavuusero koulutetun ja kouluttamattoman työvoimien välillä on pieni, niin yritykset luovat työpaikkoja, joihin he palkkaavat kumpiakin työntekijöitä. Tämä niin sanottu yhdistetty tasapaino (pooling equilibrium) luo työpaikkoja, johon seulonta on pienempi. Yritykset palkkaavat myös suuremman joukon hakijoista, jolloin työttömyys pienenee, mutta myös koulutuksen tuoma palkkapreemio pienenee.

Vastaavasti, jos työntekijöiden tuottavuudessa on suuri ero, niin yritykset luovat koulutetulle ja kouluttamattomille työntekijöille omat työtehtävät.

Tässä jaetussa tasapainossa (separating equilibrium) koulutetun työvoiman tehtävien vaatimustaso on korkeampi kuin yhdistetyssä tasapainossa. Kouluttamattoman työvoiman tehtävien vaatimustaso taas on pienempi kuin yhdistetyssä tasapainossa. Tästä johtuen koulutettujen työntekijöiden palkka on korkeampi ja kouluttamattomien alhaisempi kuin yhdistetyssä tasapainossa. Myös työttömyys on tällöin korkeampi kummallakin. Siirtyminen yhdistetystä tasapainoista kohti jaettua tasapainoa voi johtua koulutetun työvoiman suhteellisen tarjonnan kasvusta ja/tai taitointensiivisen teknologian kehityksestä.

Jaettu tasapaino nostaa suhteellisia palkkaeroja ja lisää työttömyyttä taloudessa. Kun Suomen kehitystä peilataan Acemoglun teoriaan, niin voimme huomata, että Suomessa korkean- ja keskitason suhteellisten palkkaerojen kehitys on lähempänä yhdistettyä tasapainoa. Suomessa yleinen työvoiman koulutustaso on noussut selvästi vuoden 1975 jälkeen. Suomessa vähintään keskiasteen tutkinnon suorittaneiden osuus 25 – 34 vuotiaista oli vuonna 2000 83,5 %, kun se vielä vuonna 1975 oli vain 50 %. Vuonna 2001 korkeakoulututkinnon oli suorittanut 10 % 25 – 64 vuotiaista. (Valtioneuvoston kanslia, 2004). Jos koulutustason nousu on pienentänyt korkean- ja keskitason koulutuksen omaavan työvoiman tuottavuuseroja, yhdistetty tasapaino on mahdollinen. Tämä tarkoittaisi sitä, että suurin osa työvoimasta Suomessa on koulutettua, mutta niin sanottujen ”huippuosaajien” osuus kansainvälisessä mittakaavassa on vielä pientä. Tällöin suuria tuottavuuseroja ei pääse syntymään eri koulutustasojen välille ja yritykset ovat keskittyneet työvoimaa tukevaan teknologiakehitykseen.

7. Lopuksi

Tutkielmani tavoitteena on ollut selvittää kansainvälisen ulkoistamisen ja teknologiakehityksen vaikutuksia eri koulutustason omaavien työvoimien palkkoihin. Tutkielmani empiirinen osa pohjautuu Robert Feenstran ja Gordon Hansonin (1999) tekemään tutkimukseen Yhdysvalloissa. Lisäksi kävin läpi tutkimuksia, jotka selittävät ulkoistamisen ja teknologiakehityksen vaikutuksia suhteellisiin palkkaeroihin.

Suomessa ulkoistamisella ja teknologiakehityksellä ei ole ollut vastaavaa vaikutusta eri koulutustasojen suhteellisiin palkkaeroihin kuin esimerkiksi Yhdysvalloissa. Saamistani tuloksista voidaan päätellä, että teknologiakehitys ja ulkoistamiset eivät ole kasvattaneet suhteellisia palkkaeroja Suomessa. Päinvastoin niillä näyttää olleen suhteellisia palkkaeroja pienentävä vaikutus. Koska tulokseni eivät olleet samansuuntaisia kuin Feenstran ja Hansonin (1999) tutkimuksessa, olen analyysissäni pyrkinyt myös yhdistämään tutkimuksia, jotka tukevat saamiani tuloksia.

Aineiston alkuvuosina (1975 – 1993) palkkoihin vaikuttivat selvästi muut tekijät kuin ulkoistaminen ja teknologiakehitys. Empiiristen tulosten perusteella vuodesta 1975 vuoteen 1993 ulkoistamisen ja teknologiakehityksen vaikutukset eri koulutustasojen keskimääräisiin vuosittaisiin palkkamutoksiin olivat vähäisiä. Vasta vuosina 1994 – 2004 teknologiakehitys laski korkean- ja keskimmäisin koulutustason suhteellisia palkkaeroja. Teknologiakehityksellä oli näihin suhteellisiin palkkaeroihin yli 45 % vaikutus. Ulkoistamisella oli noin 20–14 % negatiivinen vaikutus korkean- ja keskitason suhteellisten palkkojen muutokseen, mutta tähän liittyy tilastollista epävarmuutta.

Regressioanalyysin tulokset koko aineiston osalta (1975 – 2004) osoittavat, että teknologiakehitys on laskenut korkean koulutustason palkkoja ja nostanut keskitason palkkoja. Tämä on pienentänyt suhteellisia palkkaeroja sekä korkean- ja alhaisen tason että korkean- ja keskitason koulutuksen omaavien työvoimien välillä. Tulokset antoivat myös varovaisia viitteitä siitä, että näiden muuttujien vaikutukset eri koulutustasojen välisiin palkkaeroihin tulevat mahdollisesti kasvamaan tulevaisuudessa.

Ulkoistamisen vaikutukseen eri koulutustasojen palkkaeroihin liittyy tiettyä epävarmuutta, sillä korkean- ja alhaisen koulutustason palkkoihin ulkoistamisen vaikutukset eivät olleet tilastollisesti merkitseviä. Tästä huolimatta ulkoistamisella voidaan todeta olleen keskitason palkkoihin nostava vaikutus, jonka vaikutus kasvoi selvästi aineiston loppua kohden.

Tulosteni mukaan teknologiakehitys ei ole nostanut korkean koulutustason palkkoja, kuten perus teorian mukaan pitäisi käydä. Yksi syy tähän saattaa olla, kuten Acemoglu (2002b) teoriassaan esittää, että teknologiakehitys Suomessa on ollut ennemminkin työvoimaa tukevaa kuin taitointensiivistä teknologiakehitystä. Teoriaa tukisi se, että Suomessa keskitason koulutuksen omaavan työvoiman palkkojen keskimääräinen vuosimuutos on kasvanut selvästi verrattuna muihin koulutustasoihin.

Suomessa alhaisen koulutustason työvoiman kysyntä on laskenut selvästi. Tämä kehitys on ollut vastaavaa muuallakin Euroopassa ja Yhdysvalloissa. Kuitenkaan tämä kysynnän lasku ei näy alhaisen koulutustason työvoiman suurempana työttömyytenä vaan ennemminkin se on lisännyt koulutukseen hakeutumista. Suomessa työvoiman yleinen koulutustason nousu on ollut nopeinta OECD-maiden joukossa 1960-luvulta lähtien. Tällä koulutustason nousulla on varmasti ollut oma vaikutuksensa suhteellisiin palkkaeroihin Suomessa. Suomessa työmarkkinat ovat koulutustason nousun johdosta mahdollisesti lähempänä Acemoglun esittämää yhdistettyä tasapainoa, jolloin työntekijöiden taitotasossa ei ole suurta vaihtelua. Tämä johtaa alhaisempiin palkkoihin korkean koulutustason työntekijöiden osalta ja korkeampiin palkkoihin työntekijöiden osalta joiden koulutustaso on alempi.

Vaikka tutkielmassani olen keskittynyt käsittelemään kansainvälistä ulkoistamista ja teknologiakehitystä erillisinä muuttujina, on tutkimuksia, joissa nähdään näiden liittyvän toisiinsa. Teknologian kehitys on mahdollistanut ulkoistamisen tehtävissä, joissa se ei ennen ollut mahdollista. Aikaisemmin voitiin ulkoistaa tuotantoa, joka voitiin pakata ja kuljettaa tehtaille. Tänä päivänä ulkoistamiset voivat koskea niin kirjanpitäjiä, röntgenhoitajia kuin perinteistä tehdastuotantoa tekeviä työntekijöitäkin (Blinder, 2006). Tietoliikenne- ja kommunikaatioteknologialla on ollut suuri vaikutus tähän kehitykseen. Se

on mahdollistanut reaaliaikaisen kommunikaation sekä tuotannon ja kuljetusten seurannan lähes joka puolelle maailmaa.

Toisaalta Acemoglun (2002b) mukaan teknologiakehityksen suuntaan vaikuttavat hinta ja markkinatekijät kansainvälisen kaupan kautta. Tämä tarkoittaa sitä, että ulkoistamisella saattaa olla suurempi vaikutus suhteellisiin palkkaeroihin kuin tutkimuksissa on havaittu.

Tutkielmaani voisi jatkaa selvittämällä, kuinka ulkoistamiset eri tulotason maihin vaikuttavat eri osaamistason suhteellisiin palkkaeroihin Suomessa. Tutkielmassani juoduin tekemään myös joitakin kompromisseja muuttujien määrittämisessä ja toimialojen lukumäärässä, joten tutkimustani voisi jatkaa ja kehittää uudemman ja laajemman aineiston avulla.

Lähteet

Acemoglu, Daron, 1998, "Why Do New Technologies Complement Skills: Directed Technical Change and Wage Inequality", *Quarterly Journal of Economics*, 113, s. 1055–1089.

Acemoglu, Daron, 1999, "Changes in Unemployment and Wage Inequality: An Alternative Theory and Some Evidence," *American Economic Review*, 89, s. 1259–78.

Acemoglu, Daron, 2002a, "Technical Change, Inequality and the Labor Market", *Journal of Economic Literature*, 40, s. 7 – 72.

Acemoglu, Daron, 2002b, "Patterns of Skill Premia", NBER working Papers No. 7018.

Ali-Yrkkö, Jyrki, 2006, "Ulkoistus ja toimintojen siirrot Suomesta ulkomaille: katsaus 2000-luvun alun tilanteesta", ETLA, Keskustelun aiheita No. 1070.

Baum, Christopher, 2006, "An Introduction to Modern Econometrics Using Stata", Stata Press.

Berman, Eli; Bound, John ja Griliches, Zvi, 1994, "Changes in the Demand for Skilled Labor with in U.S. Manufacturing: Evidence from the Annual Survey of Manufactures, *Quarterly Journal of Economics*, 104, s. 367 – 398.

Berman, Eli, Bound, John ja Manchin Stephen, 1998, "Implications of Skill Biased Technological Change: International Evidence", *Quarterly Journal of Economics*, s. 1245 – 1279.

Blinder, Alan, 2006. "Off shoring: The Next Industrial Revolution?", *Foreign Affairs Magazine*, 85, No.2.

Canals, Claudia, 2006, "What Explains the Widening Wage Gap? Outsourcing vs. Technology", la Caixa Working paper No. 01/2006.

Ekholm, Karolina ja Nilsson- Hakkala, Katariina, 2008, "The Effect of Off shoring on Labor Demand: Evidence from Sweden", CERP Discussion paper No. 5648.

EU Klems, 2007, "EU Klems Growth and Productivity Accounts", Koonneet EU Klems konsortion puolesta: Marcel Timmer, Ton van Moergastel, Edwin Stuivenwold, Gerard Ypma, Mary O'Mahony ja Mari Kangasniemi.

Eurostat, <http://epp.eurostat.ec.europa.eu/portal/page/portal/eurostat/home/>

Falk, Martin ja Koebel, Bertrand M., 2002, "Outsourcing, Imports and Labour Demand", Scandinavian Journal of Economics, 104, s. 567 – 586.

Feenstra, Robert ja Hanson, Gordon, 1995, "Foreign Investment, Outsourcing and Relative Wages", NBER working paper No. 5121.

Feenstra, Robert ja Hanson, Gordon, 1996, "Foreign Investment, Outsourcing and Relative Wages," luku R.C. Feenstra, G.M. Grossman and D.A. Irwin, eds., The Political Economy of Trade Policy: Papers in Honor of Jagdish Bhagwati, MIT Press, s. 89 – 127.

Feenstra, Robert ja Hanson Gordon, 1999, "The Impact of Outsourcing and High-Technology Capital on Wages: Estimates for the U.S., 1979-1990," Quarterly Journal of Economics, 114, s. 907 – 940.

Feenstra, Robert, 2004, "Advance International Trade: Theory and Evidence", Princeton University Press.

Feenstra, Robert, 2008, "The Ohlin Lectures, 2008: Off shoring in the Global Economy" http://www.econ.ucdavis.edu/faculty/fzfeens/pdf/Feenstra_Ohlin_Lecture_2008.pdf

Grossman, Gene ja Rossi-Hansberg, Esteben, 2008, "Trading Tasks: A Simple Theory of Off shoring", American Economic Review, 98, s. 1978 – 1997.

Görg, Hoger; Hijzeb, Alexander ja Hine, Robert C., 2004, "International Outsourcing and the Skill Structure of Labour Demand in the United Kingdom", IZA Discussion Paper No. 1249.

Hanson, Gordon ja Harrison, Ann, 1999, "Trade, Technology and Wage Inequality in Mexico", Industrial and Labor Relations Review, 52, s. 271-288.

Husted, Steven ja Melvin, Michael, 2007, " International economics", Boston, MA : Pearson Education.

Hämäläinen, Ulla, 2003, "Ylikoulutusta korkeakoulutettujen työmarkkinoilla?", Tutkimuksia 87, Palkansaajien tutkimuslaitos.

Kremer, Michael ja Maskin Eric, 2006, "Globalization and Inequality", http://www.economics.harvard.edu/faculty/kremer/files/GlobalizationInequality_Oct06.pdf

Krugman, Paul, 2000, "Technology, trade and factor prices", Journal of International Economics, 50, s. 51 – 71.

Krugman, Paul, 2008, "Trade and Wages, Reconsidered," Brookings Panel on Economic Activity, <http://www.princeton.edu/~pkrugman/pk-bpea-draft.pdf> .

Leamer, Edward, 1994, "Trade, Wages and Revolving Door Ideas," NBER working paper, No. 4716.

Leamer, Edward, 1998, "In Search of Stolper-Samuelson Linkages Between International Trade and Lower Wages" In Susan Collins, ed. Imports, Exports and the American Worker, Washington, D.C.: Brookings Institution, s. 141 – 202.

Leamer, Edward, 2000, "What's the Use of Factor Contents?" *Journal of International Economics*, 50, s. 17-50.

Machin, Stephen ja Van Reenen John, 1998, "Technology and Changes In Skill Structure: Evidence From Seven OECD Countries", *The Quarterly Journal of Economics*, s.1215 – 1244.

Ng, Francis ja Yeats, Alexander, 1999, "Production Sharing in East Asia: Who Does What for Whom and Why?", *World Bank Working Paper*, No. 2197.

Strauss-Kahn, Vanessa, 2004, "The Role of Globalization in the Within-Industry Shift Away from Unskilled Workers in France", *NBER working paper*, No. 9716.

Tilastokeskus, www.stat.fi.

Torres-Reyna, Oscar, "Panel Data Analysis: Fixed & Random Effects", *Data & Statistical Service*, Princeton University, <http://dss.princeton.edu/training/Panel101.pdf>

Valtioneuvoston kanslia, 2004, "Vertaileva Näkökulma Suomen Työmarkkinoihin", Moisala, Jutta, Pekkarinen, Jukka, Taimio, Heikki ja Vartiainen Juhana, *Valtioneuvoston kanslian julkaisusarja*, 21/2004.

Vogel, Jonathan ja Costinot, Arnaud, 2009, "Matching and Inequality in the World Economy", *NBER working paper*, No. 14672.

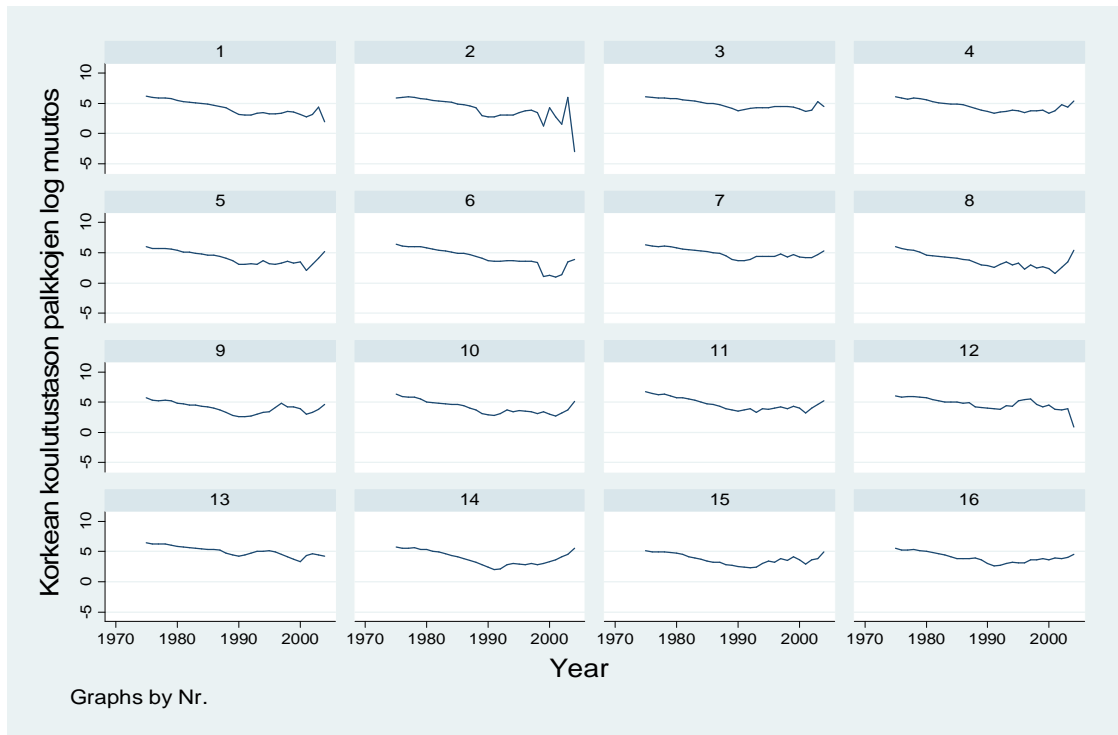
Wood, Adrian, 1997, "Openness and Wage Inequality in Developing Countries: The Latin American Challenge to East Asian Conventional Wisdom." *World Bank Economic Review*, 11, s. 33–57.

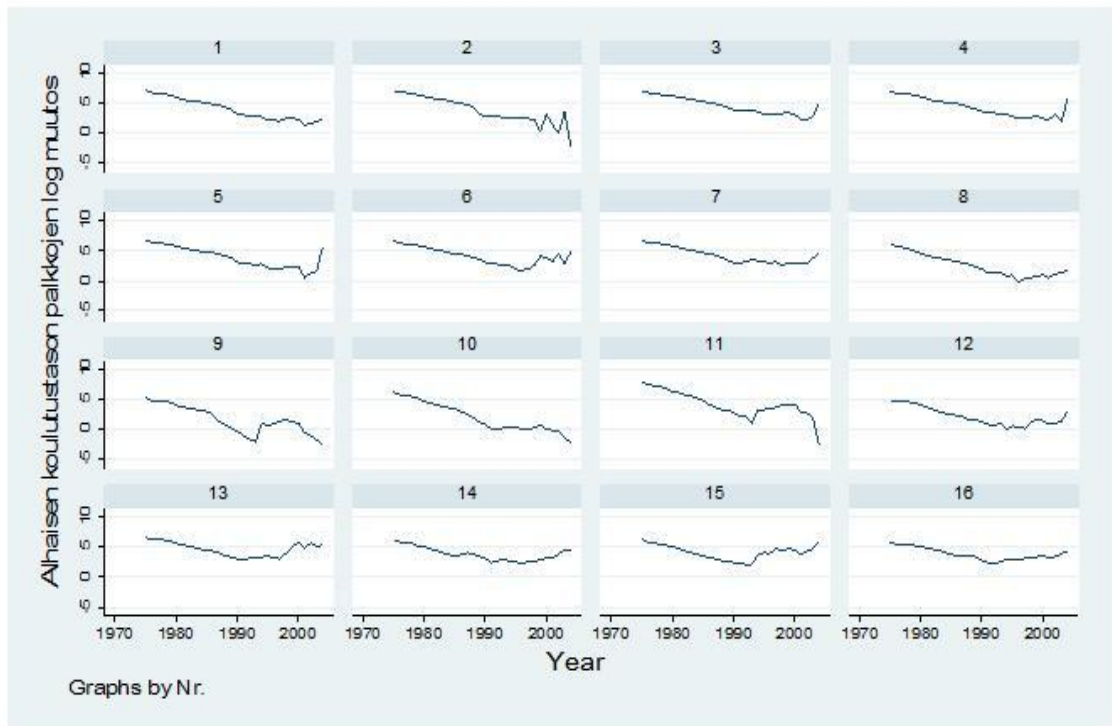
Liitteet

LIITE 1: EUROOPAN YHTEISÖN TILASTOLLINEN TOIMIALALUOKITUS (NACE)

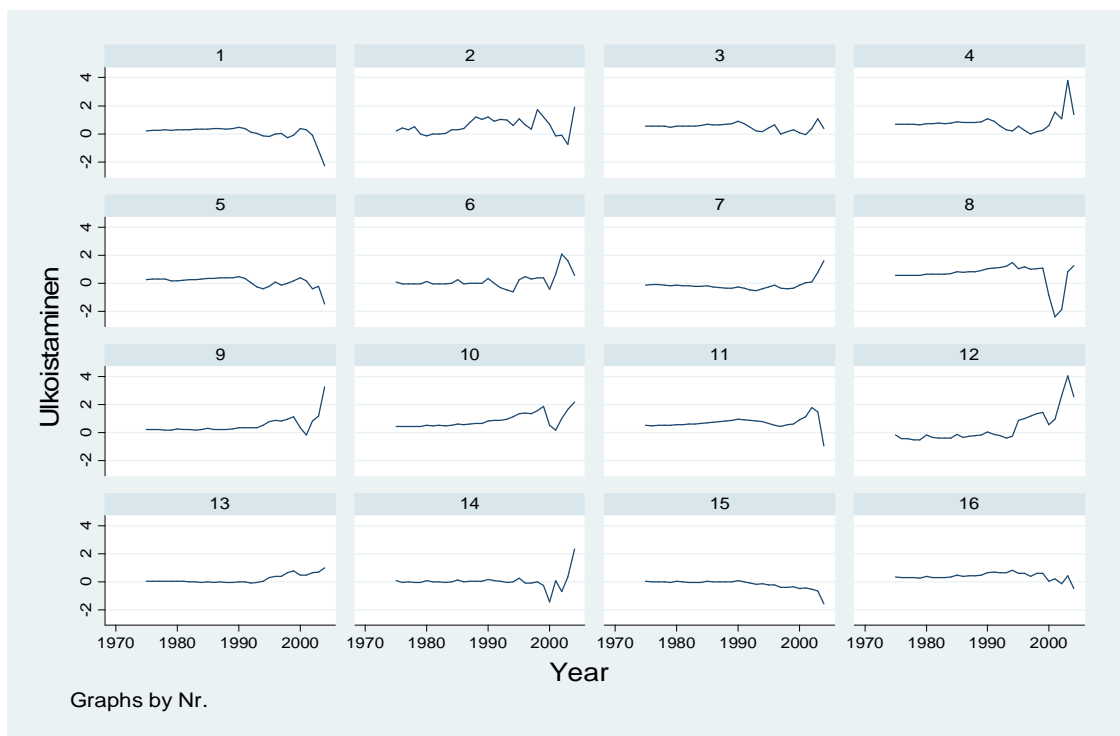
Tunnus	Toimiala
1 20	Sahatavaran, puutuotteiden sekä korkki- ja punontatuotteiden valmistus pl. huonekalut
2 23	Koksin, öljytuotteiden ja ydinpolttoaineen valmistus
3 24	Kemikaalien, kemiallisten tuotteiden ja tekokuitujen valmistus
4 25	Kumi- ja muovituotteiden valmistus
5 26	Ei-metallisten mineraalituotteiden valmistus
6 29	Koneiden ja laitteiden valmistus
7 45	Rakentaminen
8 50	Moottoriajoneuvojen kauppa, korjaus ja huolto sekä polttoaineen vähittäismyynti
9 51	Agentuuritoiminta ja tukkukauppa pl. moottoriajoneuvojen kauppa
10 52	Vähittäiskauppa pl. moottoriajoneuvot, kotitaloustavaroiden korjaus
11 55	Majoitus- ja ravitsemistoiminta
12 64	Posti- ja teleliikenne
13 70	Kiinteistöalan palvelut
14 75	Julkinen hallinto ja maanpuolustus, pakollinen sosiaalivakuutus
15 80	Koulutus
16 85	Terveydenhuolto- ja sosiaalipalvelut

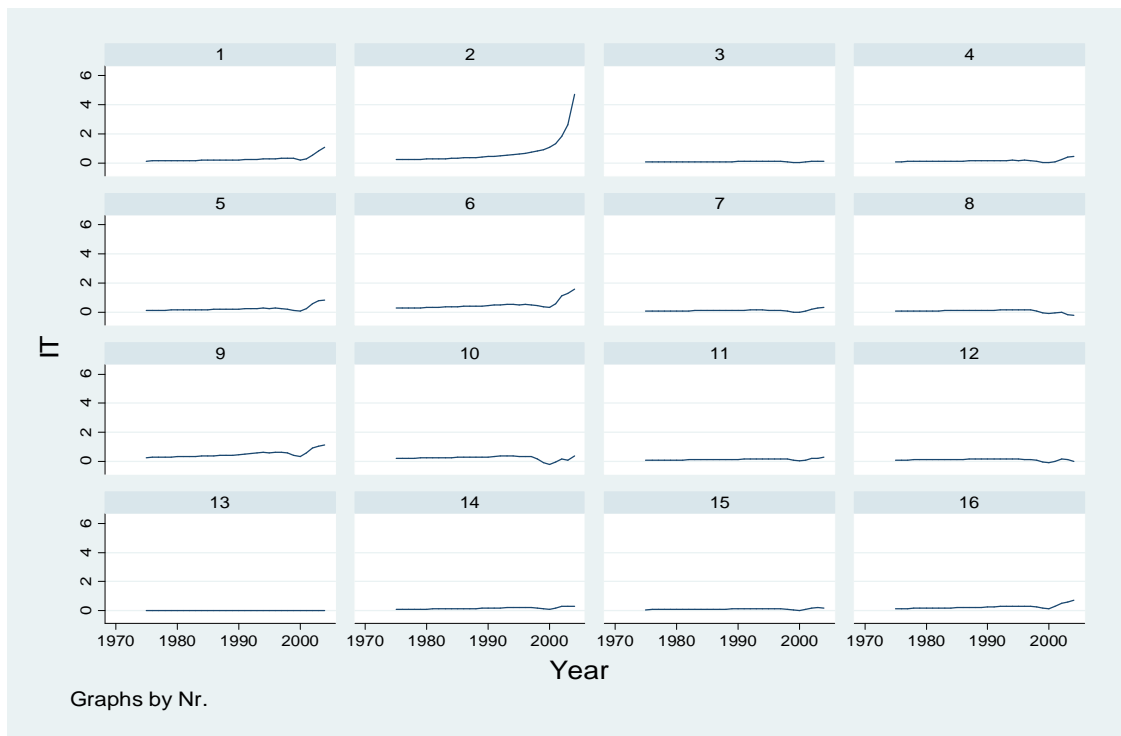
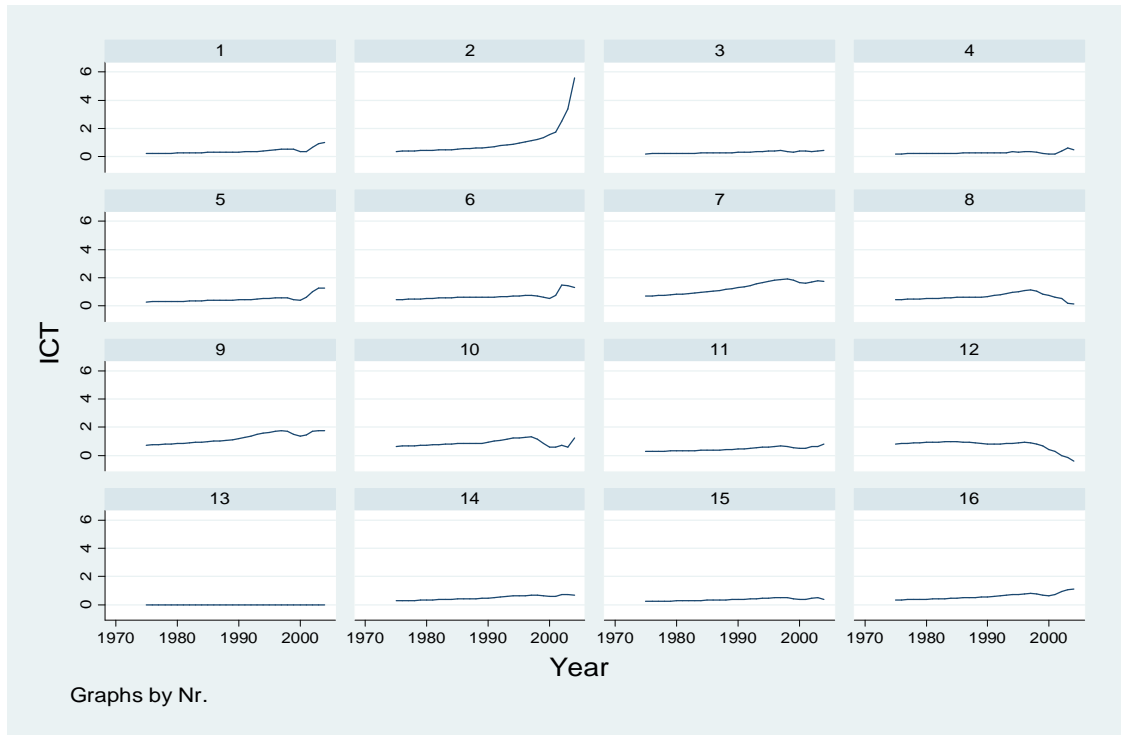
LIITE 2: ERI KOULUTUSASTEIDEN PALKKOJEN MUUTOS TOIMIALOITTAIN





LIITE 3: RAKENTEELLISET MUUTTUJAT TOIMIALOITTAIN





LIITE 4: HAUSMAN TESTIN TULOKSET

<i>Vuodet</i>	<i>Selitettävä muuttuja</i>	χ^2
1975–2004	Ulkoistaminen	0.0509
	ICT	0.0000*
	IT	0.0019*
1975–1993	Ulkoistaminen	0.0223*
	ICT	0.3613
	IT	0.0664
1994–2004	Ulkoistaminen	0.3340
	ICT	0.0000*
	IT	0.0002*

* χ^2 arvon ollessa alle 0,05 testi suosittaa kiinteiden vaikutusten mallia.

LIITE 5: REGRESSIOT SATUNNAISTEN VAIKUTUSTEN MALLILLA

MUUTOS TUOTANNONTEKIJÖIDEN HINNOISSA 1975 - 2004

Muuttujat	Ulkoistaminen	ICT	IT
Korkeataso	-0.0055 (0.00381)	-0.0285*** (0.0056)	-0.0223*** (0.0049)
Keskitaso	0.0058 (0.00421)	0.0149** (0.0063)	0.0119** (0.0054)
Alhainen taso	-0.0049** (0.00225)	-0.0016 (0.0032)	-0.00134 (0.00293)
Pääoma	-1e-05 (3.5e-05)	0.0001** (4.84e-05)	8.22e-05** (4.25e-05)
Vakio	0.0363*** (0.0119)	0.0431** (0.0205)	0.0346** (0.0171)

Keskivirheet suluisissa

*** $p < 0.01$, ** $p < 0.05$, * $p < 0.1$

MUUTOS TUOTANNONTEKIJÖIDEN HINNOISSA 1975 - 1993

Muuttujat	Ulkoistaminen	ICT	IT
Korkeataso	-0.0026 (0.0068)	-0.0002 (0.0003)	-0.0002 (0.0001)
Keskitaso	0.0068** (0.0028)	0.0001 (0.0004)	0.0001 (0.0001)
Alhaisentaso	-0.0005 (0.0013)	0.0002 (0.0002)	0.0001 (0.0001)
Pääoma	-0.0001*** (0.000013)	-7.74e-06*** (1.72e-06)	-4.35e-06*** (7.01e-07)
Vakio	0.0118 0.014	0.0013 (0.0036)	0.0005 (0.0013)

Keskivirheet suluissa

*** $p < 0.01$, ** $p < 0.05$, * $p < 0.1$

MUUTOS TUOTANNONTEKIJÖIDEN HINNOISSA 1994 - 2004

Muuttujat:	Ulkoistaminen	ICT	IT
Korkeataso	-0.0057 (0.0072)	-0.0273*** (0.0101)	-0.021** (0.0089)
Keskitaso	0.0114 (0.0091)	0.0278*** (0.0126)	0.0222** (0.0112)
Alhaisentaso	-0.0027 (0.0078)	0.0032 (0.011)	0.0038 (0.0097)
Pääoma	0.00001 (0.0001)	0.00014 (0.00001)	0.00013 (0.0001)
Vakio	0.0523* (0.0292)	0.0578 (0.0454)	0.0432 (0.0389)

Keskivirheet suluissa

*** $p < 0.01$, ** $p < 0.05$, * $p < 0.1$