



<input type="checkbox"/>	Kandidaatintutkielma
<input checked="" type="checkbox"/>	Pro gradu -tutkielma
<input type="checkbox"/>	Lisensiaatintutkielma
<input type="checkbox"/>	Väitöskirja

Oppiaine	Taloustiede	Päivämäärä	1.4.2019
Tekijä(t)	Salla Kalin	Matrikkelinumero	
		Sivumäärä	70 s. + liitteet
Otsikko	Verotus ja koulutuksen tuotto. Brutto- ja nettotuotot 16 OECD-maalle		
Ohjaaja(t)	VTT Heikki Kauppi		

Tiivistelmä

Kouluttautuminen on tärkeää sekä yksilön että yhteiskunnan kannalta. Kouluttautuminen nostaa yksilön tulotasoa, hyvinvointia ja voi suojata myös työmarkkinoiden muutoksilta. Yhteiskunnan kannalta kouluttautuminen on tärkeää, koska se kasvattaa yksilöiden tuottavuutta ja siten myös kiihdyttää talouskasvua. On siis tärkeää, että yksilön kannusteet kouluttautua ovat hyvät, jotta yksilöt kouluttautuisivat myös tulevaisuudessa. Verotus voi kuitenkin laskea kannusteita kouluttautua, koska tulotason kasvaessa usein ansiotulojen verotus myös kiristyy, jolloin verotus vie osan koulutuksen tuotosta. Vaikka verotus vaikuttaa merkittävästi yksilön käteen jääviin tuloihin, usein tutkimuksissa sivuutetaan verojen vaikutus laskemalla koulutuksen tuotto perustuen veroja edeltäviin tuloihin. Tässä pro gradu -tutkielmassa pyritään täydentämään tätä aukkoa laskemalla koulutuksen brutto- ja nettotuotot 16 OECD-maalle. Tutkielmassa pyritään vastaamaan kysymykseen, kuinka paljon verotus alentaa koulutuksesta käteen jäävää tuottoa. Maiden välinen tarkastelu on mielenkiintoista, koska globalisaation myötä on herännyt huoli korkeasti koulutettujen aivovuodosta: muuttavatko korkeasti koulutetut paremman tulotason perässä toiseen maahan?

Yksilöiden kannusteita kouluttautua voidaan mitata laskemalla koulutuksen tuotto palkkaregressiomallilla, jossa selitetään yksilön tuloja koulutuksella ja työkokemuksella. Tässä tutkielmassa lasketaan koulutuksen brutto- ja nettotuotot palkkaregressiomallin avulla siten, että selitettävänä muuttujana ovat sekä veroja edeltävät tulot eli bruttotulot että verojen jälkeiset tulot eli nettotulot. Aineistona käytetään Luxembourg Income Study -mikroaineistoa. Koulutuksen brutto- ja nettotuotot lasketaan 16 OECD-maalle: Alankomaille, Islannille, Iso-Britannialle, Israelille, Itävallalle, Kanadalle, Norjalle, Ranskalle, Ruotsille, Saksalle, Slovakielle, Suomelle, Sveitsille, Tanskalle, Virolle ja Yhdysvalloille. Koulutuksen keskimääräinen suhteellinen bruttotuotto tarkastelluissa maissa vuosina 2004–2013 oli 45,9 % ja vastaavasti keskimääräinen nettotuotto oli 38,6 %. Keskimäärin verotus laskee koulutuksesta saatavaa tuottoa 16 prosentilla.

Johtopäätöksenä voidaan todeta, että verotuksen huomioiminen laskee koulutuksesta käteen jäävää tuottoa, jonka vuoksi verotus tulisi huomioida koulutuksen tuottoa laskettaessa. Vaikutus on sitä suurempi, mitä kireämpi verotus maassa on. Verotuksen huomioimisen jälkeenkin korkeakoulutuksen tuotto on kuitenkin merkittävä verrattuna toisen asteen koulutuksen suorittamiseen.

Asiasanat	Korkeakoulutus, verotus, koulutuksen tuotto
Muita tietoja	





**TURUN
YLIOPISTO**
Kauppakorkeakoulu

VEROTUS JA KOULUTUKSEN TUOTTO
Brutto- ja nettotuotot 16 OECD-maalle

Taloustieteen
Pro gradu -tutkielma

Laatija:
Salla Kalin

Ohjaaja:
VTT Heikki Kauppi

1.4.2019
Turku

Turun yliopiston laatujärjestelmän mukaisesti tämän julkaisun alkuperäisyys on tarkastettu Turnitin OriginalityCheck -järjestelmällä

Sisällys

1 Johdanto	7
2 Katsaus inhimillisen pääoman teoriaan	10
2.1 Mitä on inhimillinen pääoma?	10
2.2 Investoiminen inhimilliseen pääomaan	11
2.3 Koulutuksen tuoton mittaaminen: kompensoitujen erotuksien mallista tilinpitoidentiteettimalliin	13
2.4 Minceriläisen mallin sopivuus nykypäivänä	17
2.5 Inhimillisen pääoman liikkuvuus ja verotus	25
2.6 Verotus ja koulutuksen tuotto	27
3 Aineisto ja estimoitavat mallit	34
3.1 Aineiston kuvaus ja rajaus	34
3.2 Estimoitavat mallit	36
3.3 Nettopalkkojen laskeminen	38
3.4 Kouluttautuminen OECD-maissa	42
4 Tulokset	45
4.1 Kuvaileva analyysi	45
4.2 Estimointitulokset	45
4.3 Tanskan vuoden 2010 veroreformin yhteys koulutuksen brutto- ja nettotuottoihin	54
4.4 Verotuksen yhteys miesten ja naisten koulutuksen nettotuottoihin Saksassa.	56
4.5 Tuloksien vertailu muihin tutkimuksiin	60
5 Yhteenveto ja johtopäätökset	62
Lähteet	66
A Liitteet	71
A.1 Mincerin kompensoitujen erotuksien malli (1958)	71
A.2 Mincerin tilinpitoidentiteettimalli (1974)	73

A.3	Keskimääräiset sosiaaliturvamaksut	76
A.4	Keskimääräiset marginaaliveroasteet	77
A.5	Keskimääräiset kunnallis- ja osavaltioverot	78

Kuvioluettelo

1	Kouluttautumisen vaikutus elinkaarituloihin (Psacharopoulos 2006, 116)	12
2	Logpalkkojen kokemusprofiilit vuosina 1940–1970 (Heckman ym. 2006)	19
3	Logpalkkojen kokemusprofiilit vuosina 1980–2000 (Heckman ym.2006)	20
4	Ikäkohtaiset palkkapreemiot brutto- ja nettotuloilla laskettuna (Bhuller ym. 2017.)	30
5	Korkeakoulutettujen osuus LIS-aineistosta miehille ja naisille OECD-maissa vuosina 2004–2013	43
6	Koulutuksen suhteelliset brutto- ja nettotuotot	47
7	Muutos suhteellisten brutto- ja nettotuottojen välillä OECD-maissa	49
8	Koulutuksen suhteelliset brutto- ja nettotuotot OECD-maissa	51
9	Koulutuksen absoluuttiset brutto- ja nettotuotot OECD-maissa	52
10	Muutos absoluuttisten brutto- ja nettotuottojen välillä	53
11	Koulutuksen brutto- ja nettotuotot Tanskassa 2004–2013	55
12	Erot suhteellisten brutto- ja nettotuottojen välillä miehille ja naisille	57
13	Koulutuksen brutto- ja nettotuotot miehille ja naisille Saksassa 2001–2015	58

Taulukkoluetelo

1	Koulutuksen tuottoestimaatit netto- ja bruttotuloilla laskettuna (Harmon ym. 2001)	32
2	16 OECD-maan verojärjestelmien erityispiirteet vuosina 2004–2013	41
3	Korkeakoulututkinnon suorittamiseen käytetty aika keskimäärin OECD-maissa vuosina 2004–2011	44
4	Keskimääräiset brutto- ja nettopalkat koulutusasteittain ajajaksolla 2004–2013	46
5	Keskimääräiset sosiaaliturvamaksujen prosentit vuosina 2004–2013	76
6	Keskimääräiset marginaaliset veroasteet verokynnysten kohdalla vuosina 2004–2013	77
7	Keskimääräiset kunnallis- ja osavaltioverot vuosina 2004–2013	78

1 Johdanto

Työmarkkinat ovat muuttuneet viimeisten vuosikymmenten aikana huomattavasti. Rutiininomaiset työtehtävät ovat korvautuneet ja tulevat yhä kasvavissa määrin korvautumaan asiantuntijuutta vaativilla työtehtävillä, jotka vaativat yhä enemmän kouluttautumista. Kouluttautuminen on tärkeää sekä yksilön että yhteiskunnan kannalta. Yksilö hyötyy kouluttautumisesta, koska kouluttautuminen kasvattaa tuloja. Paremman tulotason lisäksi kouluttautuminen voi parantaa hyvinvointia. Esimerkiksi koulutuksen ja elinajanodotteen välillä on löydetty positiivinen kausaalinen yhteys (Lleras-Muney 2005). Lisäksi kouluttautuminen voi tarjota mielekkäämpiä työtehtäviä ja suojata myös työpaikan menettämiseltä. Yhteiskunnan kannalta on tärkeää, että yksilöt kouluttautuvat, koska koulutus kasvattaa tuottavuutta ja siten myös bruttokansantuotetta. Lisäksi, koska koulutus kasvattaa tulotasoa, myös valtion saamat verotulot kasvavat. Kouluttautumisella on myös positiivisia sosiaalisia vaikutuksia, kuten rikollisuuden vähentyminen (Lochner ja Morretti 2004).

Historiallisesti OECD-maissa korkeakoulutettujen määrä on kasvanut kohortista toiseen, jolloin seuraava sukupolvi on ollut aina paremmin koulutettu kuin sitä edeltävä sukupolvi. Samanaikaisesti korkeakoulutettujen palkat eivät ole kääntyneet laskuun – korkeakoulutettujen kasvanut tarjonta ei siis ole ylittänyt kysyntää. (OECD 2011, 12–13). Jotta yksilöt jatkaisivat kouluttautumista myös tulevaisuudessa, kouluttautumisen tulee olla kannattavaa. Kouluttautumisesta saatavat hyödyt tulee siis olla korkeammat kuin kouluttautumisesta aiheutuvat kustannukset. Perinteisesti kouluttautumisen kustannuksina on pidetty menetettyjä tuloja opiskelujen aikana ja muita suorita kustannuksia, esimerkiksi lukukausimaksuja. Perinteisten kustannusten lisäksi myös ansiotulojen kiristynyt verotus kasvaneiden tulojen myötä voidaan nähdä yhtenä kouluttautumisen kustannuksena. Erityisesti Pohjoismaissa koulutus rahoitetaan valtion verorahoilla, jolloin verotus vie osan koulutuksen tuotosta. Tällöin yksilön kannalta kouluttautumisen kannusteet voivat laskea. Toisaalta koulutus on ilmaista ja sen kustannuksiin osallistuvat kaikki.

Globalisaation myötä nykyään on mahdollista hankkia korkeakoulutut-

kinto kotimaasta ja muuttaa parempien työmahdollisuuksien perässä toiseen maahan. Ilmiö tunnetaan yleisemmin korkeakoulutettujen aivovuotona. Myös muut kuin korkeasti koulutetut muuttavat maasta toiseen, mutta korkeakoulutettujen maastamuutto on kasvanut selkeästi nopeammin: vuodesta 1990 vuoteen 2010 mennessä korkeakoulutettujen maastamuutto kasvoi 130 prosenttia, kun vastaava luku matalasti koulutetuille oli 40 prosenttia (Kerr ym. 2016). Kilpailu osaavasta työvoimasta on siis nykyään globaalia. Lisäksi näyttää siltä, että osaavaa työvoimaa kasautuu maihin, joissa osaamisesta palkitaan: Yhdysvaltoihin, Iso-Britanniaan, Kanadaan ja Australiaan (Kerr ym. 2016). Maita yhdistää myös se, että ansiotulojen verotus on matalalla tasolla.

Koulutuksen yksityisiä tuottoja on tutkittu taloustieteessä jo 1950-luvulta lähtien. Mincer (1958, 1974) esitteli inhimillisen pääoman palkkaregressiomallin, jossa selitetään logaritmista palkkaa koulutuksella ja kokemuksella. Mallilla saadaan koulutukselle mitattavissa oleva prosentuaalinen vuosituotto samaan tapaan kuin esimerkiksi rahoituksessa voidaan määrittää arvopapereille prosentuaalinen vuosituotto. Malli on ollut sen yksinkertaisuuden ja tulkittavuuden vuoksi erityisen suosittu. Mincerin (1974) esittämän mallin jälkeen on tehty lukuisia tutkimuksia, joissa on tutkittu koulutuksen tuottoja eri maissa eri ajankohtina. Näissä tutkimuksissa selitettävänä muuttujana ovat lähes aina bruttotulot, jolloin verotuksen vaikutusta ei huomioida koulutuksen tuotoissa.

Vaikka verotus vaikuttaa merkittävästi yksilön käteen jääviin tuloihin, kirjallisuudessa ei ole kiinnitetty verotuksen ja koulutuksen tuoton väliseen yhteyteen paljon huomiota. Aihetta ovat tutkineet Harmon ym. (2001), Heckman ym. (2006, 2008), de La Fuente ja Jimeno (2009), Flanerry ja O'Donoghue (2014) sekä Bhuller ym. (2017). Kirjallisuudessa on kiinnitetty enemmän huomiota Mincerin (1974) palkkaregressiomallin muihin ongelmiin, kuten koulutus päätösten endogeneisuuteen ja kyvykkyysarhaan.

Tässä pro gradu -tutkielmassa tehdään katsaus inhimillisen pääoman teoriaan; erityisesti Mincerin palkkaregressiomallin teoriaan sekä siihen liittyviin ongelmiin. Empiirisessä osiossa lasketaan koulutuksen brutto- ja nettotuotot 16 OECD-maalle. Nämä maat ovat: Alankomaat, Islanti, Iso-Britannia, Is-

rael, Itävalta, Kanada, Norja, Ranska, Ruotsi, Saksa, Slovakia, Suomi, Sveitsi, Tanska, Viro ja Yhdysvallat. Tutkielmassa pyritään vastaamaan kysymykseen, kuinka paljon verotus alentaa koulutuksesta käteen jäävää tuottoa. Maiden välinen vertailu on mielenkiintoista muuttoliikkeen näkökulmasta: kannattaako paremman koulutuksen tuoton perässä kenties muuttaa toiseen maahan? Muuttuuko tilanne merkittävästi, kun tarkastellaan koulutuksen bruttotuottojen sijaan nettotuottoja? Analyysi tehdään vertailemalla koulutuksen brutto- ja nettotuottoja minceriläisellä palkkaregressiomallilla siten, että käytetään selitettävänä muuttujana sekä brutto- että nettotuloja. Tutkielmassa ei pyritä määrittämään koulutuksen kausaalisia tuottoja, koska muuttopäätösten kannalta se ei ole merkityksellistä.

2 Katsaus inhimillisen pääoman teoriaan

2.1 Mitä on inhimillinen pääoma?

Inhimillinen pääoma on nykyään vakiintunut niin arkikieleen kuin myös taloustieteen käsitteistöön. Ensimmäisen kerran taloustieteessä yksilöiden kyvykkyudet rinnasti pääomaan jo Adam Smith (1776) teoksessaan Kansojen varallisuus. Nykyiseen taloustieteelliseen keskusteluun inhimillisen pääoman käsite saapui 1950-luvulla.

Taloustieteessä puhuttiin pitkään pelkästä fyysisestä aineellisesta pääomasta, jolla tarkoitetaan esimerkiksi koneita, rakennuksia ja muita laitteita, joilla voidaan tuottaa myytäväksi tarkoitettuja tuotteita. Myöhemmin kuitenkin huomattiin, että pelkkä fyysinen pääoma, maa tai tehdyt työtunnit eivät voi selittää kokonaan syntynyttä talouskasvua. Seurauksena alettiin pohtia inhimillisen pääoman vaikutusta talouskasvuun. Yksilöiden rinnastamista pääomaan kuitenkin vierastettiin aikanaan – ihmisen ei ajateltu olevan kaupattavissa olevaa omaisuutta. (Schultz 1961, 1–2.) Ihmiset kuitenkin tekevät merkittävän suuria investointeja omaan osaamiseensa. Hiljalleen tätä osaamiseen investoimista alettiin nimittää investoimiseksi inhimilliseen pääomaan.

Usein inhimillinen pääoma ymmärretään pelkästään investointina koulutukseen, mutta koulutus on vain yksi inhimillisen pääoman muoto. Schultz (1961) määrittelee inhimillisen pääoman olevan kaikenlaisia taitoja, tietoa ja samankaltaisia ominaisuuksia, jotka lisäävät ihmisten tuottavuutta. Määritelmä käsittää koulutuksen lisäksi myös investoinnit terveydentilan parantamiseen tai ylläpitämiseen sekä investoinnit työntekijöiden muuttamiseen paremman työn perässä. Inhimillinen pääoma on siis mikä tahansa investointi, joka johtaa suurempiin tuloihin tulevaisuudessa.

Beckerin (1962) mukaan inhimillinen pääoma on lähtöisin yksilöistä ja heidän kasvaneista voimavaroistaan. Inhimillisen pääoman voidaan ymmärtää olevan siis varasto tietoa, taitoja ja kyvykkyyksiä, jota voidaan kasvattaa investoimalla esimerkiksi koulutukseen, työssä oppimiseen ja terveydenhuoltoon.

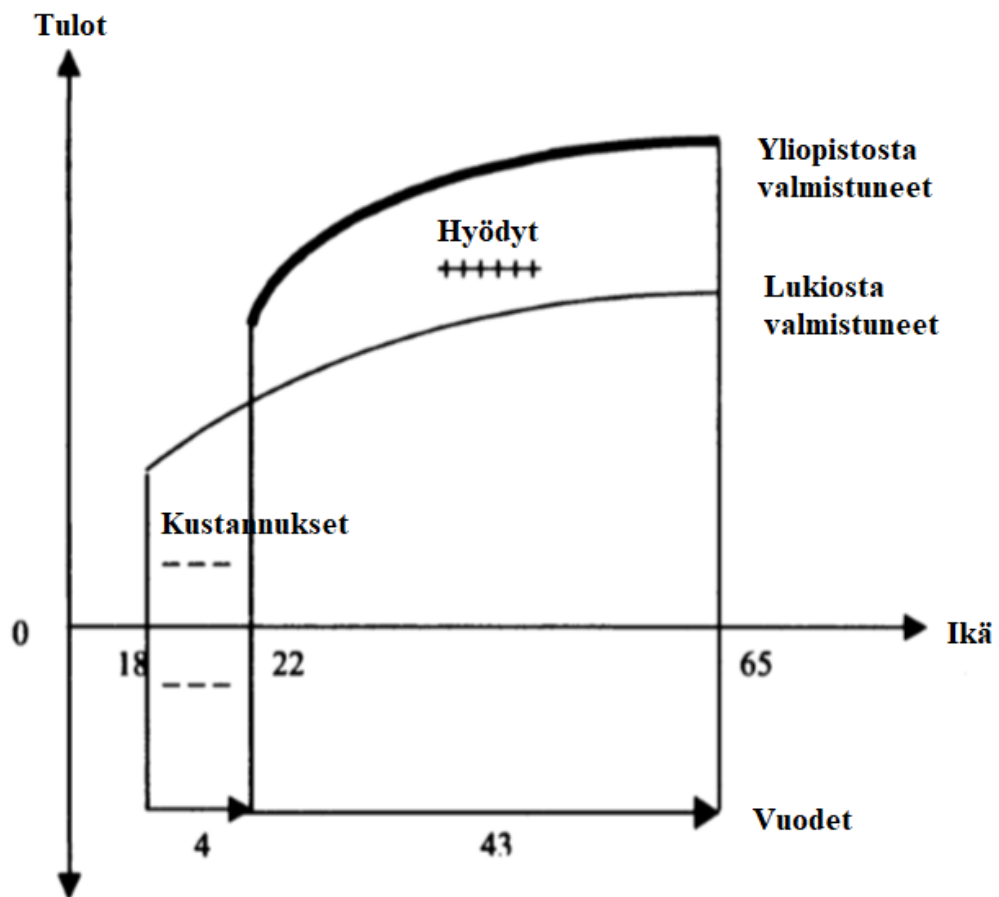
Edellä olevat inhimillisen pääoman määritelmät ovat inhimillisen pääoman teorian perinteisiä määritelmiä. Bowles ja Gintis (1975) kuitenkin kritisoivat perinteistä näkemystä. He ovat samaa mieltä siitä, että koulutus kasvattaa ihmisten tuottavuutta, mutta kritisoivat perinteistä inhimillisen pääoman teoriaa siitä, että se ei ota huomioon luokkayhteiskunnan merkitystä. Heidän määritelmän mukaan inhimillinen pääoma on kykyä työskennellä organisaatiossa, noudattaa sääntöjä ja sopeutua elämään kapitalistisessa yhteiskunnassa, jossa koulutuksen rooli on tuottaa hyviä työntekijöitä.

Spencen (1973) määritelmän mukaan inhimillinen pääoma, esimerkiksi koulutus toimii signaalina muille havaitsemattomille tekijöille. Spencen määritelmä eroaa edeltävistä siinä, että inhimillisen pääoman kasvattaminen ei suoraan kasvata yksilön tuottavuutta.

Inhimillinen pääoma on siis todellisuudessa muutakin kuin pelkästään koulutuksen kautta hankittuja tietoja ja taitoja ja inhimilliseen pääomaan voidaan investoida monella muullakin tavalla kuin investoimalla koulutukseen. Tässä tutkielmassa kuitenkin perehdytään nimenomaan koulutukseen ja koulutuksesta saatavaan yksityiseen tuottoon. Syy lähestymistavalle on se, että koulutus on helposti havaittavissa ja sen tuottoa voidaan arvioida havaittavien muuttujien, esimerkiksi palkkatietojen avulla.

2.2 Investoiminen inhimilliseen pääomaan

Koulutuksen hankkiminen on investointipäätös, jossa vertaillaan koulutuksesta saatavia hyötyjä suhteessa koulutuksen hankkimisesta aiheutuviin kustannuksiin. Kuviossa (1) havainnollistetaan kouluttautumisen vaikutusta elinkaarituloihin kahden eri koulutus päätöksen tehneen ryhmän välillä.



Kuvio 1: Kouluttautumisen vaikutus elinkaarituloihin (Psacharopoulos 2006, 116)

Ensimmäinen ryhmä koostuu henkilöistä, jotka ovat päättäneet lukion jälkeen mennä töihin 18-vuotiaana. Toinen ryhmä jatkaa kouluttautumista ja suorittaa yliopistossa kandidaatin tutkinnon. Tutkinnon suorittamiseen kuuluu neljä vuotta ja kandidattutkinnon suorittamisen jälkeen ryhmän henkilöt ovat 22-vuotiaita. Tutkinnon suorittamisen jälkeen he menevät töihin. Epäsuorat kustannukset yliopistotutkinnon suorittamisesta on palkka, jonka olisi voinut ansaita yliopistotutkinnon aikana pelkällä lukiotason koulutuksella. Kuviossa epäsuoria kustannuksia havainnollistetaan vaakasuoran akselin yläpuolella olevilla miinusmerkeillä. Kouluttautumisesta aiheutuu myös suoria kustannuksia, esimerkiksi mahdolliset lukukausimaksut ja muut opiskeluun

tarvittavat välineet. Näitä suoria kustannuksia havainnollistetaan kuviossa vaakasuoran akselin alapuolella olevilla miinusmerkeillä. Hyöty kouluttautumisesta on valmistumisen jälkeen parempi palkkataso verrattuna samanikäisiin lukiotason koulutuksen suorittaneisiin. Palkkataso pysyy korkeampana eläkeikään asti. (Psacharopoulos 2006, 115–116.)

2.3 Koulutuksen tuoton mittaaminen: kompensoitujen erotuksien mallista tilinpitoidentiteettimalliin

Mincer (1958, 1974) on esittänyt kahden eri mallin avulla, miten koulutuksen tuottoa voidaan mitata. Ensimmäisessä mallissaan Mincer (1958) selitti kouluttautuneiden parempaa palkkatasoa kompensoitujen erotuksien mallilla (*engl. compensating differences model*). Mincerin ensimmäisen mallin taustalla on ajatus siitä, että kouluttautuminen on kallista, koska kouluttautumisen aikana menettää tulot, jotka olisi voinut hankkia kouluttautumisen aikana. Yksinkertaisuuden vuoksi mallissa oletetaan, että yksi vuosi koulutusta vähentää aina saman verran koko työuran pituutta. Koska kouluttautumisesta aiheutuu epäsuoria kustannuksia, Mincerin mukaan kouluttautumisesta halutaan kompensatiota, eli parempaa palkkaa tulevaisuudessa. Ajatus perustuu yksilöiden rationaaliseen valintaan.

Mincer (1958) olettaa mallissaan yksilöillä olevan samanlaiset kyvykkyydet ja mahdollisuudet, luottomarkkinat ovat täydelliset, ympäristö on täysin vakaa ja yksilöillä on täysi varmuus päätöksistään. Lisäksi oletetaan, että yksilöiden tulot ovat tasaiset koko elinkaaren ajan. Ainoa ero yksilöiden välillä on kouluttautumiseen käytetty aika. Koulutuksen sisäinen tuotto saadaan, kun etsitään diskonttokoro, jolla eri koulutus päätöksillä elinkaaritulojen nettonykyarvot vastaavat toisiaan. Mincer siis hyödynsi rahoitusteorian perinteisiä työkaluja mittaamaan inhimillisen pääoman tuottoa. Mincerin yksinkertaisen mallin tuloksena saadaan¹:

$$\ln w(s) \approx \ln w(0) + rs, \quad (1)$$

jossa $\ln(w)$ on logaritmoitu palkka koulutustasolla s ja $\ln(0)$ on logaritmoitu

¹Tulos on johdettu liitteessä A.1.

palkka ilman koulutusta. Vertaamalla eri koulutustasojen pituuksia voidaan selvittää koulutuksen prosentuaalinen tuotto r . Koulutuksen tuotto kuvastaa tuottoa kaikille yksilöille kaikilla eri koulutustasoilla.

Yhtälöstä (1) huomataan myös, että tässä mallissa palkalla ja koulutuksella on approksimatiivinen log-lineaarinen suhde, eli logpalkka kasvaa lähes lineaarisesti koulutuksen kasvaessa (Mincer 1958). Lisäksi logpalkan käyttö on perusteltua siksi, että inhimilliseen pääomaan tehtyjen investointien kannattavuutta voidaan arvioida vertaamalla siitä saatua prosentuaalista tuottoa vallitsevaan korkotasoon samaan tapaan kuin muidenkin investointien tapauksessa. Absoluuttisten tulojen tapauksessa tämä ei olisi mahdollista. (Lemieux 2006, 130.)

Edellä olevan tuloksen lisäksi mallista voidaan tehdä myös muita johtopäätöksiä. Kun vertaillaan eri koulutustasojen palkkojen välistä suhdetta (ks. liite A.1 yhtälö (9)), huomataan kouluttautuneempien yksilöiden tienaavan enemmän. Kouluttautumisesta johtuvat palkkaerot ovat myös sitä suuremmat, mitä korkeampi on koulutuksen tuotto ja palkkojen välinen ero on sitä suurempi, mitä lyhyempi on työelämän kesto. Lisäksi ero palkkojen välillä pysyy suunnilleen samana eri koulutustasojen välillä, jos ero koulutusvuosissa pysyy samana. (Mincer 1958, 285.) Vaikka siis mallissa oletetaan yksilöiden olevan samanlaisia kyvykkyyksiltään ja mahdollisuuksiltaan, Mincer (1958) osoittaa, että tulojakauma ei tässäkään tapauksessa ole tasainen. Tämä johtuu siitä, että eri ammatit vaativat eri määrän taitoja, joiden hankkimisesta kompensoidaan rahallisesti.

Myöhemmin artikkelissaan Mincer (1958, 287) laajentaa yllä esiteltyä mallia siten, että tulovirta ei ole enää tasainen koko työuran ajan. Tällöin pakollisen koulutuksen lisäksi otetaan huomioon työkokemus. Kun hylätään oletus tasaisista tuloista ja otetaan huomioon työkokemus, tulot kasvavat elinkaaren aikana niin kauan, kunnes työntekijän tuottavuus alkaa laskea. Tästä johtuu elinkaaritulojen konkaavi muoto. Mincer näytti empiirisesti elinkaaritulojen konkaavisuuden vuoden 1958 työssään, mutta inhimillisen pääoman palkkaregressiomalliin se sisällytettiin vasta vuoden 1974 työssä.

Mincerin vuoden 1974 malli pohjautuu Beckerin ja Chiswickin (1966) aikaisempaan työhön kouluttautumis päätöksistä, joita mallinnettiin niin sano-

tun *tilinpitoidentiteettimallin* avulla. Mincer (1974) laajentaa omassa mallissaan tilinpitoidentiteettimallin koskemaan perinteisten koulutusinvestointien lisäksi koulutuksen jälkeisiä koulutusinvestointeja, jotka tapahtuvat työn ohessa (*engl. on-the-job training investments*). Mallin taustalla on ajatus, että työn ohessa tehdyt koulutusinvestoinnit ovat merkittävä osa palkkojen kasvua, mutta investoinneilla työn ohessa oppimiseen on lineaarisesti laskeva tuotto (ks. liite A.2 yhtälö (16)).² Mincerin mukaan tuotto voi olla laskeva, koska työelämän pituus on rajallinen ja investoinnit ovat kannattavampia, kun ne tehdään aikaisemmin. Lisäksi tehtyjen investointien vaihtoehtoiskustannus kasvaa työkokemuksen kasvaessa, koska myös palkka kasvaa. Tällöin kouluttautumiseen käytetty aika on siis kalliimpaa. Työn ohessa tehtyihin investointeihin tulisi Mincerin mukaan kuitenkin kannustaa, koska uusien taitojen oppiminen on nopeampaa, kun pohjalla on aikaisempaa osaamista. Ajatus on siis pääpiirteiltään sama, kuin Mincerin vuoden 1958 artikkelissa, mutta nyt Mincer mallinsi tätä yhteyttä myös matemaattisesti.

Mincer (1974) päätyy lopulta tunnettuun palkkaregressiomalliin³, jossa selitetään tulojen logaritmia Y koulutusvuosilla s , potentiaalisella kokemuksella⁴ t ja potentiaalisen kokemuksen neliöllä t^2 :

$$\ln Y = a + \rho_s s + \beta_0 t + \beta_1 t^2 + v. \quad (2)$$

Yhtälössä (2) ρ_s on koulutuksen tuotto. Vakiotermin a kuvaa alkuperäistä ansaitsemiskapasiteettia (*engl. initial earning capacity*) ja v on virhetermi. Virhetermi pitää sisällään kaikki muut havaitsemattomat tekijät, jotka selittävät tuloja, esimerkiksi kyvykkyyden. Palkkaregressiomallin kvadraattinen funktiomuoto tulee siitä, että Mincer (1974) olettaa koulutusinvestointien laskevan lineaarisesti. Oletuksesta johtuen potentiaalisen kokemuksen neliön kerroin β_1 on negatiivinen.⁵ Negatiivinen kerroin ottaa siis huomioon sen,

²Mincer (1974) harkitsi myös muita funktiomuotoja, mutta lineaarinen malli jäi käyttöön sen yksinkertaisuuden vuoksi.

³Malli on johdettu liitteessä A.2

⁴Potentiaalinen kokemus saadaan, kun iästä vähennetään koulutusvuodet ja ikä, kun koulutus on aloitettu.

⁵Tämän voi huomata Liitteen A.2 yhtälön (11) toisesta välivaiheesta, jossa kertoimet t^2 edellä ovat negatiivisia.

että työn ohessa tehtyjen koulutusinvestointien tuotto on laskeva.

Yleensä estimoitaessa yhtälöä (2) oletetaan, että vakiotermin a ja koulutuksen tuotto ρ_s ovat samanlaisia eri yksilöiden välillä ja ne eivät riipu kouluttautumisen tasosta. Kun yksilöllinen vaihtelu poistetaan, tulee niiden kertoimet tulkita keskimääräisinä arvoina. Yksilöllinen vaihtelu kertoimissa sisältyy myös virhetermiin v . (Mincer 1974, 90.)

Yhtälö (2) muistuttaa melko paljon Mincerin aikaisempaa mallia, joka esiteltiin yhtälössä (1): molemmat ennustavat approksimatiivisen log-lineaarisen suhteen palkkojen ja koulutuksen välillä, vaikka mallit lähtevät eri oletuksista liikkeelle. Palkan logaritminen spesifikaatio on hyödyllinen muun muassa siksi, että logaritmoidun palkan myötä mallin residuaalit ovat lähempänä normaalijakaumaa. Tämä on hyödyllistä siksi, että tulojakauman tiedetään olevan positiivisesti vinoutunut, koska koulutus lisää eriarvoisuutta (Chiswick 2003, 120–121).

Vuoden 1974 mallista voidaan kuitenkin tehdä myös muita päätelmiä. Kun oletetaan, että koulutuksen jälkeiset investoinnit ovat samanlaisia ja ne eivät riipu koulutuksen tasosta, silloin kokemus ja koulutus ovat multiplikaatiivisesti separoituvia. Toisin sanoen logpalkkojen kokemusprofiilit ovat samansuuntaisia.⁶ Tämä ei päde kuitenkaan ikäprofileille. Vaikka siis suhteelliset muutokset ryhmän sisäisissä palkoissa pysyvät muuttumattomina, nämä erot kasvavat iän myötä.⁷ Tämä johtuu siitä, että jossain vaiheessa vähemmän kouluttautuneiden työtulot alkavat kasvaa hitaammin. Enemmän kouluttautuneiden yksilöiden tulot alkavat laskea samalla kokemustasolla, mutta tämä tapahtuu myöhemmällä iällä verrattuna vähemmän kouluttautuneisiin. (Mincer 1974, 30.)

Mincerin vuoden 1974 palkkaregressiomalli, joka esiteltiin yhtälössä (2), on säilyttänyt suosionsa aina tähän päivään asti. Yksi ehkä tärkein syy mallin suosiolle on sen estimoinnin yksinkertaisuus. Mallilla on kuitenkin muitakin hyviä ominaisuuksia. Palkkaregressiomallin funktiomuoto on teorian avulla perusteltu yksilöiden tilinpitoidentiteettimalliin perustuen, jolloin sillä on siis intuition lisäksi myös perusteet inhimillisen pääoman teoriassa. Lisäksi mallin

⁶Toisin sanoen, $\frac{\partial \ln Y(s,t)}{\partial s \partial t} = 0$ (Heckman ym. 2006, 318).

⁷Toisin sanoen, $\frac{\partial \ln Y(s,t)}{\partial s \partial x} = \frac{\rho_0}{T} > 0$, jossa $x = s + t$ (Heckman ym. 2006, 319).

regressiokertoimilla on selkeä tulkinta: koulutuksen prosentuaalinen tuotto. (Chiswick 2003, 120–121.)

2.4 Minceriläisen mallin sopivuus nykypäivänä

Mincer (1974) esitti perusteellisesti sekä teorian että empirian kautta, miksi yhtälö (2) selittää koulutuksen ja kokemuksen kautta yksilöiden palkkoja. Tämän jälkeen minceriläisen palkkaregressiomallin pätevyyttä on useaan kertaan kyseenalaistettu. Arvioinnin kohteena on muun muassa ollut mallin oletukset, funktiomuodon sopivuus nykypäivän aineistoon, mallissa käytetyt muuttujat, koulutuksen tuoton tulkinta sekä koulutuksen tuoton estimaattien tulkitseminen kausaalisisinä estimaatteina.

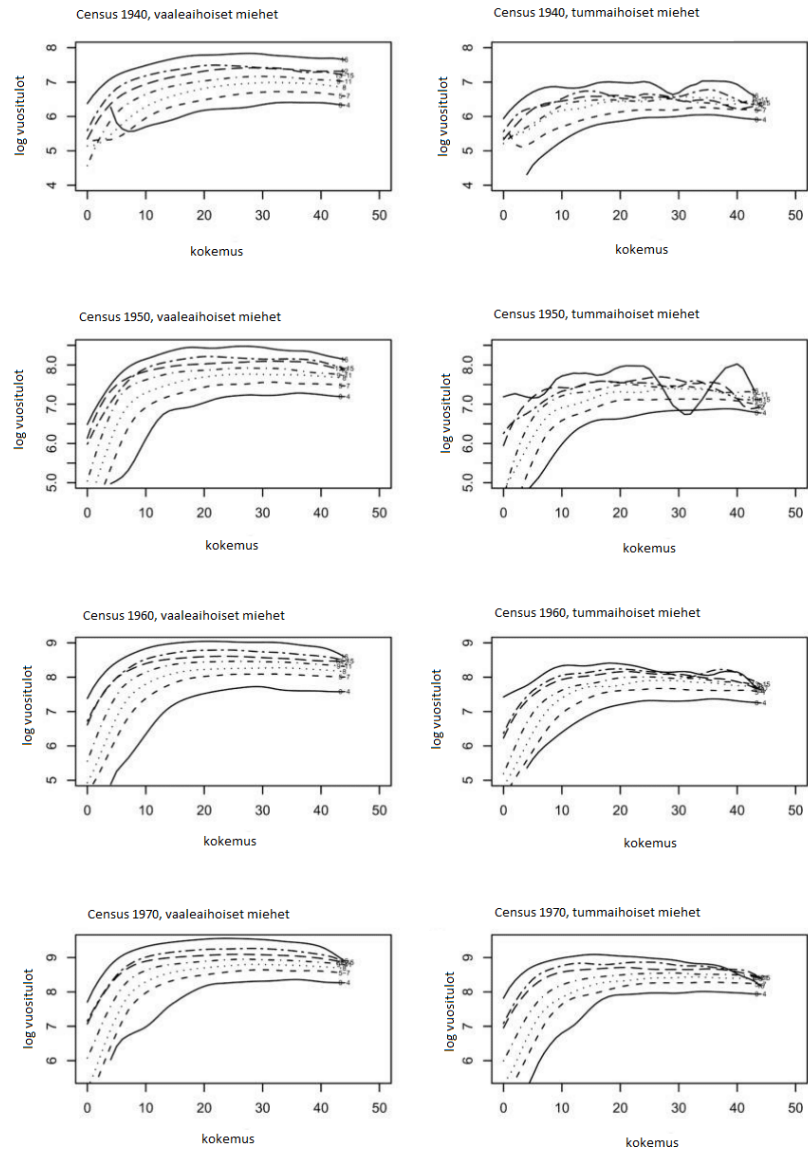
Mincerin (1958) mallista saadaan melko suoraviivaisesti koulutuksen tuotto, joka vastaa koulutuksen sisäistä tuottoa. Tämä johtuu siitä, että yhtälön (1) kerroin r on sekä koulutuksen marginaalinen että keskimääräinen tuotto. Mincerin vuoden 1974 mallissa päättelyketju ei ole kuitenkaan yhtä suoraviivainen, koska koulutuksen tuotto ρ_s yhtälössä (2) vastaa koulutuksen keskimääräistä tuottoa. Jotta yhtälössä (2) koulutuksen tuotto ρ_s voidaan tulkita keskimääräisen tuoton lisäksi marginaalisena tuottona, tiettyjen oletuksien tulee päteä. Kun koulutuksen tuotto on keskimääräisen tuoton lisäksi marginaalinen tuotto, sen avulla voidaan arvioida kouluttautumisen kannattavuutta. (Heckman ym. 2008, 6.) Willis (1986, 531–532) toteaa, että palkkaregressiomallissa koulutuksen tuotto voidaan tulkita koulutuksen sisäisenä tuottona vain silloin, kun

- (i.) kouluttautumisen ainoat kustannukset ovat menetetyt tulot,⁸
- (ii.) yksilöt menevät suoraan töihin suoritettuaan koulutuksen,
- (iii.) työelämän pituus ei riipu koulutusvuosien määrästä,
- (iv.) taloudellinen ympäristö on vakaa,
- (v.) kokemus ja koulutus ovat multiplikatiivisesti separoituvia ja

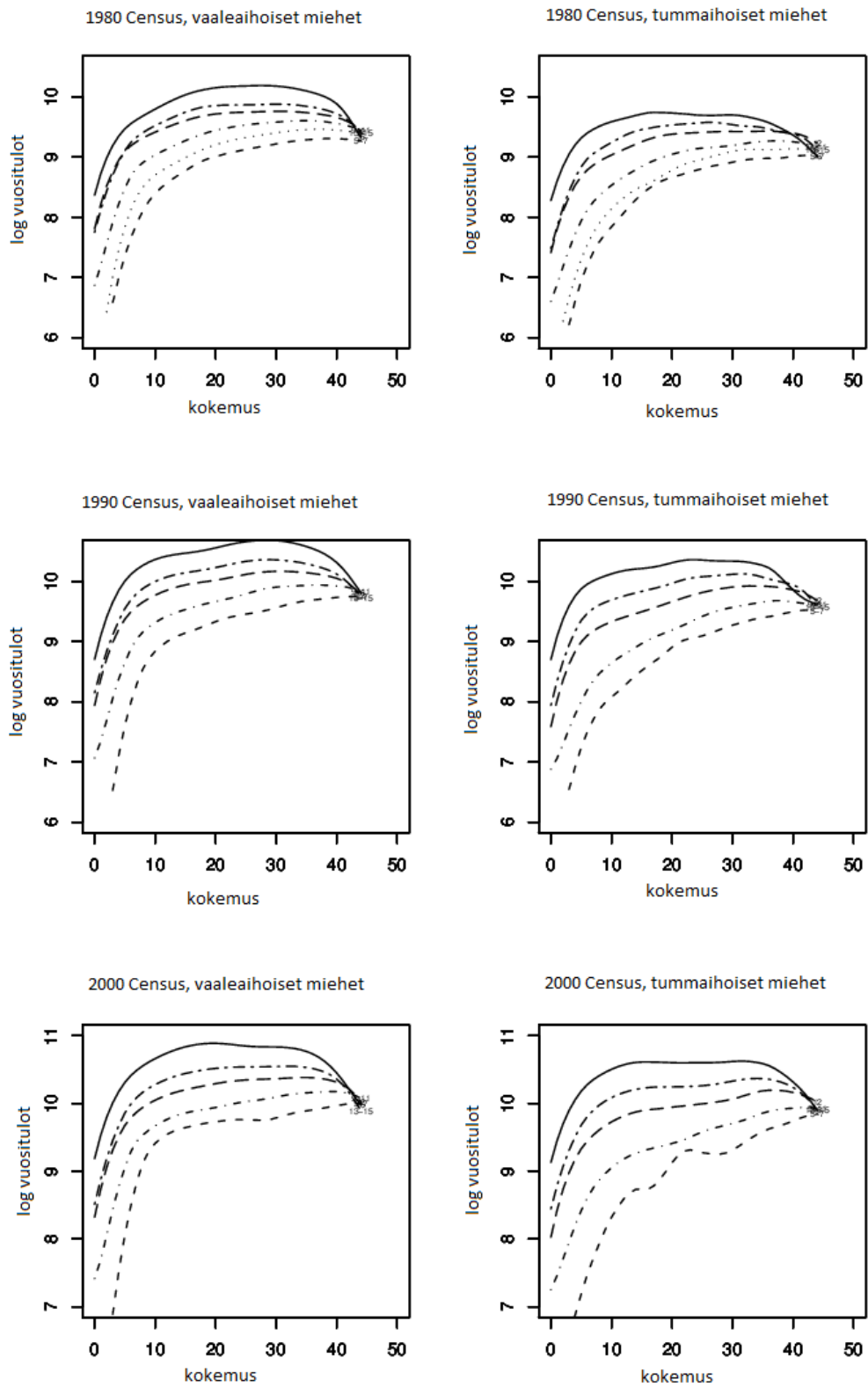
⁸Tällöin oletetaan lukukausimaksujen ja verojen olevan merkityksettömiä.

(vi.) marginaaliset tuotot vastaavat keskimääräisiä tuottoja.

Lisäksi oletuksista (v) ja (vi) seuraa, että palkkojen ja koulutuksen välillä vallitsee log-lineaarinen riippuvuus. Heckman ym.(2006) näyttävät empiirisesti samalla aineistolla, jota Mincer (1974) käytti, että kokemus ja koulutus eivät ole multiplikatiivisesti separoituvia, eli palkkojen kokemusprofiilit eivät enää ole samansuuntaisia. Tämä voidaan havaita silmämääräisesti kuvioista 2 ja 3. Varsinkin vuodesta 1990 eteenpäin logpalkkojen kokemusprofiilit selkeästi konvergoituvat toisiaan kohti sekä valkoisilla että mustilla miehillä, jolloin palkkojen kokemusprofiilit eivät enää ole samansuuntaiset.



Kuvio 2: Logpalkkojen kokemusprofiilit vuosina 1940–1970 (Heckman ym. 2006)



Kuvio 3: Logpalkkojen kokemusprofiilit vuosina 1980–2000 (Heckman ym.2006)

Myös muissa tutkimuksissa on päädytty hylkäämään oletus kokemuksen ja koulutuksen multiplikatiivisesta separoituvuudesta (Murphy ja Welch 1990; Katz ja Autor 1999; Card ja Lemieux 2001; Heckman ym. 2003).

Mincer (1958) osoitti yksinkertaisella mallillaan, että palkan ja koulutuksen välillä on approksimatiivinen log-lineaarinen suhde (ks. yhtälö (1)). Log-lineaarista spesifikaatiota käytetään myös vuoden 1974 mallissa. Palkkojen logaritmi on, kuten edellä todettiin, käytännöllinen tulkittavuuden ja mallin sopivuuden kannalta. Log-lineaarisen spesifikaation on todettu pätevän myös muissa tutkimuksissa. Esimerkiksi Heckman ja Polacheck (1974) eivät pystyneet tutkimuksessaan hylkäämään palkan logaritmista spesifikaatiota. Lisäksi Fortin ja Lemieux (1998, 627) näyttävät empiirisesti logaritmissen palkan olevan lähes lineaarinen funktio koulutuksesta⁹.

Kun koulutus mitataan suoritetuissa vuosissa, oletetaan palkan ja koulutuksen välillä olevan lineaarinen yhteys. Tällöin jokainen lisävuosi koulutuksessa kasvattaa palkkaa saman verran. Oletusta on kyseenalaistettu, koska kouluttautumiseen käytettyjen vuosien sijaan voi olla merkittävämpää saada tutkinto suoritetuksi. Tätä kutsutaan kirjallisuudessa *sheepskin efektiksi*. Tällöin koulutuksen tuoton tulisi olla korkeampi niinä vuosina, kun on saanut suoritetuksi toisen asteen tutkinnon ja kolmannen asteen tutkinnon. Toinen argumentti koulutuksen lineaarisuutta vastaan on se, että logaritmissen palkkojen ja koulutuksen välinen suhde on konkaavi, jos yksilöiden diskonttorot eli preferenssit ovat erilaiset, mutta samaan aikaan kaikilla vallitsee konkaavi tuotantofunktio. (Lemieux 2006, 131.) Kritiikistä huolimatta lineaarisen yhteyden on todettu sopivan aineistoon yllättävän hyvin (Park 1994.)

Myös palkkaregressiomallin kvadraattista funktiomuotoa on kyseenalaistettu. Murphy ja Welch (1990) totesivat minceriläisen palkkaregressiomallin sopivan aineistoon parhaiten, kun kokemusta kontrolloitiin kolmannen tai neljännen polynomin avulla. Heckman ym.(2003) kuitenkin näyttävät, että eri potensseilla kokemuksen mallintamisessa ei ole merkitystä koulutuksen tuoton estimaatteihin, vaikka malli sosisikin aineistoon paremmin.

Koska usein ei ole saatavilla pitkäaikaisaineistoja, joissa seurataan samojen henkilöiden elinkaarituloja, estimoidaan palkkaregressiot käyttämällä poikit-

⁹Tulos pätee palkoille, jotka ylittävät minimipalkan.

taisaineistoja. Tämä saattaa aiheuttaa ongelman, jos eri kohorttien välillä on merkittäviä eroja palkkajakaumissa. Mincer (1958) tiedosti myös tämän ongelman. Myöhemmin Card ja Lemieux (2001) ottivat kantaa minceriläisen mallin mahdollisiin kohorttivaikutuksiin yhdysvaltalaisella aineistolla. He toteavat, että vuoteen 1970 asti seuraava työmarkkinoille tullut kohortti oli aina kouluttautuneempi kuin edellinen kohortti. Koska samanaikaisesti oli kasvava kysyntä koulutetummalle työväelle, kasvanut koulutuksen määrä vastasi kysyntää. Vuoden 1975 jälkeen näin ei heidän mukaan kuitenkaan enää ollut, koska koulutuksen kasvu pysähtyi tai jopa laski. Seurauksena koulutetun työväestön kysyntä ei enää vastannut tarjontaa ja he toteavat, että tämän vuoksi yliopiston ja lukion välinen palkkaero kasvoi. Card ja Lemieux (2006) toteavat, että minceriläinen palkkaregressiomalli on tarkka vuoteen 1975 asti, mutta tämän jälkeen palkkaregressioissa tulisi ottaa huomioon kohorttivaikutus.

Edellisten ongelmien lisäksi kirjallisuudessa on kiinnitetty paljon huomiota kouluttautumispäätöksiä endogeenisuuteen ja kyvykkyysarhaan. Kouluttautumisen endogeenisuusongelma on lähtöisin siitä, että yksilöiden kouluttautumispäätös ei usein ole eksogeenista, vaan siihen voi vaikuttaa esimerkiksi henkilön perhetausta. Kyvykkyysarhalla tarkoitetaan sitä, että kyvykkäämmät yksilöt usein hakeutuvat koulutukseen ja olisivat voineet pärjätä työmarkkinoilla hyvin myös ilman koulutusta. Kyvykkyyttä on kuitenkin vaikeaa havaita tai mitata, jolloin palkkaregressiossa on puuttuva selittäjä, kyvykkyys. Puuttuvan selittäjän arha tekee tällöin koulutuksen tuoton estimaateista ylöspäin harhaisia (Griliches 1977, 4).

Kyvykkyysarhaa pyrittiin ensin poistamaan lisäämällä regressioon kyvykkyyttä kontrolloivia muuttujia, esimerkiksi älykkyysosamäärä tai muita testituloksia. Seurauksena koulutuksen tuoton estimaatit laskivat. (Griliches 1977.) Havaittu kyvykkyysarha on ollut kuitenkin suhteellisen pieni. Griliches (1977) toteaa, että kyvykkyysarhan osuus koulutuksen tuoton estimaateista ei ylitä kymmentä prosenttia. Grilichesin mukaan yksi selitys suhteellisen pienelle kyvykkyysarhalle voi löytyä mittavirheestä. Hän toteaa, että mittavirhe pienentää koulutuksen tuoton pns-estimaatteja, jolloin kyvykkyysarhan aiheuttama virhe syrjäytyy.

Kyvykkyyden kontrolloiminen esimerkiksi älykkyydosamäärällä voi kuitenkin olla ongelmallista, koska älykkyydosamäärää mittaavissa testeissä pärjääminen ja palkat ovat molemmat koulutuksen aiheuttamia lopputuloksia. Älykkyydosamäärätestit eivät siis ole eksogeeninen kyvykkyyttä kontrolloiva muuttuja. Tällöin koulutuksen tuoton estimaatit laskevat, koska kontrolloidaan koulutuksen lopputuloksella eikä siksi, että on ratkaistu puuttuvan selittäjän harha. Tätä ongelmaa on pyritty ratkomaan käyttämällä esimerkiksi instrumenttimuuttujia. (Angrist ja Krueger 1999, 1292.)

Hyvän instrumenttimuuttujan tulee täyttää kaksi kriteeriä. Käytetään esimerkkinä nimenomaan koulutuksen tuoton kausaalista estimointia jonkin instrumentin avulla. Ensinnäkin, instrumenttimuuttujan tulee korreloida koulutuksen kanssa. Toiseksi, instrumenttimuuttuja ei saa korreloida palkkaan vaikuttavien havaitsemattomien tekijöiden kuten kyvykkyyden tai kouluttautumispäätösten kanssa. Toisin sanoen, instrumenttimuuttuja ei saa korreloida palkkaregression virhetermin kanssa. Instrumenttimuuttuja siis liittyy selitettävään muuttujaan eli tuloihin, mutta näiden välinen suhde on epäsuora – ne liittyvät toisiinsa vain koulutuksen kautta. (Hernán ja Robins 2019, 53) Kun instrumenttimuuttuja ei korreloi virhetermin kanssa, sen avulla voidaan estimoida koulutuksen tuotto käyttämällä koulutuksen vaihtelusta sitä osaa, joka ei korreloi virhetermin kanssa (Angrist ja Krueger 2001). Kun koulutuksen tuottoja on estimoitu instrumenttimuuttujamenetelmällä, instrumentteina on käytetty esimerkiksi koulutusjärjestelmän erityispiirteitä, kuten syntymäajan vaikutus oppivelvollisuusajan pituuteen (Angrist ja Krueger 1991) tai perhetaustaan liittyviä instrumentteja, kuten äidin tai isän koulutustausta (Card 1991, 1843).

Hyviä instrumentteja on kuitenkin vaikea löytää. Lisäksi instrumenttimuuttujien tulkinnessa tulee huomioida, että IV-estimaatti on painotettu keskiarvo tutkitulle osajoukolle. Tämän vuoksi instrumenttimuuttujat saattavat olla suurempia kuin tavanomaiset pns-estimaatit. Esimerkiksi, jos käytetään instrumenttina koulutusjärjestelmien erityispiirteitä, koulutuksen tuoton estimaatit ovat olleet noin 20% suurempia kuin tavanomaiset koulutuksen tuoton estimaatit. Yksi selitys edelliselle tulokselle on, että se osajoukko jota muutos koski, hyötyi muutoksesta enemmän kuin koko populaatio olisi

hyötynyt. Toisin sanoen, marginaaliset hyödyt muutoksesta olivat juuri tälle osajoukolle suurempia kuin keskimääräiset marginaaliset hyödyt koko populaatiolle. Jos instrumenttina kyvykkyydelle käytetään jotakin perhetaustaan liittyvää muuttujaa, IV-estimaatti on enemmän ylöspäin harhainen kuin tavanomainen pns-estimaatti. Jos käytetään kaksois- tai sisarusaineistoja ja sisarukset ovat kyvykkyyksiltään samanlaisia, perheen sisäinen koulutuksen tuoton estimaatti on tarkka – muussa tapauksessa harha voi olla molempiin suuntiin. (Card 1999.) Instrumenttimuuttujien tulkittavuutta on myös kyseenalaistettu. Lisäksi instrumenttimuuttujilla estimoiduilla koulutuksen tuotoilla on usein suuret keskivirheet, jolloin ne eivät ole tarkkoja estimaatteja. (Heckman ym. 2006, 397– 407.)

Heckman ym. (2006) toteavat artikkelissaan, että minceriläisen palkkaregressiosta estimoitavaa koulutuksen tuottoa ρ_s ei tulisi tulkita koulutuksen sisäisenä tuottona, koska sen vaatimat oletukset eivät enää päde nykyisessä aineistossa. Lisäksi he toteavat, että koulutuspäätösten endogeenisuuden tai kyvykkyysharhan huomioiminen ei paranna tilannetta, koska nämä mallit perustuvat yhä esimerkiksi oletukseen logpalkkojen kokemusprofiilien samansuuntaisuudesta, joka ei päde enää nykyisessä yhdysvaltalaisessa aineistossa. He argumentoivat, että koulutuksen tuotto tulisi estimoida sisäisen tuoton menetelmällä, joka ottaa lisäksi huomioon lukukausimaksut ja verotuksen. Kun he vertaavat sisäisen tuoton estimaatteja minceriläisen palkkaregressiomallin koulutuksen tuottoon, he toteavat sisäisen tuoton estimaattien olevan systemaattisesti korkeampia. Heidän mukaansa minceriläinen malli aliarvioi koulutuksesta saatavaa tuottoa.

Vaikka on osoitettu, että oletukset tulkita minceriläisen palkkaregression kerroin ρ_s koulutuksen sisäisenä tuottona eivät nykyaineistossa päde, kirjallisuudessa usein nimitetään koulutuksen tuoton kerrointa ρ_s koulutuksen (sisäiseksi) tuotoksi (*engl. (internal) rate of return*). Nimitys on harhaanjohtava, koska jos oletukset eivät päde, kerroin koulutuksen tuotolle ei vastaa korkoa, jolla nettonykyarvot eri koulutuspäätöksillä vastaavat toisiaan. Toinen tulkinta minceriläiselle palkkaregressiolle on tulkita yhtälö (2) työmarkkinatekijöiden hinnoitteluyhtälönä, jolloin kerroin ρ_s voidaan tulkita sisäisen tuoton sijaan keskimääräisenä kasvuasteena palkalle, kun koulutusaste kas-

vaa. (Heckman ym. 2006, 326.) Koulutuksen tuoton sijaan oikeampi nimitys tässä tapauksessa olisi *palkkapreemio* koulutukselle (*engl. education premium*). Tässä tutkielmassa estimoidut koulutuksen brutto- ja nettotuotot ovat palkkapreemioita koulutukselle eikä koulutuksen sisäisiä tuottoja.

2.5 Inhimillisen pääoman liikkuvuus ja verotus

Inhimillinen pääoma on helposti liikutettavissa maasta toiseen globalisaation myötä: nykyiset korkeasti koulutetut sukupolvet eivät enää koe olevansa sidottuja tiettyyn maahan tai kulttuuriin samalla tavalla kuin heitä edeltävät sukupolvet (Kerr ym. 2016). Maastamuuttajat eivät kuitenkaan valikoidu tiettyyn maahan sattumalta. Borjas (1987) esitteli mallin¹⁰, jonka mukaan maastamuuttajat valikoituvat tiettyyn maahan. Mallissa yksilöt vertailevat potentiaalisia tulojaan kohdemaassa ja vertaavat niitä kotimaan tulotasoon. Vertailun jälkeen he tekevät muuttopäätöksen perustuen suhteellisten palkkojen väliseen erotukseen.

Jos kotimaassa hankittua osaamista voi hyödyntää kansainvälisillä työmarkkinoilla, maastamuuttajien valikoituminen perustuu maiden välisiin eroihin maksetussa suhteellisessa tuotossa osaamiselle (*engl. returns to skills*) (Borjas ym. 1987). Osaamisen tuottoa voidaan mitata esimerkiksi minceriläisen palkkaregressiomallin avulla¹¹. Grogger ja Hanson (2011) puolestaan argumentoivat, että muuttopäätökset reagoivat ennemmin absoluuttisiin kuin suhteellisiin eroihin palkoissa. Lisäksi he toteavat, että muuttopäätöksiin vaikuttaa ennemmin netto- kuin bruttotulot.

Maihin, joissa osaamisesta maksetaan enemmän, eli koulutuksen tuotto on korkea, voi valikoitua sekä matalasti koulutettuja että korkeasti koulutettuja maastamuuttajia. Matalasti koulutettuja ihmisiä valikoituu maista, joissa koulutuksen tuotto kotimaassa on korkea ja tuloerot ovat merkittäviä (negatiivinen valikoituminen). Esimerkiksi korkean koulutuksen tuoton maasta Meksikosta muuttaa paljon matalasti koulutettuja henkilöitä Yhdys-

¹⁰Malli perustuu Royn (1951) malliin ammatin valinnasta.

¹¹Osaamisen tuotto on laajempi käsite kuin koulutuksen tuotto, mutta koulutuksen tuotto on helposti mitattavissa.

valtoihin, jossa koulutuksen tuotto on korkea. Korkeasti koulutettuja ihmisiä valikoituu puolestaan maista, joissa tuloerot ovat pieniä ja korkeakoulutuksen tuotto kotimaassa on matala (positiivinen valikoituminen). (Borjas 1987.) Maastamuuttajien valikoitumiseen vaikuttaa kuitenkin myös muut tekijät kuin koulutus. Borjas ym. (2019) tarkastelevat koulutuksen ja tulojen lisäksi maastamuuttajien valikoitumista havaitsemattomien tekijöiden mukaan tanskalaisella rekisteriaineistolla. Havaitsemattomia tekijöitä he mitaavat palkkaregressiomallin residuaalin avulla. He tulevat siihen tulokseen, että tanskalaiset maahanmuuttajat ovat positiivisesti valikoituneita, eli he ovat kouluttautuneempia ja heidän tulotasonsa on korkeammalla tasolla kuin maahan jäävien yksilöiden. Toisin sanoen, heidän tulojakauma dominoi stokastisesti maahan jäävien yksilöiden tulojakaumaa. He kuitenkin toteavat, että havaitsemattomat tekijät ovat merkittävämpiä tekijöitä maastamuuttajien valikoitumisessa kuin havaitut tekijät. Kun huomioidaan havaitsemattomat tekijät, he toteavat positiivisen ja negatiivisen valikoitumisen yhä vahvistuvan.

Korkeakoulutettujen nettomaastamuutto on eri tasolla eri puolilla maailmaa. EU15-maissa¹² korkeakoulutettujen nettomaastamuutto oli negatiivinen 0,120 miljoonalla korkeakoulutetulla, kun taas Yhdysvalloissa, Australiassa, Kanadassa ja Uudessa-Seelannissa vastaava luku oli positiivinen 2,6 miljoonalla korkeakoulutetulla yksilöllä (Docquier ja Rapoport 2012). Lisäksi Euroopasta lähtee korkeakoulutettujen joukosta eniten kaikkein koulutetuimpia yksilöitä, eli tohtoritutkinnon suorittaneita ja muita tutkijoita. (Docquier ja Rapoport 2009.)

Inhimillisen pääoman liikkuvuudella ja verotuksella on myös havaittu olevan yhteys. Kleven ym. (2013) näyttävät, että eurooppalaisten lahjakkaiden jalkapalloilijoiden muuttopäätöksiin vaikuttaa negatiivisesti kohdemaan ylin veroaste. Akcigit ym. (2016) näyttävät, että myös lahjakkaiden keksijöiden (*engl. "superstar" inventors*) muuttopäätöksiin vaikuttaa kyseisen maan ylin veroaste. Tulee kuitenkin huomioida, että edeltävät tulokset koskivat erityisryhmiä, jotka kuuluvat tulojakaumassa ylimpään prosenttiin. Koska in-

¹²EU15-maihin kuuluvat: Itävalta, Belgia, Tanska, Suomi, Ranska, Saksa, Kreikka, Iranti, Italia, Luxemburg, Alankomaat, Portugali, Espanja, Ruotsi, Iso-Britannia.

himillinen pääoma on liikkuvaa, sen verottaminen on haastavaa. Egger ym. (2019) näyttävät, että maailman avoimuuden lisääntyessä ansiotulojen verotus on alentunut suurituloisilla, kasvanut keskituloisilla ja pysynyt lähes muuttumattomana pienituloisilla vuosina 1994–2007 OECD-maissa.

Kilpailu osaamisesta on siis globaalia. Joissakin maissa kilpailuun on pyritty vastaamaan tarjoamalla verohyvityksiä tai alentamalla veroprosenttia suurituloisille ja muille avainhenkilöille, joista mailla on pulaa. Kleven ym. (2014) näyttävät, että Tanskassa vuonna 1991 käyttöön otettu erityisverokohtelu hyvätuloisille ulkomailta tuleville työntekijöille tai yli kolme vuotta Tanskan ulkopuolella työskennelleille henkilöille tuplasi hyvätuloisten työntekijöiden määrän Tanskassa. Erityisverokohtelu tässä tapauksessa oli 30% tasavero, jos tulotaso ylitti noin 100 000 euron vuosipalkan. Tulotaso vastaa Tanskassa ylintä prosenttia tulojakaumasta.

Tässä tutkielmassa tarkasteltujen maiden osalta tasaveron kaltainen erityisverokohtelu on käytössä Suomessa ja Tanskassa. Verovähennyksiä muuttokustannuksista tai ansiotuloista ulkomaisille avainhenkilöille on käytössä Norjassa, Ruotsissa, Itävallassa, Alankomaissa, Iso-Britanniassa, Ranskassa, Sveitsissä ja Israelissa. (EY 2018.) Tässä tutkielmassa ei huomioida erityisverokohteluita nettopalkkojen laskemisessa. Tulee kuitenkin huomioida, että korkean verotuksen maissa, kuten Tanskassa ja Suomessa erityisverokohtelu voi tehdä maasta houkuttelevamman muuttokohteen.

2.6 Verotus ja koulutuksen tuotto

Kun koulutuksen sisäisiä tuottoja tai koulutuksen palkkapreemioita on estimoitu perinteisellä Mincerin (1974) mallilla, estimoitavassa yhtälössä selitettävänä tekijänä on usein brutto- eikä nettotulot. Tällöin perinteiset koulutuksen tuoton estimaatit kertovat, kuinka paljon koulutus kasvattaa bruttotuloja ottamatta huomioon sen, että verotus saattaa viedä suuren osuuden kasvaneista tuloista. Verojen osuus palkasta voi kuitenkin olla suuri korkeasti koulutetuille progressiivisen verotuksen vuoksi: tulojen kasvaessa myös veroprosentti kasvaa. Jos käytössä on tasavero, veroprosentti pysyy kaikilla samana riippumatta tulotasosta. Kirjallisuudessa bruttotulojen käyttöä on perus-

teltu sillä, että brutto- ja nettotulojen käyttämisellä ei tulisi olla merkitystä koulutuksen tuoton laskemisessa, jos käytössä on tasavero ja kouluttautumisesta ei aiheudu kiinteitä kustannuksia (Willis 1986, 531). Useassa maassa on kuitenkin käytössä progressiivinen verotus ja sen lisäksi käytössä voi olla lukukausimaksut, jolloin kouluttautumisesta aiheutuu myös kiinteitä kustannuksia. Siksi sillä on merkitystä, käytetäänkö selitettävänä muuttujana brutto- vai nettotuloja.

Verotus voi vaikuttaa yksilön kannusteisiin investoida inhimilliseen pääomaan. Tasaveron tapauksessa verotus ei vaikuta kouluttautumispäätöksiin, jos inhimillisen pääomaan investoimisesta ei aiheudu kustannuksia, koska marginaaliset kustannukset ja hyödyt laskevat samassa suhteessa. Jos kouluttautumisesta aiheutuu kustannuksia, edes tasaveron tapauksessa verotuksen vaikutus yksilön koulutusinvestointeihin ei ole neutraali. Progressiivisen verotuksen tapauksessa vaikutus on voimakkaampi ja voi syntyä kannusteet olla investoimatta koulutukseen, koska marginaaliset hyödyt tulevaisuuden tuloista laskevat enemmän kuin kouluttautumisesta aiheutuvat marginaaliset kustannukset kasvavat. (Heckman ym. 1998, 295.)

Verotuksen vaikutusta koulutuksen tuottoon on pyritty ottamaan huomioon muutamissa tutkimuksissa. Heckman ym. (2008) vertailivat koulutuksen tuottoja sisäisen tuoton menetelmällä kolmessa eri tilanteessa: (1) malliin ei sisällytetty veroja eikä lukukausimaksuja, (2) malliin sisällytettiin lukukausimaksut, mutta ei veroja ja (3) malliin sisällytettiin sekä lukukausimaksut¹³ että verot. Verojen osalta he tutkivat sekä progressiivista verotusta, että tasaista veroa. Koulutuksen tuoton laskemiseen veroilla ja lukukausimaksuilla he hyödyntävät Beckerin (1964) esittämää sisäisen tuoton menetelmää, jossa ajatuksena on ratkaista verojen jälkeinen korko, joka tasa-painottaa elinkaaritulot kahden eri koulutustason välillä. He eivät käyttäneet Mincerin (1974) palkkaregressiomallia, koska he totesivat, että sen vaatimat edellytyksen mitata koulutuksen sisäistä tuottoa eivät päde nykypäivän Yhdysvaltalaisessa aineistossa.

Kun mallissa oli mukana lukukausimaksut, mutta ei veroja, Heckman ym.

¹³Mincerin (1974) mallissa ei huomioitu lukukausimaksuja. Yhdysvalloissa lukukausimaksut voivat kuitenkin olla merkittävän suuria.

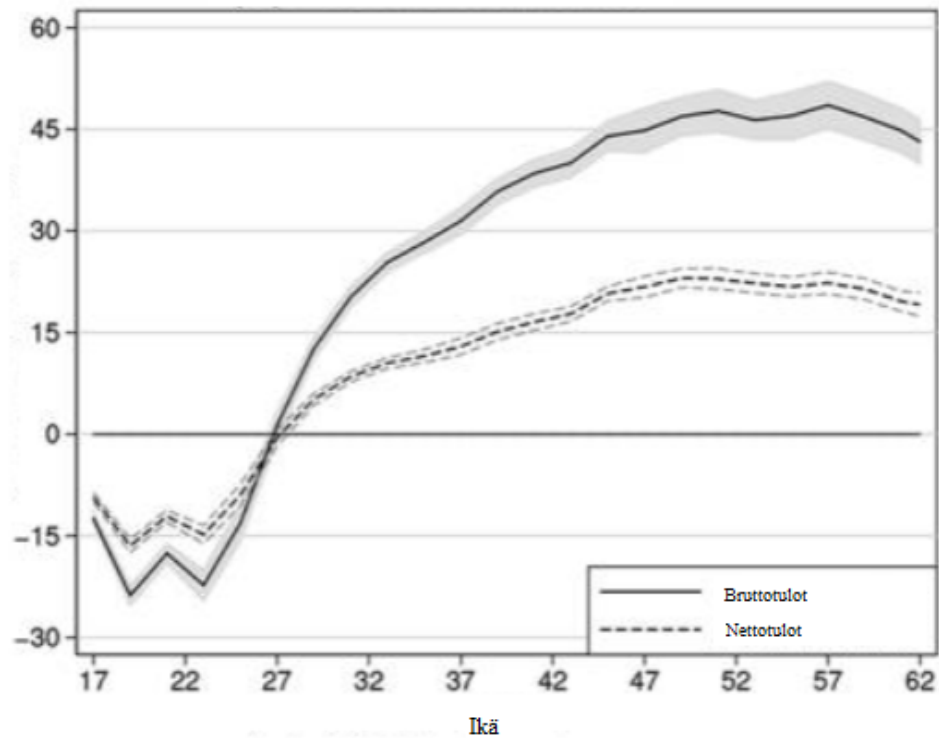
(2008) toteavat koulutuksen tuoton laskevan muutamalla prosenttiyksiköllä. Lisäksi heidän mukaan lukukausimaksujen vaikutus on sitä suurempi, mitä enemmän on koulutusvuosia, mikä on luonnollista, koska tällöin myös maksettujen lukukausimaksujen osuus on suurempi. Kun Heckman ym. (2008) lisäävät malliin lukukausimaksujen lisäksi tasaisen veron, he osoittavat, että tasaisen veron lisääminen kertaan lukukausimaksujen alentavan vaikutuksen termillä $1/(1-\tau)$. Progressiivinen verotus heidän mukaan alentaa koulutuksen tuoton estimaattia, koska koulutuksen myötä tulot yleensä kasvavat, mutta verotus vie kuitenkin osan tulojen kasvusta. He kuitenkin huomauttavat, että progressiivinen verotus vähentää koulutuksen tuottoa vain alle prosenttiyksikön, kun tuottoa verrataan tasaisen veron malliin. Tulos on yllättävän pieni ja Heckman ym. (2008) tulevat siihen tulokseen, että vaikutus on näin pieni, koska Yhdysvaltojen verojärjestelmä ei ole liian progressiivinen tuloluokkien kohdalla, jotka tekevät kouluttautumispäätöksen. Tulee kuitenkin huomioida, että tulos on maasidonnainen. Heckman ym. (2008) toteavat, että verotuksen huomioiminen ei muuta koulutuksen tuoton trendiä. He tulevat siihen tulokseen, että verotuksen huomiotta jättäminen yliarvioi koulutuksesta saatavaa tuottoa.

Bhuller ym. (2017) tekevät samankaltaisen analyysin kuin edellä kuvattu Heckman ym. (2008). Käytössään heillä on norjalainen rekisteriaineisto, jolloin heillä on tiedossa jokaisen henkilön tulot vuodesta 1967 vuoteen 2014. Usein tämänkaltaista aineistoa ei ole ollut saatavilla, vaan koulutuksen tuotot on estimoitu poikkileikkausaineistoista. Rekisteriaineiston avulla he laskevat ensin ikäkohtaisen koulutuksen palkkapreemion¹⁴, joiden avulla he laskevat koulutuksen sisäisen tuoton. (Bhuller ym. 2017, s. 997).

Bhuller ym. (2017) estimoivat kouluttautumisesta saatavat ikäkohtaiset koulutuksen palkkapreemiot ja siten myös sisäisen tuoton estimaatin sekä brutto- että nettotuloilla. Vertaillen brutto- ja nettotuloilla saatuja sisäisen tuoton estimaatteja he totesivat, että nettotuloilla koulutuksen tuotto oli noin 20-25% matalampi kuin bruttotuloilla mitattuna. Lisäksi tarkastellessaan ikäkohtaisia palkkapreemioita, he huomaavat koulutuksen tuoton kas-

¹⁴He laskevat ikäkohtaiset palkkapreemiot perinteisellä pns-menetelmällä sekä pyrkivät ottamaan huomioon koulutuksen endogeenisuuden kolmella eri instrumenttimuuttujalla.

vavan pienemmällä kulmakertoimella, kun progressiivinen verotus huomioidaan. Tätä tilannetta havainnollistetaan alla olevassa kuviossa 4:



Kuvio 4: Ikäkohtaiset palkkapreemiot brutto- ja nettotuloilla laskettuna (Bhuller ym. 2017.)

Kuviosta (4) voidaan lisäksi tehdä mielenkiintoisia huomioita koulutuksen tuoton kehittymisestä eri-ikäisillä. Koulutuksen tuotto on negatiivinen kouluttautumisen aikana ja kasvaa uran alkuvaiheessa nopeasti. Iän kasvaessa koulutuksen tuoton kasvu alkaa hidastua ja lähestyttäessä eläkeikää koulutuksen tuotto kääntyy laskeväksi.

Myös de la Fuente ja Jimeno (2009) hyödynsivät sisäisen tuoton menetelmää määrittäessään verotuksen vaikutusta koulutuksen yksityiseen ja julkiseen tuottoon 14 eurooppalaisessa maassa. He laskevat sisäisen tuoton, jolla koulutusasteen marginaalisen kasvattamisen jälkeen kouluttautumisesta aiheutuneiden kustannusten nykyarvo vastaa koulutuksesta saatujen hyöty-

jen nykyarvoa. Koulutuksen yksityinen nettotuotto saadaan siis vertailemalla koulutusasteen kasvamisesta saatuja hyötyjä suhteessa siitä aiheutuneisiin kustannuksiin. Toisin kuin Heckman ym. (2008) ja Bhuller ym. (2017) tutkimuksissa, De la Fuente ja Jimeno (2009) eivät hyödynnä elinkaarituloja mallissaan.

Kun De la Fuente ja Jimeno (2009) estimoivat koulutuksen yksityisen nettotuoton 14 eurooppalaiselle maalle, he tulivat siihen tulokseen, että koulutuksen vuosittainen tuotto vaihtelee 7,5–10 % välillä. Kun he ottivat mallissaan huomioon tulojen verotuksen, koulutuksen tuotto laskee keskimäärin 8 %. He toteavat, että verotus laskee vain hieman kannusteita hankkia koulutusta ja verojen jälkeenkkin kouluttautuminen on kannattavaa.

Flanerryn ja O'Donoghuen (2014) lähestymistapa koulutuksen nettotuoton määrittämiseen eroaa edellä esitellyistä tutkimuksista siinä, että he eivät laske koulutuksen tuottoa sisäisen tuoton menetelmällä. He tutkivat koulutuksen yksityistä ja julkista nettotuottoa mikrosimulaatiomallilla Irlannin aineistolla vuosina 1987–2011. Yksityisen nettotuoton he määrittivät vertaamalla yksilön saamia hyötyjä siitä, kun koulutus kasvaa marginaalisesti suhteessa koulutusasteen kasvamisesta aiheutuneisiin kustannuksiin. Ajatuksena on siis luoda mikrosimulaatiomallin avulla asetelma, jossa on tiedossa nettopalkat ennen koulutusasteen nostamista ja koulutusasteen nostamisen jälkeen.

Flanerry ja O'Donoghue (2014) päätyivät siihen tulokseen, että yksityinen nettotuotto nousi vuodesta 1987 vuoteen 2005 mennessä 11,6 prosentista 14,8 prosenttiin mutta laski vuoteen 2011 mennessä taas 12,9 prosenttiin. Koulutuksen tuoton kasvua vuosien 1987 ja 2005 välillä he selittävät nimenomaan verotuksen keventymisellä. Koulutuksen tuoton laskua vuosien 2005 ja 2011 välillä he puolestaan selittävät maata kohdanneen taloudellisella kriisillä, jonka seurauksena muun muassa verotus kiristyi ja kouluttautumisen kustannukset kasvoivat.

Edellisten menetelmien lisäksi verotuksen vaikutusta koulutuksen tuottoon on tutkittu yksinkertaisella regressiolla, jossa verrataan kahta eri selitettävää muuttujaa: brutto- ja nettotuloja. Tätä menetelmää hyödynnettiin Harmon ym. (2001) tutkimuksessa. Teoksessa käsitellään muun muassa

koulutuksen yksityisiä tuottoja 15 eurooppalaiselle maalle. Osana tätä analyysia joidenkin maiden kohdalla vertaillaan koulutuksen tuottoja laskettuna brutto- ja nettotuloilla. Estimoitava malli on kaikilla mailla perinteinen minceriläinen malli, jossa selitetään tuloja koulutuksella (vuosina), kokemuksella ja kokemuksen neliöllä. Muuttujat saattavat vaihdella riippuen aineistoista, joita eri maissa on saatavilla. Esimerkiksi kokemus ei aina ole saatavilla, jolloin sen sijasta käytetään ikää. Alla olevaan taulukkoon on kerätty tutkimuksesta eri maiden tuloksia ja laskettu prosentuaalinen muutos brutto- ja nettotuottojen välillä. Taulukosta 1 voidaan huomata, että nettopalkalla mitattuna koulutuksen tuotto on aina pienempi kuin bruttopalkalla mitattuna. Lisäksi huomataan, että erot brutto- ja nettotulojen välillä vaihtelevat miesten ja naisten välillä joissakin maissa merkittävästi. Vaikka muutokset prosenttiyksiköissä ei vaikuta suurilta, Harmon ym. (2001, 209–210) huomauttavat esimerkiksi Norjan kohdalla, että suhteelliset muutokset ovat merkittäviä. Esimerkiksi norjalaisten miesten koulutuksen bruttotuotoista katoaa viidennes verotuksen vuoksi.

Taulukko 1: Koulutuksen tuottoestimaatit netto- ja bruttotuloilla laskettuna (Harmon ym. 2001)

	Miehet			Naiset		
	Nettopalkka	Bruttopalkka	Muutos (%)	Nettopalkka	Bruttopalkka	Muutos (%)
Suomi	7,2	8,5	-15,3	7,4	8,9	-16,9
Ruotsi	3,5	4,1	-14,6	3,5	3,8	-7,9
Norja ¹⁵	4,7	5,8	-19,0			
Alankomaat	6,1	7,3	-16,4	6,8	7,9	-13,9
Sveitsi	7,8	9	-13,3	8,6	9,5	-9,5
Iso-Britannia ¹⁶	5,1	5,4	-5,6	6,9	9,7	-28,9

Kirjallisuutta lukiessa ei ole havaittavissa yhdenmukaista tapaa mitata verotuksen vaikutusta koulutuksen tuottoon ja koska menetelmät ja aineistot vaihtelevat eri tutkimuksien välillä, on tuloksia melko haastavaa vertailla

¹⁵Norjalla estimoitu koulutuksen tuotto erikseen miehille ja koko populaatiolle.

¹⁶Iso-Britanniassa käytetty kokemuksen sijaan ikää ja iän neliötä.

luotettavasti. Yhteistä kaikilla tutkimuksilla on se, että verotus vähentää koulutuksesta saatavaa tuottoa.

Tässä tutkielmassa tarkastellaan verotuksen yhteyttä koulutuksen tuottoon vertailemalla minceriläisen palkkaregression kertoimia, jossa selittävänä tekijänä ovat sekä brutto- että nettotulot. Tähän menetelmään päädyttiin siksi, että sisäisen tuoton menetelmät ja mikrosimulaatiomenetelmä vaativat aineistoa, jota ei ole tässä tutkielmassa saatavilla. Koska elinkaarituloja ei ole saatavilla, keskitytään ikäryhmään, jolla koulutuksen tuotto on suhteellisen vakio. Lisäksi tämänkaltaista vertailua koulutuksen tuoton kertoimilla mitattuna eri maissa brutto- ja nettotuloilla ei tiedettävästi ole tehty Harmon ym. (2001) tutkimuksen jälkeen. Maiden välinen vertailu on mielenkiintoista, koska inhimillinen pääoma on liikkuvaa ja korkeasti koulutetut voivat helposti muuttaa paremman koulutuksen tuoton perässä toiseen maahan.

3 Aineisto ja estimoitavat mallit

3.1 Aineiston kuvaus ja rajaus

Tutkielman aineistona käytetään Luxembourg Income Study (LIS) -aineistoa. Aineisto koostuu 50 maan poikkileikkausaineistoista, jotka on kerätty vuosien 1983–2017 välillä. Aineistoja ei ole saatavilla vuosittain, vaan aineistot on kerätty viiden vuoden välein ennen 2000-lukua ja kolmen vuoden välein 2000-luvun jälkeen. Aineistojen keräysajankohtia nimitetään aineistossa aalloiksi. Aaltoja on saatavilla LIS-aineistossa kymmenen kappaletta. Aineisto on tyypiltään mikroaineisto, joka sisältää tietoja yksilöiden sosioekonomisista muuttujista, esimerkiksi tuloista, koulutustasosta ja siviilisäädystä. Aineistossa ei ole mahdollista seurata samoja henkilöitä tai kotitalouksia yli ajan. LIS ei ole itse tehnyt kyselyitä, joihin eri maiden poikkileikkausaineistot perustuvat. Sen sijaan aineistot perustuvat kansallisiin tilastoihin kotitalouksien tuloista, koulutuksesta ja muista tekijöistä. Siksi LIS on pyrkinyt harmonisoimaan aineistot siten, että aineistoissa käytetyt muuttujat ovat mahdollisimman vertailukelpoisia keskenään. LIS on dokumentoinut tarkasti maakohtaisia eroavaisuuksia METIS -tietokantaansa.¹⁷ Lisäksi olen liittännyt LIS-aineistoon taloudellisen yhteistyöjärjestön OECD:n tietokannasta¹⁸ aineiston, joka sisältää jokaisen maan verotukseen ja sosiaaliturvaan liittyviä muuttujia vuosilta 2000–2017. Tätä aineistoa tarvitaan nettopalkkojen laskemiseen.

Tässä tutkielmassa rajoitutaan 16 OECD-maahan. Nämä maat ovat: Alankomaat, Islanti, Iso-Britannia, Israel, Itävalta, Kanada, Norja, Ranska, Ruotsi, Saksa, Slovakia, Suomi, Sveitsi, Tanska, Viro ja Yhdysvallat. Tutkittava ajanjakso sisältää LIS-aineiston aallot 4–9, jossa on mukana vuodet 2004, 2007, 2010 ja 2013. Kaikilta mailta ei ole saatavilla aineistoa jokaiselta aallolta joko puuttuvan aineiston tai puuttuvien muuttujien vuoksi.¹⁹ Analyysistä on jouduttu jättämään joitakin LIS-aineistossa olevia

¹⁷METIS-tietokanta saatavilla: <https://www.lisdatacenter.org/frontend/home>

¹⁸Aineisto saatavilla: https://stats.oecd.org/index.aspx?DataSetCode=TABLE_I7

¹⁹Ruotsilta ja Israelilta on saatavilla vain vuosi 2005, Ranskalta on saatavilla vuodet 2005 ja 2010, Islannilta on saatavilla vuodet 2004, 2007, 2010 ja Sveitsillä on saatavilla

OECD-maita pois, koska mailta oli saatavissa vuositulot vain nettona tai maiden aineistoista puuttui muita analyysissä käytettäviä muuttujia.

LIS-aineistossa tulomuuttujat on ilmoitettu aina maiden omissa valuutoissa, jotka ovat olleet käytössä kunakin LIS-aineiston vuotena. Jotta voidaan vertailla tuloja eri maiden välillä eri ajankohtina, on tulot muutettu kuluttajahintaindeksin (*engl. consumer price index, CPI*) ja ostovoimapariteetin (*engl. purchasing power parity, PPP*) avulla²⁰ kansainväliseen vuoden 2011 Yhdysvaltojen dollariin. Ostovoimapariteetti ottaa huomioon maiden välisen ostovoiman: sama tulotaso vastaa aina samantasoista ostovoimaa maasta ja maassa käytetystä valuutasta riippumatta. Muunnos on tehty LIS:n muodostamalla ostovoimapariteetti-deflaattorilla (LIS PPP), jossa kuluttajahintaindeksi kerrotaan ostovoimapariteetilla ja jaetaan sadalla:

$$\frac{CPI(2011 = 100) * 2011PPP(US = 1)}{100}. \quad (3)$$

Kansalliset nominaaliset valuutat saadaan kiinteäksi vuoden 2011 Yhdysvaltojen dollariksi jakamalla tulomuuttuja kaavassa (3) muodostetun ostovoimapariteetti-deflaattorin avulla.²¹

Maiden sisällä aineisto on rajattu kokoaikaisesti työskenteleviin 34–54 vuotiaisiin yksilöihin. Kokoaikaiseksi työntekijäksi lasketaan työntekijä, joka on työskennellyt joko vähintään 30 tuntia viikossa, 39 viikkoa vuodessa tai on luokiteltu vakinaiseksi työntekijäksi ILO (International Labor Organization) -luokituksessa. Koska LIS-datassa kaikille maille ei ole saatavilla samoja muuttujia, on kokoaikaisten työntekijöiden rajaamiseen jouduttu käyttämään joidenkin maiden kohdalla eri muuttujia.²² Rajaukset on tehty siksi, että vertailtavat henkilöt ovat mahdollisimman samanlaisia. Esimerkiksi, jos muka-

vuodet 2007, 2010 ja 2013

²⁰LIS on poiminut kuluttajahintaindeksin ja ostovoimapariteetin jokaiselle maalle jokaisena LIS-aineiston vuotena Maailman pankin sivuilta.

²¹LIS ostovoimapariteetti jokaiselle aineiston vuodelle saatavilla: <http://www.lisdatacenter.org/data-access/web-tabulator/methods/ppp/>

²²Ensisijaisesti on käytetty muuttujaa *ptime* (part-time in all jobs), joka saa arvon 1, kun työntekijä on osa-aikainen ja arvon 0, kun työntekijä on kokoaikainen. Toissijaisesti on käytetty muuttujaa *fyft* (full-year-full-time), joka saa arvon 0, kun työntekijä on osa-aikainen koko vuoden ja arvon 1, kun työntekijä on kokoaikainen koko vuoden. Kolmantena vaihtoehtona on käytetty muuttujaa *status1* (status in employment), joka määrittelee

na olisivat osa-aikaiset työntekijät, heidän vuositulonsa samasta työstä olisivat selkeästi pienemmät kuin kokoaikaisen työntekijän. Tällöin koulutuksen tuoton estimaatit olisivat luultavasti pienempiä. Rajaus 34–54 vuotiaisiin on tehty siksi, että koulutuksen tuotto eri-ikäisille vaihtelee. Jos mukana olisi siis 25-vuotiaat ja 60-vuotiaat, samalla koulutuksella heidän koulutuksen tuotto on silti huomattavasti eri. Aineistosta on myös rajattu pois yrittäjät, koska yrittäjien tulot ja tulojen verotus eroavat merkittävästi tavallisista palkansaajista. Kotitalouden sisällä aineisto on rajattu kotitalouden viitehenkilöön ja hänen puolisoonsa.

3.2 Estimoitavat mallit

Tutkielmassa estimoidaan minceriläinen palkkaregressio kahdella eri spesifikaatiolla. Ensimmäinen niistä on muotoa:

$$\ln w_i = \beta_0 + \beta_1 ed1_i + \beta_2 ed3_i + \beta_3 a_i + \beta_4 a_i^2 + \beta_5 X_i + \epsilon_i, \quad (4)$$

jossa $\ln w_i$ on logaritmoitu brutto- tai nettovuosisipalkka yksilölle i , $ed1$ on dummy-muuttuja matalan tason koulutusasteelle, $ed3$ on dummy-muuttuja korkean tason koulutusaste, a on ikä, a^2 on iän neliö, X sisältää kontrollimuuttujat²³ ja ϵ on virhetermi. Dummy-muuttuja $ed2$ eli toisen asteen koulutusaste on jätetty estimoitavasta yhtälöstä pois viiteryhmäksi.

Dummy-muuttujat $ed1$, $ed2$ ja $ed3$ on luotu LIS-aineiston muuttujasta *educ* (highest completed education level). Muuttuja on kolmitasoinen, ja ilmoittaa henkilön korkeimman suoritettun koulutusasteen. Jos henkilö on siis suorittanut korkean tason koulutuksen, saa muuttuja $ed3$ arvoksi yksi ja muussa tapauksessa muuttuja saa arvon nolla. Koulutusasteiden luokittelu perustuu ISCED (International Standard Classification of Education) -luokitukseen. Matala koulutusaste sisältää tasot 0–2, jolloin ei joko ole suorittanut lainkaan koulutusta tai on suorittanut perusasteen koulutuksen. Keskitason koulutusaste sisältää tasot 3–4, jolloin perusasteen lisäksi on suoritettu korkeamman tason koulutusta. ²³Korkeimman tason koulutusaste sisältää tasot 5–8, jolloin on suorittanut korkeimman tason koulutuksen. ILO-luokituksen mukaan työntekijän kokoaikaiseksi työntekijäksi. Neljäntenä on käytetty muuttujaa *weeks*, joka ilmoittaa vuodessa tehdyt työviikot.

²³Kontrolloidaan sitä, onko henkilö naimisissa ja onko hänellä lapsia. Lisäksi mukana on vuosidymmy-muuttuja jokaiselle vuodelle.

ritettu toisen asteen koulutus, esimerkiksi lukio tai ammattikoulu. Korkea koulutusaste sisältää tasot 5–6, jolloin on suoritettu peruskoulun ja toisen asteen koulutuksen lisäksi joko kolmannen asteen koulutus tai tohtoritason koulutus.

Yhtälöstä (4) estimoidaan koulutuksen suhteellinen brutto- ja nettotuotto, β_2 . Estimoinnit tehdään ensin poolattuna siten, että miehet ja naiset ovat samassa aineistossa, mutta kontrolloidaan sukupuolta dummy-muuttujalla. Tämän jälkeen estimoidaan palkkaregressiot miehille ja naisille erikseen. Estimoinnit tehdään jokaiselle maalle erikseen. Suhteellisella tuotolla tarkoitetaan sitä, kuinka paljon koulutuksen tuotto kasvaa prosentuaalisesti verrattuna siihen, että henkilö olisi suorittanut keskimmäisen tason koulutusasteen. Bruttotuotto saadaan, kun selitettävänä muuttujana on logaritmoitu vuosipalkka, josta ei ole vähennetty veroja ja sosiaaliturvamaksuja. Nettotuotto saadaan vastaavasti, kun vuosipalkasta on vähennetty verot ja sosiaaliturvamaksut. Koulutuksen tuotoilla tarkoitetaan tässä tutkielmassa koulutuksen palkkapreemioita.

Minceriläinen palkkaregressio on yleensä estimoitu nimenomaan logaritmoituilla palkoilla, jolloin saadaan suhteelliset koulutuksen brutto ja nettotuotto -estimaatit. Tässä tutkielmassa suhteellisten tuottojen lisäksi estimoidaan myös koulutuksen absoluuttiset tuotot. Tällöin estimoitavan yhtälön selitettävä tekijä ei ole logaritmoitu brutto- tai nettovuosisipalkka $\ln w_i$, vaan absoluuttinen brutto- tai nettovuosisipalkka w_i . Tässä tapauksessa kerroin β_2 tulkitaan koulutuksen absoluuttisena tuottona. Toisin sanoen, kerroin β_2 kertoo, kuinka paljon enemmän palkkaa korkean koulutusasteen suorittanut henkilö saa verrattuna toisen asteen suorittaneeseen henkilöön. Estimoinnit tehdään samalla tapaa jokaiselle maalle erikseen. Absoluuttisten tuottojen tapauksessa estimointeja ei tehdä erikseen miehille ja naisille.

Alkuperäisessä minceriläisessä palkkaregressiossa mitattiin koulutusta suoritetuissa vuosissa eikä suoritetuissa koulutusasteissa. LIS-datassa ei ole saatavilla suoraan muuttujaa, jossa raportoitaisiin suoritettu koulutus vuosina. Jos tätä haluttaisiin käyttää, tulisi laskea arvioitu koulutus vuosina. Tässä tutkielmassa käytetään koulutusta kategorisena muuttujana, koska halutaan keskittyä koulutuksen tuottoon suoritetusta tutkinnosta.

Mincerin perusmallissa iän tilalla käytetään potentiaalista kokemusta ja potentiaalisen kokemuksen neliötä. Potentiaalinen kokemus saadaan, kun vähennetään iästä suoritettut koulutusvuodet ja ikä, jolloin peruskoulu on aloitettu. Myöhemmin tutkimuksissa on kuitenkin käytetty myös ikää ja iän neliötä, koska ne kontrolloivat molemmat melko samaa asiaa: kokemus kasvaa iän myötä. Malliin on lisätty iän neliö, jotta ei oleteta palkan ja iän välillä olevan suoraa lineaarista yhteyttä. Sen sijaan palkkaprofiili on konkaavi iän ja kokemuksen suhteen, kuten esimerkiksi Mincer (1974) työssään osoitti. Tässä tutkielmassa on käytetty ikää kokemuksen sijasta, koska LIS-aineistossa kokemus-muuttuja on heikosti saatavilla, mutta ikä-muuttuja on saatavilla kaikilta mailta. Lisäksi ei voida rakentaa potentiaalista kokemusta, koska aineistossa ei ole saatavilla muuttujaa, jossa ilmoitetaan suoritettu koulutuksen määrä vuosissa. Kun palkkaregressiossa käytetään kokemuksen sijasta ikää, koulutuksen tuoton estimaatit ovat matalampia. (Mincer 1974, 84).

Koulutuksen tuottoja käsittelevissä tutkimuksissa käytetty tulomuuttuja usein vaihtelee. Joissakin tutkimuksissa käytetään tuntipalkkaa, kun taas toisissa tutkimuksissa käytetään viikko- tai vuosipalkkaa. Kun käytetään muuttujana viikko- tai vuosipalkkaa, koulutuksen tuoton kertoimet ovat suurempia kuin tuntipalkalla mitattuna. (Card 1999, 1808-1809.) Tässä tutkielmassa käytetään muuttujana vuosipalkkaa, koska se on parhaiten saatavilla usealle maalle LIS-aineistossa.

3.3 Nettopalkkojen laskeminen

LIS-aineistossa ei ole saatavilla suoraan erikseen yksilöiden netto- ja bruttopalkkoja. Aineistossa suurimmalle osalle maista on saatavilla bruttotulot ja osalle vain nettotulot. Lisäksi aineistossa on saatavilla joillekin maille kotitalouden käytettävissä olevat tulot. Tätä muuttujaa ei ole käytetty siksi, että halutaan tehdä analyysi yksilötasolla. Koska yksilöiden nettotuloja ei ole saatavilla, nettotulot on laskettu itse aineistoon. Nettotuloista voisi tietysti myös laskea bruttotulot, mutta tässä tutkielmassa on rajattu työ vain nettopalkkojen laskemiseen.

Nettopalkat on laskettu vähentämällä bruttopalkoista verot ja työnteki-

jöiden sosiaaliturvamaksut. Keskimääräiset sosiaaliturvamaksut löytyvät liitteestä A.3 taulukosta 5. Sosiaaliturvamaksut eivät usein ole tasaveron kaltaisen maksu, vaan sosiaaliturvamaksuille on useissa maissa asetettu tuloraja, jonka jälkeen sosiaaliturvamaksujen osuus ei enää kasva. Islannissa sosiaaliturvamaksu on könttäsomma, joka maksetaan tulojen ylittäessä tietyn rajan. Sosiaaliturvamaksut ovat useissa maissa vähennyskelpoisia osaksi tai kokonaan. Tiedot sosiaaliturvamaksujen maksamisesta on kerätty OECD:n verotietokannasta.

Verojen osalta on otettu huomioon vain tuloverotus. Veroja laskettaessa on otettu huomioon pääsääntöisesti vain OECD:n tietokannassa olevat tiedot. Joidenkin maiden, esim. perheverotusmaiden²⁴ kohdalla on haettu lisää tietoa OECD:n vuosittaisista *Taxing wages* -raporteista²⁵, koska OECD:n tietokannassa on tiedot vain yksin eläville.

OECD:n tietojen pohjalta verot on laskettu siten, että ensin on laskettu verotettava tulo. Verotettava tulo on ansiotulo, josta on vähennetty mahdolliset henkilökohtaiset verovähennykset. Vähennyksissä on otettu huomioon vain OECD:n tietokannasta löytyvät tiedot. Verotettavasta tulosta on laskettu valtiolle maksettava veron määrä kunakin vuonna voimassaolevien veroasteiden mukaisesti. Lähes jokaisessa maassa on käytössä progressiivinen verotus, jolloin veroaste nousee tulojen noustessa. Vain Virossa on käytössä tasavero, jolloin sama veroaste pätee kaikille tuloluokille. Myös Slovakiassa ja Islannissa on ollut hetkellisesti tasavero käytössä. Liitteessä A.4 taulukossa 6 on taulukoitu keskimääräiset marginaaliset veroasteet verokynnysten kohdalla. Jos maassa on kunnallisvero, tämän osuus on myös otettu huomioon. Kunnallisveron kohdalla on käytetty keskimääräistä kunnallisveroa. Kunnallisvero on käytössä Suomessa, Tanskassa, Ruotsissa ja Norjassa. Kanadassa, Sveitsissä ja Yhdysvalloissa osavaltioilla on verotusoikeus ja verotus saattaa vaihdella paljonkin eri osavaltioiden välillä. OECD:n tietokannassa on käytetty yhden edustavan osavaltion veroastetta. Keskimääräiset kunnallisvero- ja osavaltioveroasteet löytyvät liitteestä A.5 taulukosta 7.

²⁴Perheverotuksessa verot lasketaan perheen yhteisten tulojen perusteella.

²⁵Raportit ovat saatavilla vuosille 1999–2018 OECD-maille sivulta: https://www.oecd-ilibrary.org/taxation/taxing-wages_0725124

Lähes kaikissa maissa kunnallis- tai osavaltiovero on tasavero. Poikkeuksen tästä tekee Kanada ja Sveitsi, joissa verotus on myös osavaltiotasolla progressiivinen. Joissakin maissa on käytössä myös verohyvitys (*engl. tax credit*), joka vähennetään kunnalle tai valtiolle maksetusta verosta.

Maiden verotusjärjestelmien erityispiirteitä on kerätty taulukkoon 2.

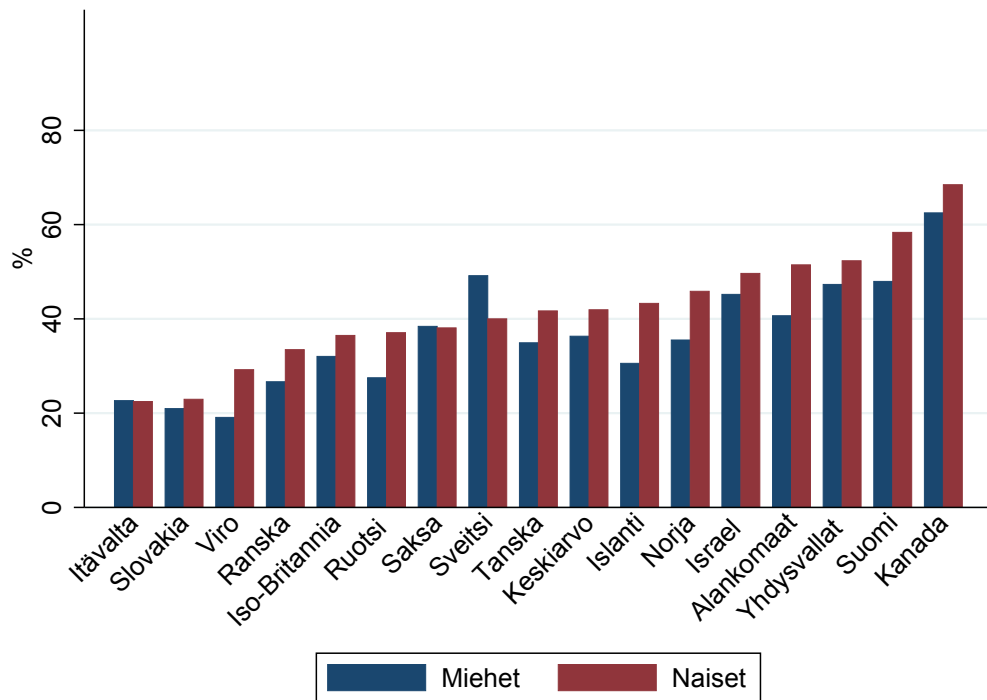
Taulukko 2: 16 OECD-maan verojärjestelmien erityispiirteet vuosina 2004–2013

	Sosiaaliturvamaksu- katto	Sosiaaliturvamaksut vähennyskelpoisia	Henkilökohtainen vähennys	Verohyvyitys 2004	Kunnallis/ osavaltioverotus	Perheverotus
Itävalta	x	x				
Kanada	x			x		
Tanska		x		x	x	
Viro		x				
Suomi		x			x	
Ranska		x				x
Saksa	x					x
Islanti		x		x	x	
Israel	x			x		
Alankomaat	x	x		x		
Norja			x		x	
Slovakia		x	x			
Ruotsi	x	x	x		x	
Sveitsi		x			x	
Iso-Britannia			x			x
Yhdysvallat			x			x

3.4 Kouluttautuminen OECD-maissa

Yhä useampi hankkii itselleen korkeakoulututkinnon. Vuonna 2017 OECD-maissa keskimäärin 44,45 prosenttia 25–34 -vuotiasta olivat korkeasti koulutettuja, kun taas vuonna 1998 vastaava luku oli 23,79 prosenttia. Naisista keskimäärin suurempi osuus hankkii korkeakoulutuksen verrattuna samanikäisiin miehiin OECD-maissa. Vuonna 2017 naisista hieman yli 50 prosenttia 25–34 -vuotiaista hankki korkeakoulututkinnon, kun taas samanikäisistä miehistä hieman alle 40 prosenttia hankki korkeakoulututkinnon. (OECD 2019.)

Kun tarkastellaan LIS-aineistossa korkeakoulutettujen osuuksia eri maissa kuviossa 5, huomataan korkeakoulutettujen osuuksien vaihtelevan huomattavasti. Kanadassa naisten ja miesten osuus korkeasti koulutetuista on yli 60 prosenttia, kun taas Slovakiassa ja Itävallassa vastaava osuus on hieman yli 20 prosenttia. Lisäksi kuviosta 5 havaitaan, että LIS-aineistossa melkein kaikkien maiden kohdalla naisten otoksessa suurempi osuus on hankkinut korkean asteen koulutuksen verrattuna miehiin. Trendi on siis sama kuten yleisesti OECD-maissa. Miesten kohdalla korkeasti koulutettujen osuus on selkeästi suurempi vain Norjassa ja Sveitsissä. Saksassa ja Itävallassa korkeakoulutettujen osuus on lähes sama miehillä ja naisilla. Tarkastelluista maista miehistä keskimäärin 36 prosenttia ja naisista keskimäärin 42 prosenttia on hankkinut korkeakoulutuksen. Luvut ovat samansuuntaisia, kuin kaikissa OECD-maissa keskimäärin. Lukuja ei kuitenkaan voi suoraan verrata toisiinsa, koska LIS-aineiston otanta kattaa 34–54 -vuotiaat kokoaikaisesti työssäkäyvät ja OECD:n luvut kattavat 25–34 -vuotiaat koko populaation.



Kuvio 5: Korkeakoulutettujen osuus LIS-aineistosta miehille ja naisille OECD-maissa vuosina 2004–2013

Korkeakoulutuksen rahoitus vaihtelee paljon eri maiden välillä. Osassa maista korkeakouluissa on käytössä lukukausimaksut, osassa maista valtio rahoittaa yksilöiden korkeakoulututkinnon ja lisäksi valtiot voivat tukea korkeakoulun suorittamista maksamalla esimerkiksi opintotukea tai myöntämällä opintolainaa. Maissa, joissa lukukausimaksut ovat alhaiset tai niitä ei ole ollenkaan, verotusjärjestelmä on tyypillisesti vahvasti progressiivinen, jolloin korkeakoulutuksesta maksetaan lukukausimaksujen sijaan korkeampien verojen muodossa. Tässä tutkielmassa tarkasteltavissa maissa lukukausimaksut ovat käytössä Itävallassa, Kanadassa, Ranskassa, Alankomaissa, Sveitsissä, Iso-Britanniassa, Yhdysvalloissa ja Israelissa. Lukukausimaksuja ei ole lainkaan Tanskassa, Suomessa, Norjassa, Ruotsissa, Virossa eikä Slovakiassa. (OECD 2016.)

Tarkastelluissa OECD-maissa korkeakoulututkinnon suorittamiseen ku-

luu keskimäärin 4,4 vuotta.²⁶ Keskiarvo on hieman korkeampi kuin kaikissa OECD-maissa keskimäärin, joka on noin 4 vuotta. Maiden välillä korkeakoulututkinnon suorittamiseen käytetty aika kuitenkin vaihtelee paljon: Itävallassa korkeakoulututkinnon suorittamiseen kuluu yli 5 vuotta, kun taas Israelissa korkeakoulututkinnon suorittamiseen kuluu aikaa vain 3 vuotta. Keskimääräinen korkeakoulututkinnon suorittamiseen käytetty aika löytyy taulukosta 3.

Taulukko 3: Korkeakoulututkinnon suorittamiseen käytetty aika keskimäärin OECD-maissa vuosina 2004–2011

	Korkeakoulututkinnon suorittamiseen käytetty aika (vuosissa)
Itävalta	5,1
Alankomaat	5,0
Islanti	3,5
Iso-Britannia	4,2
Israel	3,0
Kanada	.
Norja	.
Ranska	4,2
Ruotsi	4,7
Saksa	5,1
Slovakia	3,8
Suomi	4,7
Sveitsi	3,6
Tanska	4,3
Yhdysvallat	.
Keskiarvo	4,4

²⁶Laskelmat perustuvat OECD:n vuosittaisiin *Education at a glance* -raportteihin. Vuosina 2012 ja 2013 lukuja ei ollut enää raportoitu. Raportit ovat saatavilla sivulla: https://www.oecd-ilibrary.org/education/education-at-a-glance-2004_eag-2004-en

4 Tulokset

4.1 Kuvaileva analyysi

Vuosittaiset bruttopalkat vaihtelevat paljon OECD-maiden välillä. Taulukosta 4 havaitaan, että LIS-aineiston otoksessa matalimmat palkat löytyvät Slovakiasta ja Virosta, kun taas korkeimmat palkat löytyvät Sveitsistä. Keskimääräiset palkat asettuvat järjestykseen siis odotusten mukaisesti: rikkaammissa maissa palkkataso on korkeampi kuin köyhemmissä maissa. Kun tarkastellaan palkkojen muutoksia koulutustasojen välillä, huomataan palkkajakaumissa olevan eroa eri maiden välillä. Otoksessa korkean tason koulutuksen suorittaneiden palkat ovat keskimäärin 46% suuremmat kuin otoksen keskitason koulutusasteen suorittaneiden palkat. Keskiarvon alapuolelta löytyvät Pohjoismaat ja Kanada. Suurimmat erot keskitason koulutuksen suorittaneiden ja korkeakoulutuksen suorittaneiden väliltä löytyy Yhdysvalloista ja Virosta.

Kuvailevan analyysin perusteella voidaan todeta, että kouluttautuminen nostaa tulotasoa keskimäärin kaikissa tarkastelluissa maissa. Maiden välillä on kuitenkin paljon eroja siinä, kuinka paljon koulutus kasvattaa bruttotuloja verrattuna matalampaan koulutusasteeseen.

4.2 Estimointitulokset

Kaikki koulutuksen brutto- ja nettotuotot, joista tässä luvussa puhutaan ovat tilastollisesti merkitseviä vähintään 0,1% merkitsevyydestä. Palkkaregression kertoimet ovat linjassa teorian kanssa. Kerroin iälle on positiivinen ja kerroin iän neliölle on negatiivinen, jolloin iän yhteys palkkaan noudattaa odotettua konkaavia funktiomuotoa.

Kuviossa 6 havainnollistetaan koulutuksen suhteellisia brutto- ja nettotuottoja, jotka on saatu estimoimalla yhtälöstä (4) kerroin β_2 . Bruttotuotoilla tarkoitetaan tilannetta, jossa yhtälössä (4) selitettävänä muuttujana on vuosittaiset bruttotulot. Nettotuotoissa vastaavasti selitettävänä muuttujana on vuosittaiset nettotulot. Tässä luvussa suhteellisten tuottojen kohdalla regressiokertoimet on muunnettu kuvioissa log-prosenteista prosenteiksi,

Taulukko 4: Keskimääräiset brutto- ja nettopalkat koulutusasteittain ajanjaksolla 2004–2013

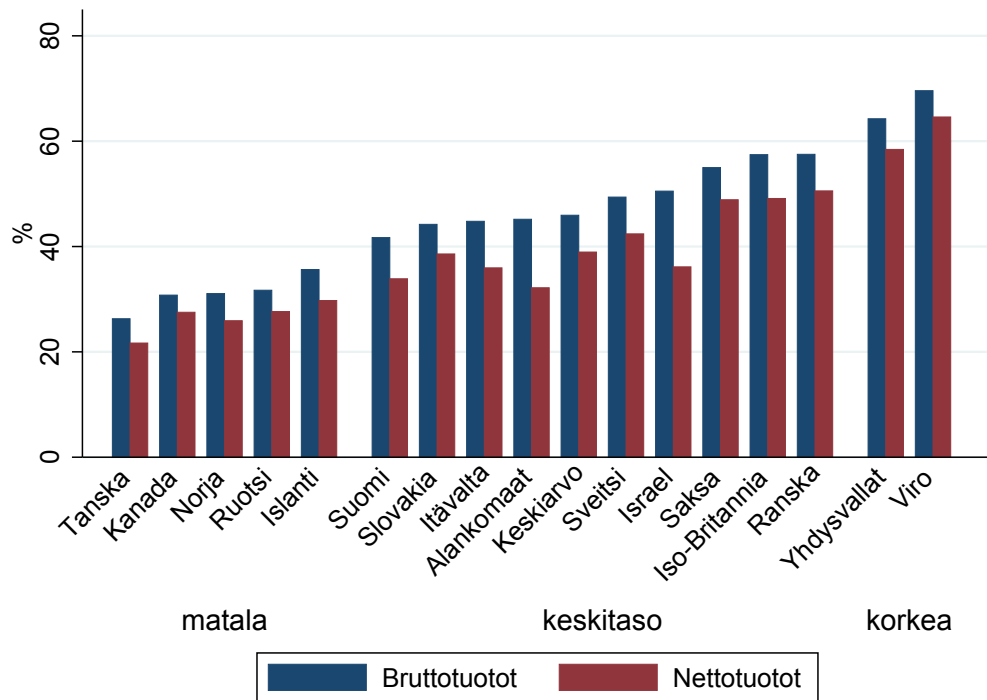
	Bruttopalkka (\$)				
	Matala	Muutos (%)	Keskitaso	Muutos (%)	Korkea
Sveitsi	41 790	35	56 584	59	89 979
Alankomaat	43 836	18	51 616	50	77 597
Yhdysvallat	30 378	46	44 380	72	76 538
Itävalta	31 679	50	47 558	48	70 287
Saksa	33 789	24	41 809	60	66 730
Tanska	41 795	12	46 748	28	59 977
Iso-Britannia	30 089	23	37 105	61	59 746
Norja	37 146	22	45 232	27	57 520
Islanti	34 761	25	43 554	28	55 787
Suomi	34 552	6	36 460	45	52 694
Kanada	32 066	19	37 998	32	50 064
Israel	20 147	34	26 917	63	43 759
Ruotsi	29 110	13	32 863	29	42 253
Ranska	21 881	17	25 639	58	40 573
Viro	12 743	13	14 409	67	24 056
Slovakia	10 007	36	13 620	46	19 932
Keskiarvo	30 361	23	37 656	46	55 468

Keskimääräiset brutto- ja nettopalkat koulutusasteittain on laskettu LIS-aineistosta, joka on rajattu kokoaikaisiin 34–54 vuotiaisiin työntekijöihin. Bruttopalkat on järjestetty korkeasti koulutettujen bruttopalkkojen mukaan laskevasti suurimmasta pienimpään. Muutoksella tarkoitetaan palkkatason kasvua verrattuna matalempaan koulutustasoon.

koska suurten kertoimien kohdalla log-prosentit eivät vastaa tarkasti prosentteja²⁷. Muunnos on tehty kaavalla

$$(e^{\beta_2} - 1) * 100\%. \quad (5)$$

Kaavassa (5) β_2 on korkean koulutuksen suhteellinen brutto- tai nettotuotto.



Maat on järjestetty matalimmasta korkeimaan tuottoon bruttotuottojen mukaan. Koulutuksen tuotot on ryhmitelty matalaan (20–40%), keskitason (40–60%) ja korkeaan (yli 60%) ryhmään bruttotuoton mukaan.

Kuvio 6: Koulutuksen suhteelliset brutto- ja nettotuotot

Tarkastellaan ensin kuvion 6 bruttotuottoja. Kuviosta havaitaan, että koulutuksen suhteelliset tuotot vaihtelevat paljon OECD-maiden välillä. Matalin koulutuksen bruttotuotto on Tanskassa, jossa koulutuksen bruttotuotto

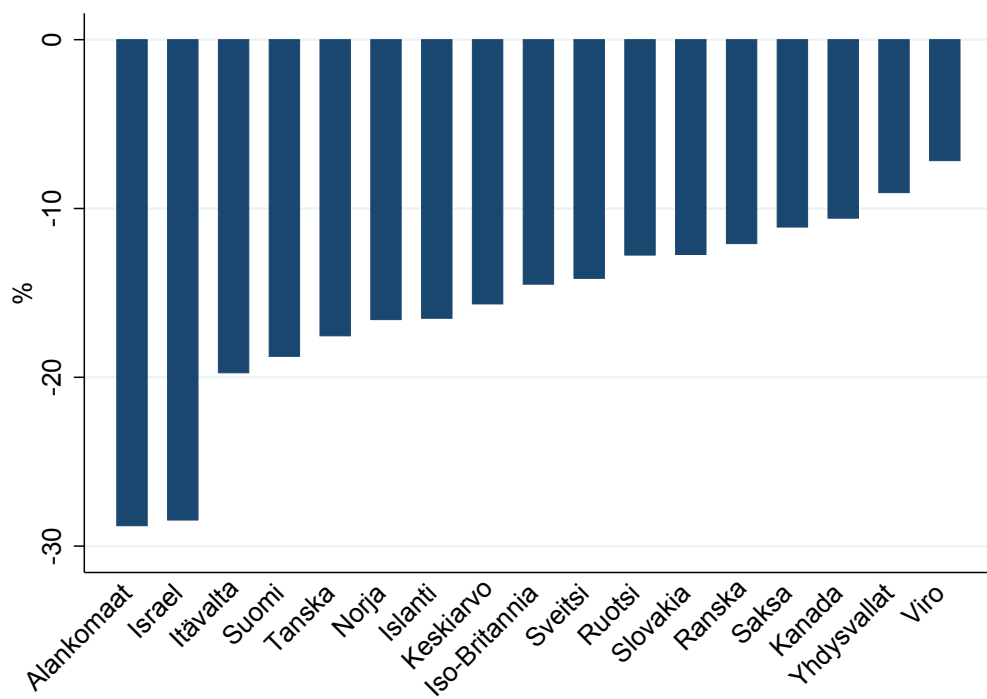
²⁷Log-approksimaatio toimii hyvin 0-20% välillä, mutta tästä eteenpäin pyöristysvirhe on merkittävä.

on noin 26 prosenttia. Korkein koulutuksen bruttotuotto löytyy Virossa, jossa koulutuksen bruttotuotto ylittää lähes 70 prosenttiin. Maat voidaan jakaa karkeasti bruttotuottojen mukaan kolmeen ryhmään: matalan, keskitason ja korkean tuoton maihin. Matalan tuoton maissa koulutuksen suhteelliset bruttotuotot vaihtelevat 20 ja 40 prosentin välillä. Matalasta ryhmästä löytyvät lähes kaikki Pohjoismaat ja Kanada. Keskitason tuoton maissa koulutuksen bruttotuotto vaihtelee 40 ja 60 prosentin välillä. Suurin osa keskitason tuoton maista löytyy Keski-Euroopasta. Lisäksi ryhmään mahtuu Pohjoismaista Suomi ja Euroopan ulkopuolelta Israel. Korkean tuoton maissa koulutuksen tuotto on yli 60 prosenttia. Korkean bruttotuoton maita ovat Viro ja Yhdysvallat. Keskimääräinen koulutuksen bruttotuotto tarkastelluissa maissa on 45,9%. Estimointitulokset ovat samansuuntaisia kuin kuvailevan analyysin tulokset: maissa, joissa erot keskimääräisissä palkoissa keskitason koulutuksen ja kolmannen asteen koulutuksen välillä ovat suuria, myös koulutuksen bruttotuotot ovat suuria.

Kun siirrytään tarkastelemaan kuvion 6 bruttotuottojen lisäksi nettotuottoja, huomataan niiden olevan korreloituneita keskenään. Toisin sanoen maissa, joissa on korkea koulutuksen bruttotuotto, myös koulutuksen nettotuotto on korkea. Jos maat siis järjestäisi bruttotuoton sijaan nettotuoton mukaan, maiden välinen järjestys ei muuttuisi merkittävästi. Joitakin muutoksia kuitenkin on havaittavissa: Alankomaat ja Israel, putoavat järjestyksessä kolme pykälää alaspäin ja Norja yhden pykälän, kun verotuksen vaikutus otetaan huomioon. Toisaalta Slovakia nousee järjestyksessä kolme pykälää ja Kanada, Suomi ja Sveitsi nousevat yhden pykälän. Keskimääräinen koulutuksen nettotuotto tarkastelluissa maissa on 38,6%. Brutto- ja nettotuottojen välisiä muutoksia havainnollistetaan tarkemmin kuviossa 7.

Muutokset suhteellisten brutto- ja nettotuottojen välillä vaihtelevat -29 prosentin ja -7 prosentin välillä. Keskimäärin verotus laskee koulutuksesta saatavaa tuottoa noin 16 prosenttia. Suurimmat muutokset löytyvät maista, joissa verotus on kirempää (ks. Liite A.3, A.4 ja A.5 taulukot 5, 6 ja 7). Pienimmät muutokset löytyvät matalan verotuksen maista, kuten Virossa, Yhdysvalloista ja Kanadasta.

Sen lisäksi, että suhteelliset brutto- ja nettotuotot vaihtelevat eri maiden

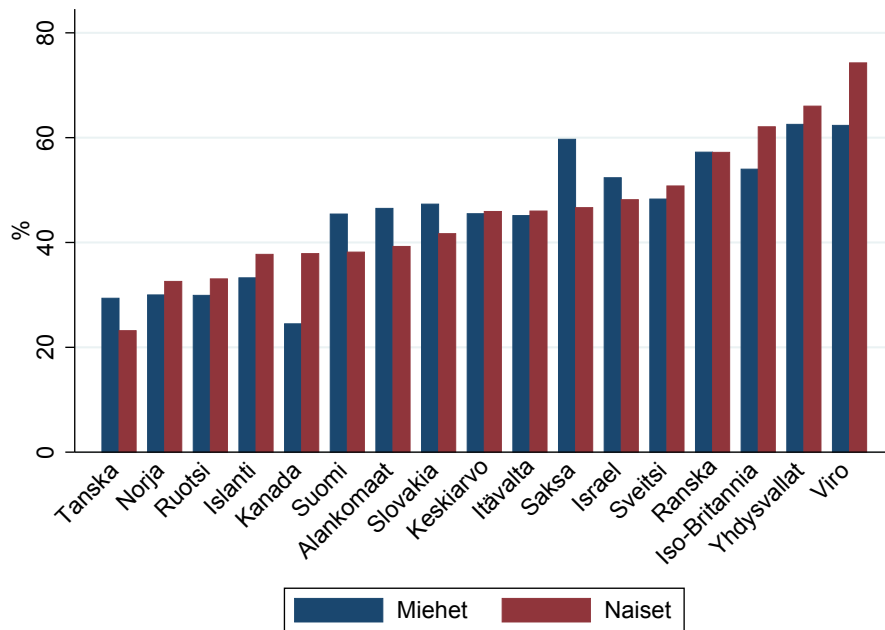


Kuvio 7: Muutos suhteellisten brutto- ja nettotuottojen välillä OECD-maissa

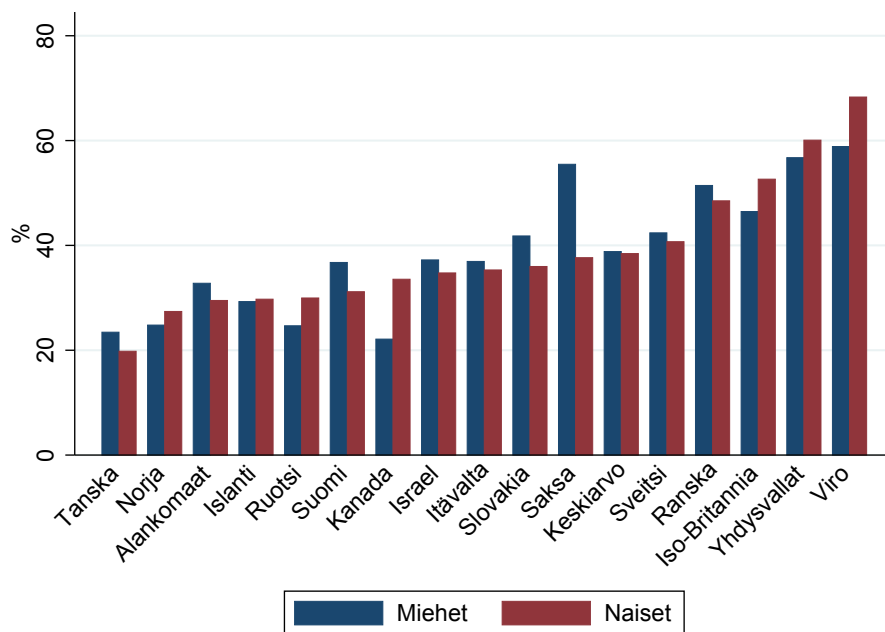
välillä, tuotot vaihtelevat myös miesten ja naisten välillä. Tätä havainnollistetaan kuvissa (8a) ja (8b). Koulutuksen suhteellinen bruttotuotto on suurempi miehillä kuin naisilla Alankomaissa, Israelissa, Ranskassa, Slovakiassa, Suomessa ja Tanskassa. Muissa maissa koulutuksen suhteellinen bruttotuotto on suurempi naisilla kuin miehillä. Tarkasteltujen maiden keskiarvo on miehillä ja naisilla lähes samalla tasolla, vaikka eri maiden välillä on paljon vaihtelua koulutuksen tuoton kertoimissa miehillä ja naisilla. Nettotuottojen osalta tuotot ovat korkeampia miehille jälleen Israelissa, Ranskassa, Saksassa, Slovakiassa, Suomessa ja Tanskalla. Näiden lisäksi nettotuotot ovat korkeammat miehille Itävallassa ja Sveitsissä.

Usein tutkimuksissa raportoidaan nimenomaan koulutuksen suhteellisia tuottoja. Maiden suhteellisten tuottojen vertaaminen keskenään voi antaa kuitenkin hieman harhaanjohtavan kuvan siitä, kuinka paljon tuotosta jää käteen suhteessa johonkin toiseen maahan. Lisäksi, kuten luvussa 2.5 todettiin, muuttopäätökset reagoivat enemmän eroihin absoluuttisissa kuin suhteellisissa palkoissa. Absoluuttisia ja suhteellisia tuottoja tulkittaessa tulee kuitenkin huomioida, että koulutuksen tuotto kasvaa aina suhteessa kyseisen maan palkkatasoon.

Kuviossa 9 havainnollistetaan koulutuksen *absoluuttisia* tuottoja, jolloin estimoitavassa yhtälössä selitettävänä muuttuja ei ole logaritminen vuosipalkka, vaan dollarimääräinen vuosipalkka.

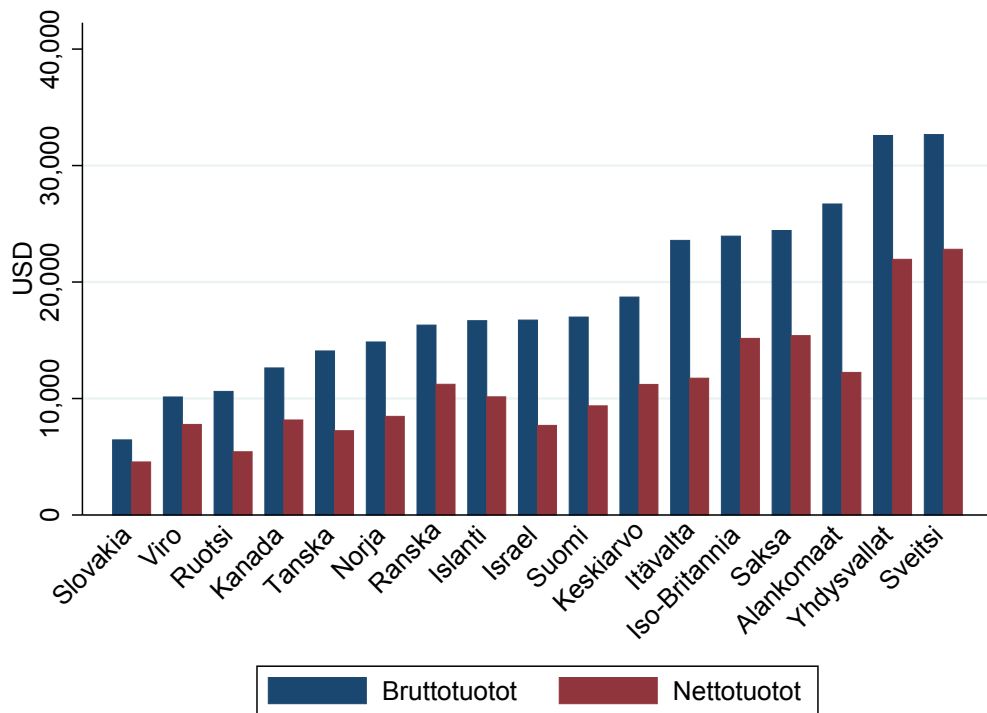


(a)



(b)

Kuvio 8: (a) Koulutuksen suhteelliset bruttotuotot miehille ja naisille OECD-maissa (b) Koulutuksen suhteelliset nettotuotot miehille ja naisille OECD-maissa

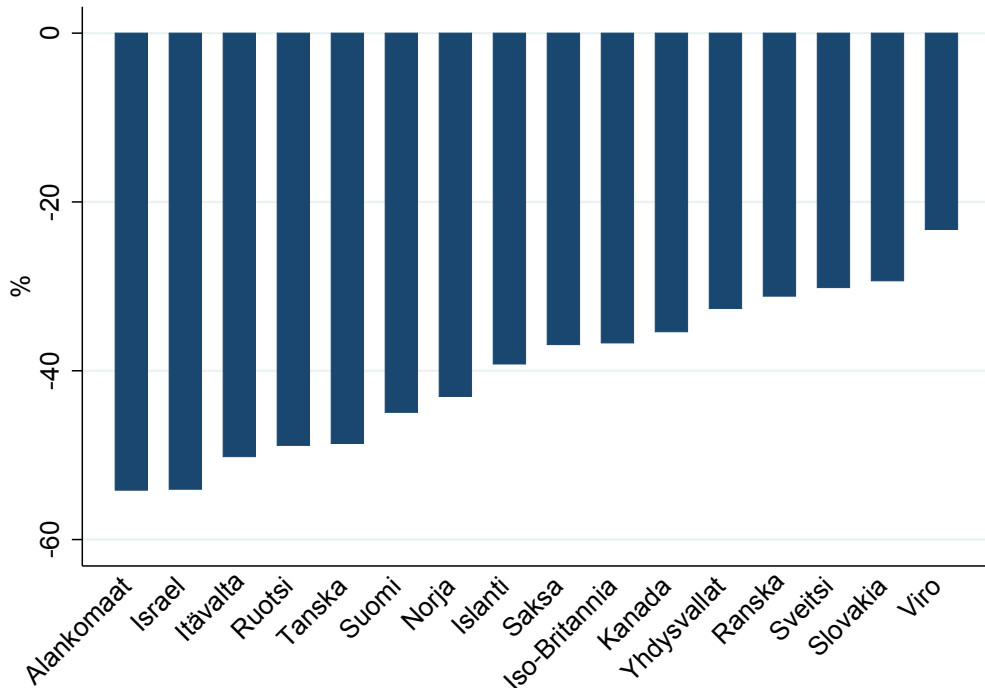


Kuvio 9: Koulutuksen absoluuttiset brutto- ja nettotuotot OECD-maissa

Kun verrataan absoluuttisia tuottoja suhteellisiin tuottoihin, maiden välinen järjestys muuttuu merkittävästi. Nyt kärjestä löytyvät korkean palkkatason maat Sveitsi ja Yhdysvallat. Matalimmat tuotot löytyvät puolestaan matalan palkkatason maista Slovakiasta ja Viirosta. Esimerkiksi Virossa korkeakoulutetuille maksetaan prosentuaalisesti enemmän palkkaa verrattuna muihin maihin, mutta dollarimääräisesti vähemmän verrattuna muihin maihin. Kun tarkastellaan maiden välisiä järjestyksiä brutto- ja nettotuottojen välillä, huomataan nyt olevan enemmän vaihtelua kuin suhteellisten tuottojen tapauksessa. Israel putoaa viisi pykälää, Tanska, Suomi ja Alankomaat kaksi pykälää ja Ruotsi yhden pykälän, kun maat järjestetään bruttotuottojen sijaan nettotuottojen mukaan. Ranska taas nousee järjestyksessä neljä pykälää, Viro kolme pykälää, Kanada kaksi pykälää, Saksa, Iso-Britannia, Islanti ja Norja nousevat yhden pykälän. Muuttumattomina pysyvät ainoastaan Slovakia, Itävalta, Yhdysvallat ja Sveitsi. Kuviosta 10 huomataan, että suurimmat muutokset brutto- ja nettotuottojen välillä on jälleen Alanko-

maissa, Israelissa, Itävallassa ja Ruotsissa. Myös muissa Pohjoismaissa ero on merkittävä. Muutos absoluuttisten brutto- ja nettotuottojen välillä on pienin Virossa, Sveitsissä ja Slovakiassa, joissa kaikissa on matala verotus.

Virossa on käytössä tasavero, joka on ollut ajanjaksolla 2004–2013 noin 21%. Lisäksi Virossa on käytössä 2% sosiaaliturvaverot. Yhdistettynä Virossa maksetaan palkasta siis 23% veroa. Kuviosta 10 huomataan, että ero absoluuttisen brutto- ja nettotuoton välillä on Virossa noin 23%. Tästä voidaan päätellä, että tasavero laskee koulutuksen tuottoa veron verran. Progressiivisen verotuksen osalta päättelyketju ei ole yhtä suoraviivaista, koska veroprosentti vaihtelee tulotason mukaan.



Kuvio 10: Muutos absoluuttisten brutto- ja nettotuottojen välillä

Tarkastellaan seuraavaksi koulutuksen suhteellisia ja absoluuttisia nettotuottoja Borjaksen (1987) maastamuuttomallin kannalta. Keskitytään nettotuottoihin, koska nettotulot ovat merkittävämpiä muuttopäätösten kannalta. Koska Pohjoismaissa on tasainen tulojakauma ja koulutuksen nettotuotot

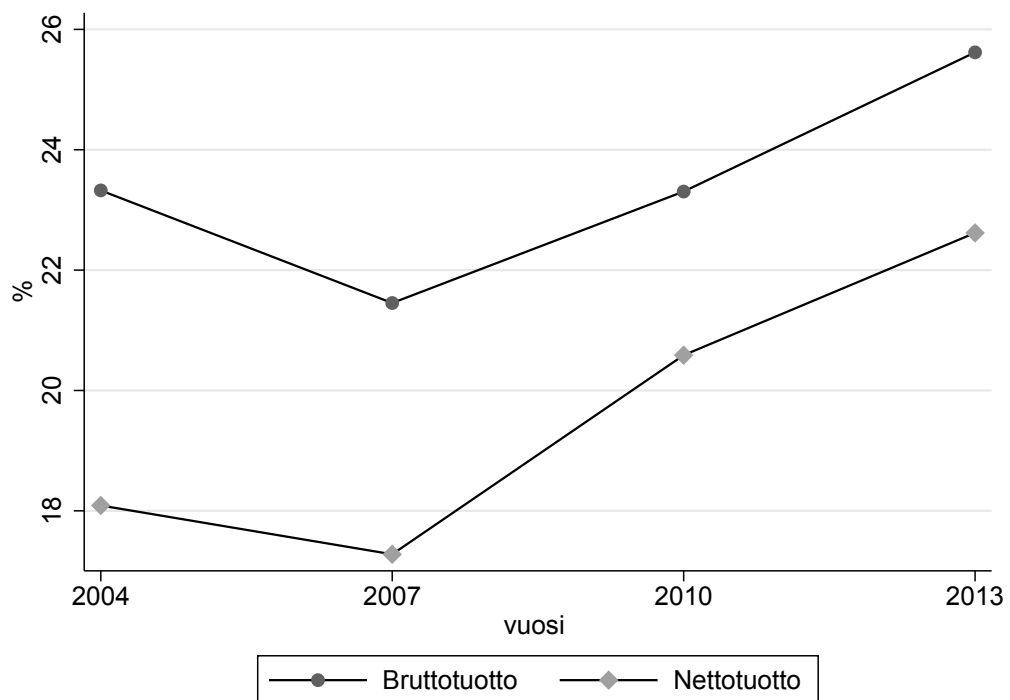
ovat matalalla tasolla, maastamuuttomallin mukaan matalan tuoton maista valikoituu maastamuuttajiksi korkeasti koulutettuja, joiden tulotaso on korkeammalla tasolla kuin maahan jäävien. Matalan koulutuksen yksilöitä puolestaan valikoituu korkean tuoton maista, joissa tulojakauma ei ole tasainen. Tämän tutkielman tulosten perusteella esimerkiksi Virossa. Mallin mukaan positiivisesti valikoituneet maastamuuttajat suuntaavat korkeamman tuoton maihin, tämän tutkielman tapauksessa suhteellisten tuottojen tapauksessa korkean tuoton maihin Yhdysvaltoihin ja Viroon tai keskitason tuoton yläpäässä oleviin maihin, kuten Saksaan, Ranskaan tai Iso-Britanniaan. Kun tarkastellaan tilannetta absoluuttisten tuottojen tapauksessa, käteen jäävä nettotuotto ei Virossa ole enää houkuttavalla tasolla. Absoluuttisten nettotuottojen tapauksessa houkuttelevia maita ovat Sveitsi, Yhdysvallat, Saksa ja Iso-Britannia.

4.3 Tanskan vuoden 2010 veroreformin yhteys koulutuksen brutto- ja nettotuottoihin

Edellä olevat suhteelliset ja absoluuttiset tuotot antoivat yleiskuvan siitä, miten koulutuksen brutto- ja nettotuotot vaihtelevat eri maiden välillä. Niistä ei voida kuitenkaan päätellä, miten brutto- ja nettotuotot ovat kehittyneet ajassa ja miten muutokset veropolitiikassa ovat vaikuttaneet brutto- ja nettotuottojen väliseen suhteeseen.

Tanska, kuten muutkin Pohjoismaat on tunnetusti vahvan progressiivisen verotuksen maa, jossa suhteellisen pienituloisilla on suhteellisen suuri veroprosentti. Tuloverotus koostuu Tanskassa kolmesta osasta: valtion progressiivisesta verotuksesta, kunnallisverosta, joka kerätään tasaverona sekä sosiaaliturvaverosta. Tanska on kuitenkin pyrkinyt alentamaan henkilötulojen verotusta. Tanskassa hyväksyttiin maaliskuussa 2009 suuri veroreformi, jonka tarkoituksena oli kasvattaa työn tarjontaa ja pehmentää vuoden 2008 jälkeisen taloudellisen kriisin vaikutuksia Tanskan talouteen. Ennen vuotta 2010 Tanskan valtion verotuksessa oli kolme veroastetta: matala (5,04%), keskitaso (6%) ja korkea (15%). Vuoden 2010 veroreformin myötä matala veroaste laskettiin 3,67 prosenttiin, keskimäinen veroaste poistettiin kokonaan ja ylim-

män veroasteen tulorajaa nostettiin 347 200 kruunusta (46 500 eur) 393 400 kruunuun (52 600 eur). (Tanskan veroministeriö 2009.) Koska LIS-aineistossa ei ole saatavilla aineistoja vuosittain, vaan kolmen vuoden aalloissa, voidaan verrata vain muutosta vuoden 2007 järjestelmässä ja vuoden 2010 veroreformin jälkeen. Vuonna 2007 ei kuitenkaan tapahtunut merkittäviä muutoksia verotuksessa, joten tämä ei ole ongelma. Vuonna 2007 matala veroaste oli 5,48% ja ylimmän veroasteen tuloraja oli 327 200 kruunua (43 800 euroa).



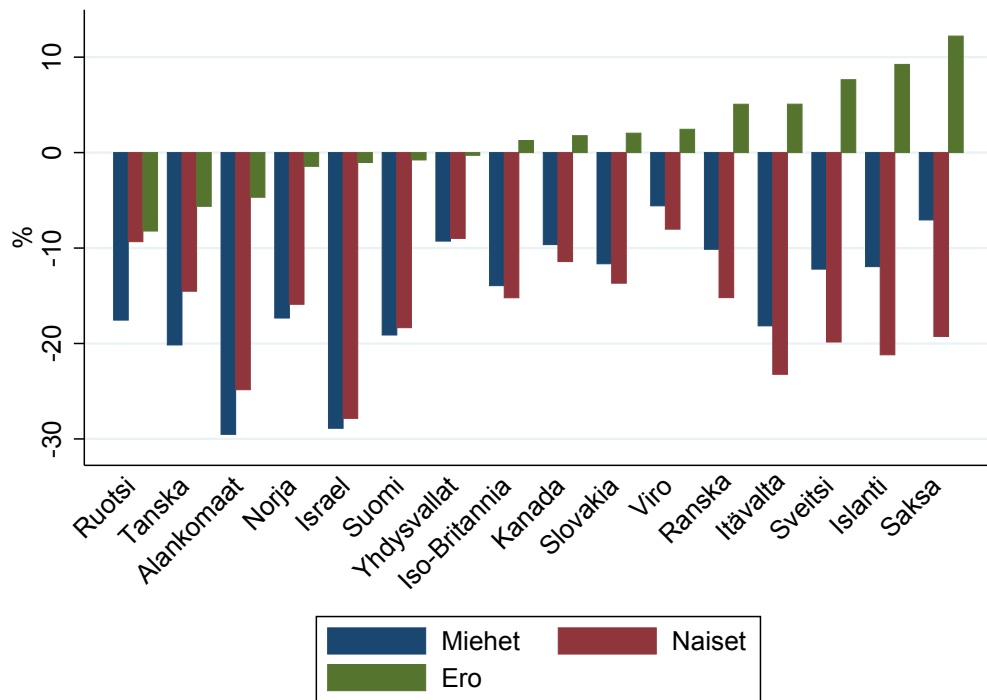
Kuvio 11: Koulutuksen brutto- ja nettotuotot Tanskassa 2004–2013

Kuviosta 11 havaitaan, että koulutuksen brutto- ja nettotuotot muuttuvat samansuuntaisesti: kun bruttotuotto nousee tai laskee, myös nettotuotto nousee ja laskee. Vuosien 2004 ja 2007 netto- ja bruttotuottojen välinen ero on kuitenkin selkeästi suurempi kuin vuosina 2010 ja 2013. Vaikuttaisi siltä, että ansiotuloverotuksen alentaminen vuoden 2010 veroreformin myötä on pienentänyt brutto- ja nettotulojen välistä eroa. Verrattuna siis vuoteen 2004, tanskalaisten koulutuksen bruttotuotto on kasvanut ja lisäksi alentu-

neen verotuksen myötä käteen jäävä määrä on myös suurempi vuonna 2013.

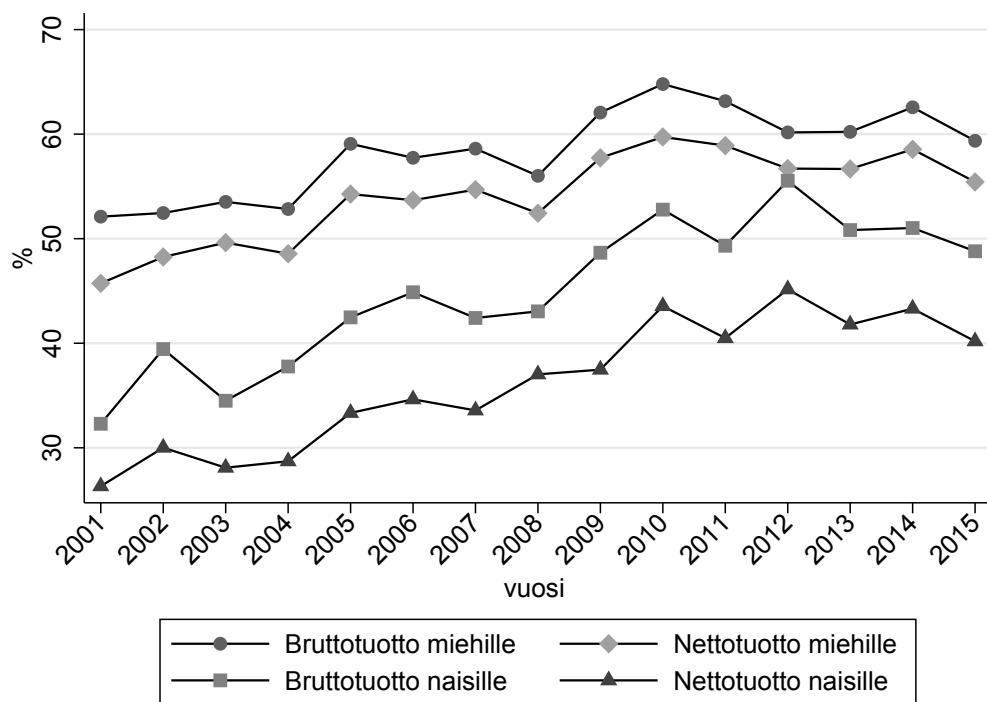
4.4 Verotuksen yhteys miesten ja naisten koulutuksen nettotuottoihin Saksassa.

Kuviossa 7 havainnollistettiin brutto- ja nettotuottojen välisiä muutoksia, kun koulutuksen tuotot oli laskettu aineistosta, jossa miehet ja naiset olivat samassa aineistossa. Sen lisäksi, että koulutuksen tuotot voivat vaihdella miesten ja naisten välillä, voi myös verotus kohdella miehiä ja naisia eri tavalla. Esimerkiksi, miesten keskimääräiset palkat ovat usein suurempia, jolloin verotus voi olla tiukempaa miehillä kuin naisilla. Lisäksi joissakin maissa on käytössä perheverotus, jossa naimisissa olevien pariskuntien veroaste määräytyy perheen yhteisten tulojen, ei henkilökohtaisten tulojen mukaan. Tarkastelluista maista perheverotus on käytössä Saksassa, Ranskassa, Sveitsissä ja Yhdysvalloissa.



Kuvio 12: Erot suhteellisten brutto- ja nettotuottojen välillä miehille ja naisille

Kuviossa 12 havainnollistetaan brutto- ja nettotulojen välisiä prosentuaalisia muutoksia miehille ja naisille ja näiden välinen erotus prosenttiyksikkönä. Kuviossa huomataan, että suurimmalle osalle maista brutto- ja nettotulojen välinen muutos miesten ja naisten välillä on lähellä toisiaan. Poikkeuksen tästä tekee selkeästi Saksa, jossa ero netto- ja bruttotuottojen välillä on naisilla selkeästi suurempi kuin miehillä. Kuvion 7 mukaan Saksassa muutos brutto- ja nettotulojen välillä olisi tarkastelluista maista selkeästi pienimmästä päästä. Tuloksen taustalla näyttää olevan verotuksen pieni vaikutus miesten tuloihin. Kun miehiä ja naisia tarkastellaan samassa otoksessa, tämänkaltaiset taustalla olevat erot jäävät huomioimatta. Tarkastellaan saksalaisten miesten ja naisten välisiä eroja tarkemmin kuviossa 13. Kuviossa on havainnollistettu vuosittaiset brutto- ja nettotuotot miehille ja naisille LIS-aaltojen sijasta, koska Saksalle LIS-aineistossa on saatavilla tietoja jokaiselta vuodelta.



Kuvio 13: Koulutuksen brutto- ja nettotuotot miehille ja naisille Saksassa 2001–2015

Kuviosta 13 havaitaan, että Saksassa koulutuksen brutto- ja nettotuotot ovat järjestelmällisesti korkeammalla tasolla miehillä verrattuna naisten bruttotuottoihin. Miehet siis saavat koulutuksestaan paremman tuoton nettona kuin naiset bruttona. Kuviosta voidaan havaita sama trendi kuin Tanskan tapauksessa: brutto- ja nettotuotot muuttuvat aina samansuuntaisesti. Sekä miehillä että naisilla koulutuksen tuotolla on ollut kasvava trendi koulutuksen tuotoissa vuoteen 2012 asti, jolloin naisten bruttotuotto ylsi miesten nettotuottoon. Vuoden 2012 jälkeen koulutuksen tuotto on lähtenyt hieman laskuun, mutta on yhä korkeammalla tasolla verrattuna vuoden 2001 tasoon. Kun tarkastellaan brutto- ja nettotuottojen välisiä eroja miehillä ja naisilla, huomataan, että verotus vaikuttaa selkeästi voimakkaammin naisten koulutuksen nettotuottoon. Vuosien 2001 ja 2015 välillä miehillä nettotuotot ovat olleet keskimäärin noin 3 prosenttiyksikköä pienemmät kuin bruttotuotot. Naisilla vastaava ero taas on ollut keskimäärin 6 prosenttiyksikköä.

Yksi syy sille, että verotus vaikuttaa enemmän naisten suhteelliseen nettotuottoon saattaa löytyä perheverotuksesta. Saksassa verotus määräytyy perheen yhteisten tulojen perusteella siten, että perheen yhteiset tulot jaetaan ensin kahdella. Lopullinen perheen maksettava vero saadaan, kun veron määrä kerrotaan kahdella. (OECD 2018, 294.) Tällöin perheen molemmilla tulonsaajilla on sama veroprosentti riippumatta siitä, miten tulot määräytyvät perheen sisäisesti. Jos perheessä on siis yksi hyvätuloinen, huonotulosemman kannusteet tehdä töitä on huonot, koska valmiiksi pienistä tuloista verotetaan suhteellisen paljon. Saksassa naimisissa olevien naisten työllisyysaste on melko alhainen²⁸ ja naiset myös ansaitsevat selkeästi vähemmän jokaisella koulutusasteella verrattuna miehiin (ks taulukko 4). Tulee kuitenkin huomioida, että kuviossa 13 esitetyt kertoimet on laskettu sekä naimisissa oleville että naimattomille naisille ja miehille.

²⁸Tarkastellulla ajanjaksolla 2004–2013 saksalaisten naisten osallistumisaste oli 53%. Esimerkiksi Ruotsissa vastaava luku on 68%

4.5 Tuloksien vertailu muihin tutkimuksiin

Tämän tutkielman tuloksien vertaaminen muihin tutkimuksiin on haasteellista, koska eri tutkimuksissa on käytössä eri aineistot, eri maat ja eri tarkasteltava ajanjakso. Varsinkin brutto- ja nettotuottojen välinen vertailu muiden tutkimuksien kanssa on haastavaa, koska menetelmät muissa kuin Harmon ym. (2001) tutkimuksessa ovat erilaisia kuin tässä tutkielmassa käytetty menetelmä.

Psacharopoulos ja Patrinos (2004) tekevät katsauksen koulutuksen tuottoja tarkasteleviin tutkimuksiin, jotka on tehty ennen 2000-lukua ja toteavat, että koulutuksen vuosittainen bruttotuotto²⁹ on tutkimuksissa³⁰ ollut keskimäärin 10%. Myöhemmin Psacharopoulos ja Patrinos (2018) tarkastelevat koulutuksen tuottoja myös 2000-luvun jälkeen. He toteavat, että koulutuksen tuotto 2000-luvun jälkeen on ollut noin 9,5%. Maissoneuve ja Strauss (2009) laskivat koulutuksen tuotot 21 OECD-maalle 2000-luvun alussa, ja saivat koulutuksen tuotoksi keskimäärin noin 8,5%. De la Fuente ja Jimeno (2005) puolestaan totesivat koulutuksen *sisäisten* bruttotuottojen vaihtelevan 14 EU-maalla 7,5–10% välillä ajanjaksolla 1995–2002. Tässä tutkielmassa koulutuksen keskimääräinen bruttotuotto verrattuna toisen asteen koulutukseen on 45,9%. Jos luvun jakaa aineiston keskimääräisellä korkeakoulutukseen käytetyllä ajalla, 4,4 vuodella, saadaan vuosittaiseksi tuotoksi 10,4%. Tässä tutkielmassa saatu koulutuksen vuosittainen tuotto ajanjaksolla 2004–2013 on hieman suurempi kuin muissa tutkimuksissa, mutta suuruusluokaltaan samassa linjassa muiden tutkimusten kanssa.

Psacharopoulos ja Patrinos (2004) toteavat myös, että koulutuksen bruttotuotto on ollut keskimäärin suurempi naisilla kuin miehillä. Myös tässä tutkielmassa päädytään samaan tulokseen bruttotuottojen kohdalla. Ero keskimäärin miesten ja naisten välillä on tosin melko pieni, alle puoli prosenttiyksikköä. Nettotuottojen osalta koulutuksen tuotto oli naisille puolestaan

²⁹Tutkimuksessa ei erotella koulutuspreemioita ja koulutuksen sisäisen tuoton estimaatteja toisistaan.

³⁰Katsauksessa on mukana tutkimuksia Aasiasta, Latinalaisesta Amerikasta, Karibias-ta, OECD:n ulkopuolisista Euroopan maista, Lähi-Idästä, Pohjois-Afrikasta Saharan eteläpuolisesta Afrikasta sekä OECD-maista.

pienempi kuin miehille. Tosin myös tämä ero on marginaalisen pieni, alle puoli prosenttiyksikköä.

Tämän tutkielman koulutuksen nettotuottojen vertaaminen muiden tutkimuksien nettotuottoihin ei ole mielekästä, koska menetelmät, tutkittavat maat ja tutkittava ajanjakso vaihtelevat. Suurin osa tutkimuksista keskityi ennen 2000-lukua kerättyihin aineistoihin, kun taas tässä tutkielmassa aineisto kattaa vuodet 2004–2013. Vertailuun liittyy siis kolme ongelmaa: verotusjärjestelmät ovat saattaneet muuttua ajanjaksojen välillä, koulutuksen tuotot saattavat vaihdella ajanjaksojen välillä ja lisäksi eri menetelmillä saadaan eri tuloksia.

5 Yhteenveto ja johtopäätökset

Inhimillisen pääoman käsite saapui taloustieteeseen 1950-luvulla. Vaikka nykyään inhimillinen pääoma liitetään usein suoraan koulutukseen, inhimillinen pääoma on muutakin kuin suoritettu tutkinto: inhimillinen pääoma on kaikkea sitä, mikä lisää yksilön tuottavuutta, esimerkiksi parempi terveydentila. Koska koulutusta on helppo mitata, sen merkitys on korostunut inhimillisen pääoman mittaamisessa.

Palkkaregressiomalli on herättänyt paljon keskustelua taloustieteessä ja sen pätevyyttä on useaan otteeseen kyseenalaistettu. Kritiikin kohteena on ollut muun muassa funktiomuodon pätevyys sekä koulutuspäätösten endogeenisuus ja kyvykkyysarha. Myös koulutuksen tuoton tulkinta on herättänyt keskustelua. Useissa tutkimuksissa puhutaan koulutuksen tuotosta, jolloin käsite voidaan helposti sekoittaa koulutuksen sisäiseen tuottoon, jonka avulla voidaan arvioida koulutuspäätösten taloudellista kannattavuutta. On kuitenkin osoitettu, että oletukset palkkaregressiomallin koulutuksen tuoton tulkitsemisesta sisäisenä tuottona eivät päde. Toinen vähemmän oletuksia vaativa tulkinta koulutuksen tuotolle on ajatella minceriläinen palkkaregressiomalli työmarkkinatekijöiden hinnoitteluyhtälönä. Tällöin koulutuksen tuoton kerroin voidaan tulkita keskimääräisenä kasvuasteena palkalle, kun koulutusaste kasvaa. Kritiikistä huolimatta minceriläinen palkkaregressiomalli on kuitenkin yhä hyvä lähtökohta koulutuksen tuoton mittaamiselle. Mallin hyötyjä ovat sen yksinkertaisuus, hyvä tulkittavuus ja toistettavuus.

Palkkaregressiomallissa ei usein huomioida verotusta, koska selitettävänä muuttujana ovat bruttotulot nettotulojen sijaan. Verojen huomiotta jättäminen kuitenkin yliarvioi koulutuksen tuottoa. Koska tulot kasvavat koulutuksen myötä, myös verojen osuus palkasta kasvaa progressiivisen verotuksen myötä. Tällöin koulutuksesta käteen jäävä tuotto pienenee. Mincerin esittelemän palkkaregressiomallin jälkeen vain harvoissa tutkimuksissa on huomioitu verotuksen vaikutus koulutuksen tuottoon. Tutkimuksissa menetelmät, joilla verotus huomioidaan, vaihtelevat paljon.

Tässä tutkielmassa estimoitiin korkeakoulutuksen koulutuksen suhteelliset ja absoluuttiset brutto- ja nettotuotot 16 OECD-maalle minceriläi-

sen palkkaregressiomallin avulla. Tutkielmassa ei huomioida koulutuksen endogeenisuutta eikä kyvykkyysarhaa, koska aineistossa ei ole asetelmia eikä muuttujia tämänkaltaiselle analyysille. Lisäksi muuttopäätösten kannalta koulutuksen tuoton kausaaliestimaatit eivät ole tarpeellisia. Tämän tutkielman koulutuksen tuoton estimaatit tulee tulkita suuntaa-antavina keskimääräisinä kasvuasteina palkalle, kun koulutustaso nousee toisen asteen koulutuksesta kolmannen asteen koulutukseen. Lisäksi, jos huomioidaan, että minceriläinen palkkaregressiomalli voi aliarvioida koulutuksen tuottoa, tulee koulutuksen tuoton kertoimet tulkita alarajana koulutuksen tuotolle.

Tuloksista huomataan, että koulutuksen suhteelliset brutto- ja nettotuotot vaihtelevat paljon eri OECD-maissa. Matalimmat koulutuksen brutto- ja nettotuotot ovat noin 20% kun taas vastaavasti korkeimmat koulutuksen brutto- ja nettotuotot ovat yli 60%. Keskimäärin koulutuksen suhteellinen bruttotuotto tarkastelluissa maissa on 45,9% ja keskimääräinen koulutuksen suhteellinen nettotuotto on 38,6%. Brutto- ja nettotuotot ovat kuitenkin selkeästi kytköksissä toisiinsa: jos bruttotuotto on korkea, myös nettotuotto on tyypillisesti korkea ja päinvastoin. Maiden välinen järjestys ei muutu merkittävästi, jos maat järjestetään bruttotuoton sijasta nettotuoton mukaan.

Muuttopäätösten kannalta absoluuttiset tulot voivat olla merkityksellisempiä kuin suhteelliset tulot. Joissakin maissa koulutuksen prosentuaalinen tuotto voi olla korkea, mutta sen absoluuttinen määrä matala maan matalan palkkatason vuoksi. Kun lasketaan koulutuksen absoluuttiset tuotot, maiden välinen järjestys muuttuu merkittävästi verrattuna suhteellisiin tuottoihin: korkeimmat koulutuksen dollarimääräiset tuotot löytyvät korkean tulotason maista Yhdysvalloista ja Sveitsistä. Matalimmat tuotot löytyvät matalan tulotason maista Slovakiasta ja Virosta. Absoluuttisten tuottojen kohdalla maiden välinen järjestys muuttui enemmän kuin suhteellisten tuottojen tapauksessa, kun maat järjestettiin bruttotuottojen sijaan nettotuottojen mukaan.

Viron tasaveron tapauksessa huomattiin, että koulutuksen absoluuttinen tuotto laskee veron verran. Tanskan vuoden 2010 veroreformista huomattiin, että progression vähentäminen pienentää brutto- ja nettotuottojen välistä kuilua. Saksan tapauksessa huomattiin, että verotus saattaa kohdella miehiä ja naisia eri tavalla. Syynä saattaa olla Saksassa käytössä oleva perheverotus.

Pohjoismaissa koulutuksen tuotto on matalalla tasolla ja samanaikaisesti tulojakauma maissa on tasainen. Tämänkaltaisista maista valikoituu teorian mukaan korkeasti koulutettuja yksilöitä, joiden tulotaso on korkeammalla tasolla kuin maahan jäävien. Pohjoismaista on siis kannusteet muuttaa paremman tuoton perässä esimerkiksi Yhdysvaltoihin tai Iso-Britanniaan. Samanaikaisesti liikkuvan inhimillisen pääoman verottaminen on haasteellista: maailman avoimuuden kasvaessa hyvätuloisten verotus on keventynyt ja keskituloisten verotus on kiristynyt. Tilanne on pulmallinen, koska usein Pohjoismaissa korkeakoulujärjestelmä rahoitetaan julkisista verovaroista.

Tuloksia tulkittaessa tulee kuitenkin huomioida se, että estimaatit eivät ole kausaalisia eivätkä sisäisen tuoton estimaatteja. Nettotuotoissa tulee myös huomioida se, että nettopalkat tässä tutkielmassa on laskettu suuntaantavasti OECD:n verotietokannan avulla. Tutkielmassa ei oteta huomioon esimerkiksi yksilöiden itse hakemia verovähennyksiä. Lisäksi nettopalkkojen laskemisessa ei ole huomioitu ulkomaalaisten avainhenkilöiden erityisverokohteluja. Jos tuloksia mietitään muuttopäätösten kannalta, tulee huomioida, että myös erityisverokohtelut voivat vaikuttaa positiivisesti maan houkuttelevuuteen, vaikka maassa muuten olisi korkea verotus.

Lisäksi nettotuotoissa ei ole huomioitu lukukausimaksuja, jotka saattavat olla merkittävän suuria ja siten laskea koulutuksesta saatavaa tuottoa merkittävästi. Lukukausimaksujen huomioiminen saattaisi tasoittaa eroja, koska tyypillisesti korkean verotuksen maissa, kuten Pohjoismaissa koulutus ja muut palvelut, kuten terveydenhuolto ja lastenhoito rahoitetaan verovaroista. Korkean lukukausimaksujen maissa, kuten Yhdysvalloissa verotus on taas tyypillisesti matalammalla tasolla, mutta maksutaakka koulutuksesta ja muista palveluista on enemmän yksilöllä. Vaikka koulutuksesta voi siis korkean verotuksen maissa saada vähemmän tuottoa, myös elämisen kulut voivat olla eri tasolla. Tässä tutkielmassa ei myöskään ole otettu kantaa koulutuksen sosiaalisiin tuottoihin eli siihen, kuinka paljon valtio hyötyy investoimisesta koulutukseen.

Tulee myös huomioida, että muuttopäätösten kommentoiminen tässä tutkielmassa on perustunut ainoastaan teoreettisen maastamuuttomallin antamiin suuntaviivoihin. Päätelmät muuttopäätöksistä ovat siis vain suuntaa-

antavia ja todellisuudessa asiaa tulisi testata empiirisesti erikseen jokaisen maan kohdalla. Päätelmät Pohjoismaista luultavasti ovat kuitenkin todennukaisia, koska aihetta on tutkittu tanskalaisella rekisteriaineistolla ja tutkimuksessa päädyttiin teorian mukaisiin johtopäätöksiin. Lisäksi muuttopäätöksissä tulee huomioida, että taloudellisten kannusteiden lisäksi yksilöiden muuttopäätöksiin vaikuttaa myös muut tekijät, kuten perhesyyt, kohdemaan kulttuuri ja sijainti. Esimerkiksi Pohjoismaista muutetaan usein toisiin Pohjoismaihin, vaikka kaikissa Pohjoismaissa koulutuksen tuotto on matalalla tasolla ja ansiotulojen verotus on kireää.

Koska verotuksen ja koulutuksen tuoton välistä yhteyttä on tutkittu vähän, aihetta olisi hyvä tutkia lisää. Aiheeseen voitaisiin perehtyä esimerkiksi rikkaammilla maakohtaisilla aineistoilla, joiden avulla voitaisiin pohtia myös koulutuksen kausaalisia brutto- ja nettotuottoja ja näiden kehittymistä iän mukaan. Lisäksi vuosittaisilla aineistoilla voitaisiin tutkia tarkemmin erilaisien verojärjestelmissä tehtyjen muutosten vaikutusta koulutuksen nettotuottoon.

Kaiken kaikkiaan voidaan todeta, että verotus laskee koulutuksesta saatavaa tuottoa ja sen vuoksi verotus tulisi ottaa huomioon koulutuksen tuottoa laskettaessa. Vaikutus on luonnollisesti sitä suurempi, mitä kireämpää korkeasti koulutettujen verotus maassa on. Korkeakoulutus kuitenkin nostaa tulotasoa merkittävästi myös verojen huomioimisen jälkeen.

Lähteet

- Akcigit, U., Baslandze, S., and Stantcheva, S. (2016). Taxation and the international mobility of inventors. *American Economic Review*, 106(10):2930–81.
- Angrist, J. D. and Krueger, A. B. (1991). Does compulsory school attendance affect schooling and earnings? *The Quarterly Journal of Economics*, 106(4):979–1014.
- Angrist, J. D. and Krueger, A. B. (1999). Empirical strategies in labor economics. In *Handbook of labor economics*, volume 3, pages 1277–1366. Elsevier.
- Becker, G. S. (1962). Investment in human capital: A theoretical analysis. *Journal of political economy*, 70(5, Part 2):9–49.
- Becker, G. S. and Chiswick, B. R. (1966). Education and the distribution of earnings. *The American Economic Review*, 56(1/2):358–369.
- Borjas, G. J. (1987). Self-selection and the earnings of immigrants. *The American Economic Review*, 77:531–555.
- Borjas, G. J., Kauppinen, I., and Poutvaara, P. (2018). Self-selection of emigrants: Theory and evidence on stochastic dominance in observable and unobservable characteristics. *The Economic Journal*, 129(617):143–171.
- Bowles, S. ja Gintis, H. (1975). The problem with human capital theory—a marxian critique. *The American Economic Review*, 65(2):74–82.
- Card, D. (1993). Using geographic variation in college proximity to estimate the return to schooling. Technical report, Princeton University, Department of Economics, Industrial Relations Section.
- Card, D. (1999). The causal effect of education on earnings. In *Handbook of labor economics*, volume 3, pages 1801–1863. Elsevier.

- Card, D. and Lemieux, T. (2001). Can falling supply explain the rising return to college for younger men? a cohort-based analysis. *The Quarterly Journal of Economics*, 116(2):705–746.
- Chiswick, B. R. (2003). Jacob mincer, experience and the distribution of earnings. *Review of Economics of the Household*, 1(4):343–361.
- Docquier, F. and Rapoport, H. (2009). Documenting the brain drain of “la creme de la creme”. *Jahrbücher für Nationalökonomie und Statistik*, 229(6):679–705.
- Docquier, F. and Rapoport, H. (2012). Globalization, brain drain, and development. *Journal of Economic Literature*, 50(3):681–730.
- Egger, P. H., Nigai, S., and Strecker, N. M. (2019). The taxing deed of globalization. *American Economic Review*, 109(2):353–90.
- EY (2018). Worldwide personal tax and immigration guide. <https://www.ey.com/Publication/vwLUAssets/ey-2018-19-worldwide-personal-tax-and-immigration-guide/FILE/ey-2018-19-worldwide-personal-tax-and-immigration-guide.pdf>.
- Fortin, N. and Lemieux, T. (1998). Rank regressions, wage distributions, and the gender gap. *Journal of Human Resources*, 33(3):610–643.
- Griliches, Z. (1977). Estimating the returns to schooling: Some econometric problems. *Econometrica: Journal of the Econometric Society*, 45(1):1–22.
- Grogger, J. and Hanson, G. H. (2011). Income maximization and the selection and sorting of international migrants. *Journal of Development Economics*, 95(1):42–57.
- Harmon, C., Walker, I., and Westergaard-Nielsen, N. C. (2001). *Education and earnings in Europe: a cross country analysis of the returns to education*. Edward Elgar Publishing.
- Heckman, J., Lochner, L., and Todd, P. (2008). Earnings functions and rates of return. *Journal of Human Capital*, 2(1):1–31.

- Heckman, J. and Polachek, S. (1974). Empirical evidence on the functional form of the earnings-schooling relationship. *Journal of the American Statistical Association*, 69(346):350–354.
- Heckman, J. J., Lochner, L., and Taber, C. (1998). Tax policy and human-capital formation. *The American Economic Review*, 88(2):293–297.
- Heckman, J. J., Lochner, L. J., and Todd, P. E. (2003). Fifty years of mincer earnings regressions. Technical report, National Bureau of Economic Research.
- Heckman, J. J., Lochner, L. J., and Todd, P. E. (2006). Earnings functions, rates of return and treatment effects: The mincer equation and beyond. *Handbook of the Economics of Education*, 1:307–458.
- Hernán, M. and Robins, J. (Forthcoming). *Causal Inference*. Boca Raton: Chapman Hall/CRC.
- Katz, L. F. et al. (1999). Changes in the wage structure and earnings inequality. In *Handbook of labor economics*, volume 3, pages 1463–1555. Elsevier.
- Kerr, S. P., Kerr, W., Özden, , and Parsons, C. (2016). Global talent flows. *Journal of Economic Perspectives*, 30(4):83–106.
- Kleven, H. J., Landais, C., and Saez, E. (2013). Taxation and international migration of superstars: Evidence from the european football market. *American economic review*, 103(5):1892–1924.
- Kleven, H. J., Landais, C., Saez, E., and Schultz, E. (2014). Migration and wage effects of taxing top earners: Evidence from the foreigners’ tax scheme in denmark. *The Quarterly Journal of Economics*, 129(1):333–378.
- Lemieux, T. (2006). The “mincer equation” thirty years after schooling, experience, and earnings. In *Jacob Mincer a pioneer of modern labor economics*, pages 127–145. Springer.
- Lleras-Muney, A. (2005). The relationship between education and adult mortality in the united states. *The Review of Economic Studies*, 72(1):189–221.

- Lochner, L. and Moretti, E. (2004). The effect of education on crime: Evidence from prison inmates, arrests, and self-reports. *American economic review*, 94(1):155–189.
- Mincer, J. (1958). Investment in human capital and personal income distribution. *Journal of political economy*, 66(4):281–302.
- Mincer, J. (1974). *Schooling, Experience, and Earnings*. *Human Behavior & Social Institutions No. 2*. ERIC.
- Murphy, K. M. and Welch, F. (1990). Empirical age-earnings profiles. *Journal of Labor economics*, 8(2):202–229.
- OECD (2011). *Education at a Glance 2011: OECD indicators*. OECD Publishing, Paris.
- OECD (2016). How much do tertiary students pay and what public support do they receive? In *Education Indicators in Focus*, number 41. OECD Publishing, Paris.
- OECD (2018). *Taxing Wages 2018*. OECD Publishing, Paris.
- OECD (2019). Population with tertiary education (indicator). <https://data.oecd.org/eduatt/population-with-tertiary-education.htm>. Haettu 11.1.2019.
- Park, J. H. (1994). Returns to schooling: A peculiar deviation from linearity. Working Papers 714, Princeton University, Department of Economics, Industrial Relations Section.
- Psacharopoulos, G. (2006). The value of investment in education: Theory, evidence, and policy. *Journal of Education Finance*, pages 113–136.
- Psacharopoulos, G. and Patrinos, H. A. (2018). Returns to investment in education: a decennial review of the global literature. *Education Economics*, pages 1–14.

- Roy, A. D. (1951). Some thoughts on the distribution of earnings. *Oxford economic papers*, 3(2):135–146.
- Schultz, T. W. (1961). Investment in human capital. *The American economic review*, 51(1):1–17.
- Smith, A. (1776). *An inquiry into the nature and causes of the wealth of nations*. No. 1. London: printed for W. Strahan; and T. Cadell, 1776.
- Spence, A. (1973). Job market signaling. *The Quarterly Journal of Economics*, 87(3):355–374.
- Tanskan veroministeriö (2009). Danish tax reform 2010. <https://www.skm.dk/media/139042/danish-tax-reform2010.pdf>.
- Willis, R. J. (1986). Wage determinants: A survey and reinterpretation of human capital earnings functions. *Handbook of labor economics*, 1:525–602.

A Liitteet

A.1 Mincerin kompensoitujen erotuksien malli (1958)

Koulutuksen tuotto saadaan, kun etsitään diskonttokoro, jolla eri koulutus-
päätöksillä elinkaaritulojen nettonykyarvot vastaavat toisiaan. Tulojen net-
tonykyarvo $V(s)$ koulutustasolla s , kun r on korko T on työelämän pituus ja
 $w(s)$ on vuositulot koulutustasolla s :

$$V(s) = w(s) \int_s^T e^{-rt} dt \quad (6)$$

Tehdään u-sijoitus: $u = -rt$, ja integroidaan u:n suhteen:

$$\begin{aligned} V(s) &= w(s) \int_s^T \frac{-e^u}{r} du \\ &= -\frac{w(s)}{r} \int_s^T e^u du \\ &= -\frac{w(s)}{r} \left. e^u \right|_s^T \\ &= -\frac{w(s)}{r} \left. e^{-rt} \right|_s^T \\ &= \frac{w(s)}{r} (e^{-rs} - e^{-rT}) \end{aligned} \quad (7)$$

Tulojen nettonykyarvo $V(0)$ ilman koulutusta saadaan samalla tavalla, mutta
nyt $s = 0$:

$$V(0) = w(0) \int_0^T e^{-rt} dt = \frac{w(0)}{r} (1 - e^{-rT}) \quad (8)$$

Asetetaan tulovirrat eri koulutustasoilla yhtä suuriksi:

$$\begin{aligned} \frac{w(s)}{r} (e^{-rs} - e^{-rT}) &= \frac{w(0)}{r} (1 - e^{-rT}) \\ \frac{w(s)(e^{-rs} - e^{-rT})}{w(0)} &= (1 - e^{-rT}) \\ \frac{w(s)}{w(0)} &= \frac{1 - e^{-rT}}{e^{-rs} - e^{-rT}} \\ \frac{w(s)}{w(0)} &= e^{rs} \frac{1 - e^{-rT}}{1 - e^{-r(T-s)}} \end{aligned} \quad (9)$$

ja otetaan palkkojen välisestä suhteesta logaritmi:

$$\begin{aligned}\ln w(s) - \ln w(0) &= \ln e^{rs} \ln \frac{1 - e^{rT}}{1 - e^{-r(T-s)}} \\ \ln w(s) &= \ln w(0) + \ln \frac{1 - e^{rT}}{1 - e^{-r(T-s)}} + rs \quad (10) \\ \ln w(s) - \ln w(0) &\approx rs.\end{aligned}$$

Yhtälössä (10) viimeinen välivaihe johtuu siitä, että termi $\frac{1 - e^{rT}}{1 - e^{-r(T-s)}}$ lähestyy nollaa, kun T on suuri.

A.2 Mincerin tilinpitoidentiteettimalli (1974)

Mincer (1974) lähtee tilinpitoidentiteettimallissaan liikkeelle siitä, että havaitut tulot riippuvat potentiaalisista tuloista E_t ajanhetkellä t ja investoinneista inhimilliseen pääomaan C_t . Investoinnit inhimilliseen pääomaan ovat kiinteä osuus k_t potentiaalisista tuloista, $C_t = k_t E_t$ ja investoinnille maksetaan tuottoa ρ_t . Havaitut tulot saadaan yhtälöstä:

$$\begin{aligned} E_{t+1} &= E_t + C_t \rho \\ &= E_t + k_t E_t \rho_t \\ &= E_t + (1 + k_t \rho), \end{aligned} \tag{11}$$

josta saadaan rekursiivisesti sijoittamalla:

$$E_t = \prod_{j=0}^{t-1} (1 + \rho_j k_j). \tag{12}$$

Potentiaaliset tulot riippuvat siis aina investoinneista inhimilliseen pääomaan, jotka on tehty edellisinä periodeina.

Mincer (1974) olettaa, että osuus investoinneista pakolliseen koulutukseen on $k_t = 1$, koska pakollinen koulutus on täysipäiväistä. Jos lisäksi oletetaan, että pakollinen koulutus alkaa elämän alussa, tuotto pakolliselle koulutukselle on kaikille sama vakio ρ_s ja pakollisen koulutuksen jälkeinen tuotto koulutukselle puolestaan on vakio ρ_0 , voidaan yhtälö (12) kirjoittaa muodossa:

$$E_t = \prod_{j=s}^{t-1} (1 + \rho_0 k_j) (1 + \rho_s)^s E_0. \tag{13}$$

Kun yhtälöstä (13) otetaan logaritmi, saadaan:

$$\ln E_t = \ln E_0 + s \ln(1 + \rho_s) + \sum_{j=s}^{t-1} \ln(1 + \rho_0 k_j). \tag{14}$$

Kun ρ_s ja ρ_0 ovat pieniä lukuja ³¹, yhtälö (14) on suunnilleen:

$$\ln E_t \approx \ln E_0 + s \rho_s + \rho_0 \sum_{j=s}^{t-1} k_j \tag{15}$$

³¹Koska $\ln(1+x) \approx x$, kun x on pieni luku.

Edellä olevassa yhtälössä (15) $\ln E_s$ ³² kuvaa tuloja, jotka voi saavuttaa, kun koulutusvuosia on takana s vuotta.

Jotta saadaan yhteys potentiaalisten tulojen ja työkokemuksen välille, Mincer (1974) teki oletuksen, että tuotto työn ohessa tehdyille investoinneille on lineaarisesti laskeva:

$$k_t = k_0 - \frac{k_0}{T}t. \quad (16)$$

Mincer harkitsi myös muita funktiomuotoja, mutta lineaarinen malli on jäänyt käyttöön sen yksinkertaisuuden ja käytännöllisyyden vuoksi. Lisäksi oletetaan, että työelämän pituus T on tiedossa ja se on riippumaton koulutukseen käytetyistä vuosista s . Kun edellä mainitut oletukset otetaan huomioon, sijoitetaan yhtälöön (15) k_j :n paikalle $k_0 - \frac{k_0}{T}t$ ja integroidaan t :n suhteen, saadaan potentiaalisiksi tuloiksi:

$$\begin{aligned} \ln E_t &= \ln E_s + s\rho_s + \rho_0 \int_{j=0}^t k_j dj \\ &= \ln E_s + s\rho_s + \rho_0 \left[\int_{j=0}^t \left(k_0 - \frac{k_0}{T}t \right) dt \right] \\ &= \ln E_s + s\rho_s + \rho_0 \left[\left. \left(k_0 t - \frac{k_0}{2T} t^2 \right) \right]_{j=0}^t \right. \\ &= \ln E_s + s\rho_s + \rho_0 \left(k_0 t - \frac{k_0}{2T} t^2 \right) \\ &= \ln E_s + s\rho_s + \rho_0 k t - \rho_0 k \frac{t^2}{2T} \end{aligned} \quad (17)$$

Yhtälössä (17) määritettiin siis yhteys potentiaalisten tulojen ja koulutuksen välillä. Yhtälössä ei kuitenkaan oteta vielä huomioon sitä, että työskennellään osuus $(1 - k_t)$ ja investoidaan inhimillisen pääoman hankintaan osuus k . Kun tämä huomioidaan, potentiaaliset *nettotulot* Y_t ³³ ovat:

$$Y_t = (1 - k_t)E_t. \quad (18)$$

Kun otetaan logaritmi yhtälöstä (18) saadaan:

$$\ln Y_t = \ln E_t + \ln(1 - k_t). \quad (19)$$

³² $\ln E_s = \ln E_0 + s\rho_s$

³³Nettotuloilla tarkoitetaan tässä tapauksessa tuloja koulutusinvestointien jälkeen.

Jotta yhtälö (19) saadaan lineaariseen muotoon, josta voidaan estimoida koulutuksen tuotto s , tulee yhtälöön (19) sijoittaa yhtälö (17) ja ottaa Taylorin approksimaatio termistä $\ln(1 - k_t)$ pisteessä $t = T$. Lasketaan ensin Taylorin approksimaatio pisteessä $t = T$ termille $\ln(1 - k_t)$:

$$\begin{aligned}
\ln(1 - k_t) &= \ln\left(1 - k_0 + k_0 \frac{t}{T}\right) \\
&= \ln(1) + \frac{k_0/T}{1}(t - T) - \frac{1}{2}\left(\frac{k_0}{T}\right)^2(t - T)^2 \\
&= \frac{k_0}{T} - k_0 - \frac{1}{2}\left(\frac{k_0}{T}\right)^2(t^2 - 2Tt + T^2) \\
&= \frac{k_0}{T} - k_0 - \frac{1}{2}\left(\frac{k_0}{T}\right)^2(t^2) - \frac{1}{2}\left(\frac{k_0}{T}\right)^2T^2 + \frac{1}{2}\left(\frac{k_0}{T}\right)^22Tt \\
&= \left(-k_0 - \frac{1}{2}k_0^2\right) + \left(\frac{k_0}{T} + \frac{k_0^2}{T}\right)t - \left(\frac{1}{2}\frac{k_0^2}{T}\right)t^2
\end{aligned} \tag{20}$$

Nyt voidaan sijoittaa yhtälö (17) yhtälöön (19) ja edellä laskettu Taylorin approksimaatio, jolloin saadaan:

$$\begin{aligned}
\ln Y_t &= \ln E_0 + s\rho_s + \rho_0 k_t - \rho_0 k \frac{t^2}{2T} \left(-k_0 - \frac{1}{2}k_0^2\right) + \left(\frac{k_0}{T} + \frac{k_0^2}{T}\right)t - \left(\frac{1}{2}\frac{k_0^2}{T}\right)t^2 \\
&= \left(\ln E_0 - k_0 - \frac{1}{2}k_0^2\right) + \rho_s s + \left(\rho_0 k_0 + \frac{k_0}{T} + \frac{k_0^2}{T}\right)t + \left(-\rho_0 k_0 \frac{1}{2T} - \frac{1}{2}\frac{k_0^2}{T}\right)t^2.
\end{aligned} \tag{21}$$

Lopullinen estimoitava minceriläinen palkkaregressiomalli on approksimaatio yhtälöstä (22):

$$\ln Y \approx a + \rho_s s + \beta_0 t + \beta_1 t^2 + v, \tag{22}$$

jossa ρ_s on koulutuksen tuotto, s on koulutus vuosina, t on potentiaalinen koulutuksen jälkeinen työkokemus.³⁴ ja v on mallin virhetermi. Yhtälössä (22) viimeinen välivaihe on approksimaatio, joka tunnetaan nykyään minceriläisenä palkkaregressiomallina.

³⁴Potentiaalinen työkokemus saadaan, kun iästä vähennetään koulutus vuosina ja ikä, kun koulutus on aloitettu.

A.3 Keskimääräiset sosiaaliturvamaksut

Taulukko 5: Keskimääräiset sosiaaliturvamaksujen prosentit vuosina 2004–2013

	Sosiaaliturvamaksut (%)				
	1	2	3	4	5
Itävalta	18				
Kanada	7				
Tanska	8				
Viro	2				
Suomi	4				
Ranska	7	0,1	2,4	3,8	8,9
Saksa	21				
Islanti					
Israel	5	10			
Alankomaat	31				
Norja	8				
Slovakia	13				
Ruotsi	7				
Sveitsi	6				
Iso-Britannia	11	1			
Yhdysvallat	8	1			

A.4 Keskimääräiset marginaaliveroasteet

Taulukko 6: Keskimääräiset marginaaliset veroasteet verokynnysten kohdalla vuosina 2004–2013

	Marginaaliset veroasteet (%)										
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
Viro	21										
Slovakia	19	25									
Tanska	5	16	27								
Islanti	23	27	33								
Norja	13	23	27								
Ruotsi	0	20	25								
Iso-Britannia	15	31	44								
Kanada	15	22	26	29							
Alankomaat	4	11	42	52							
Saksa	0			42	45						
Itävalta	0	33	40	48	50						
Suomi	0	7	18	22	31	32					
Israel	10	23	32	37	39	49					
Ranska	0	6	17	29	39	43	48				
Yhdysvallat	10	15	25	28	33	35	40				
Sveitsi	0	0,77	0,88	2,64	2,97	6	7	9	11	13	12,35

Keskimääräiset marginaaliveroasteet on laskettu OECD:n tietokannasta. Taulukossa ei ole huomioitu sitä, jos veroasteiden määrä on muuttunut. Taulukossa ei ole huomioitu perheverotusta. Saksassa verotus on kaavaperusteinen, eikä tavanomaisesti progressiivinen. Maiden osalta, joilta ei ole aineistoa kaikilta vuosilta tarkastellulta ajanjaksolta, on laskettu keskimääräinen veroaste niiltä vuosilta, kun aineistoa on saatavilla.

A.5 Keskimääräiset kunnallis- ja osavaltioverot

Taulukko 7: Keskimääräiset kunnallis- ja osavaltioverot vuosina 2004–2013

	Kunnallis- tai osavaltiovero (%)												
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
Tanska	27												
Suomi	19												
Islanti	13												
Norja	15												
Ruotsi	32												
Yhdysvallat	7												
Kanada	6	9	11	13									
Sveitsi	0	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13