

# Koulutuksen tuotto opintoaloittain – elinkaarilaskelmia ja trendejä

**Tuomo Suhonen (VATT) ja Juho Jokinen (JSBE)**

Osahanke 3 Korkeakoulutus, osaamisen kysyntä ja tarjonta  
Taidot Työhön -tutkimusseminaari 24.5.2018



# Taustaa

- Pitkiin yksilötason paneeliaineistoihin perustuvat tulokset osoittavat, että koulutuksen elinkaarituotto on positiivinen (mm. Koerselman ja Uusitalo, 2014; Bhuller, Mogstad ja Salvanes, 2017)
- Koulutusalan valinta kuitenkin vaikuttaa merkittävästi tuloihin (Altonji, Arcidiacono ja Maurel, 2016; Kirkeboen, Leuven ja Mogstad, 2016)
- Evidenssi koulutusalan valinnan vaikutuksesta yli elinkaaren ja vaikutuksen ajallisesta kehityksestä vähäistä
  - Suomesta ei juuri aikaisempaa tutkimusta

# Osatutkimukset

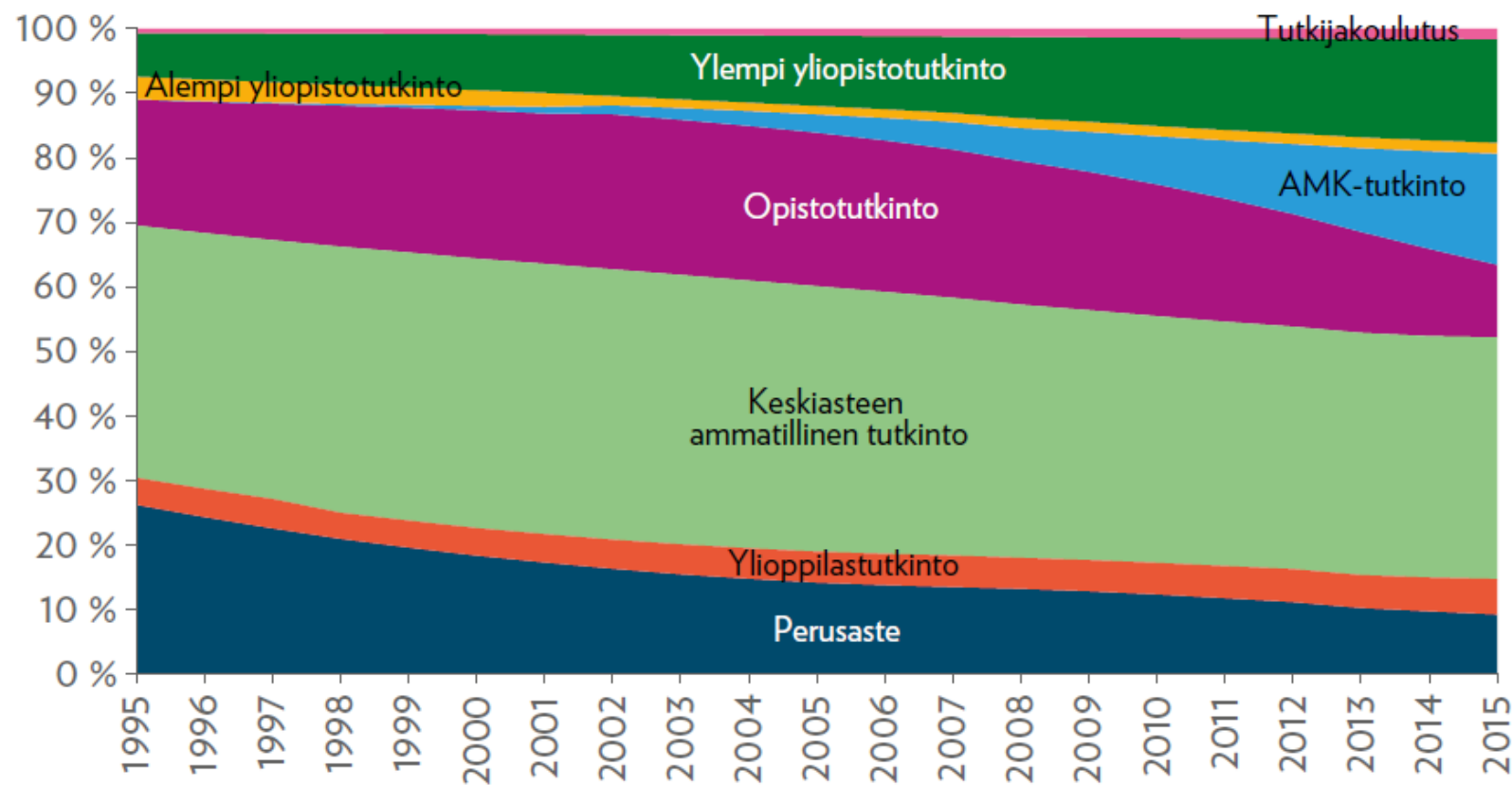
1. Koulutuksen tuoton trendit opintoaloittain
  - Poikkileikkausanalyysit 36-45-vuotiaille syntyperäisille suomalaisille 1995-2015
  - Valikoitumisen huomioiminen havaittujen tekijöiden mukaan (ml. perhetausta, peruskoulun päättöarvosanat ja puolustusvoimien peruskokeet)
  - Talous & Yhteiskunta -artikkeli kesäkuussa 2018, WP kevääseen 2019 mennessä
2. Yliopistoalan valinnan tulovaikutus yli elinkaaren
  - Ikäkohtaiset analyysit nuorena (alle 23v) ylioppilaskirjoituksiin 1967-1980 osallistuneille 19-65-vuotiaana
  - Valikoitumisen huomioiminen havaittujen tekijöiden mukaan (ml. perhetausta ja ylioppilasarvosanat)
  - Valikoitumista havaitsemattomien tekijöiden mukaan mallinnetaan hyödyntämällä variaatiota opintoalojen saavutettavuudessa yli lukio(maa)kuntien ja ylioppilaskirjoitusvuosien
  - WP vuoden 2018 aikana

# Osa 1: Koulutuksen tuoton trendit opintoaloittain

- Ensimmäisten kuvailevien analyysien tulosten mukaan 36–45-vuotiaiden suomalaisten koulutukselle saama tuotto pysynyt keskimäärin korkeana 1990-luvun puolivälin jälkeen ikäryhmän koulutustason merkittävästä kasvusta huolimatta
- Sekä tuottojen tasossa että niiden trendeissä kuitenkin merkittäviä eroja eri opintoaloilta valmistuneiden välillä
- Esimerkiksi:
  - Lääketieteen, hammaslääketieteen, oikeustieteen ja tuotantotalouden yliopistotutkinnon suorittaneiden 2015 nettotulot 3-4-kertaiset perusasteeseen verrattuna, kun taas kuvataidealan yliopistotutkinnon suorittaneet ansaitsivat perusasteen varassa olevia vähemmän
  - Hammaslääketieteellisten yliopistotutkintojen tuoton trendi +7 prosenttiyksikköä/vuosi 2005–2015, kun taas tieto- ja tietoliikennetekniikan yliopistotutkintojen tuotossa lähes yhtä jyrkkä laskeva trendi
- Korkea-asteen koulutus vaikuttaa kuitenkin opintoalasta riippumatta pääsääntöisesti kannattavalta investoinnilta

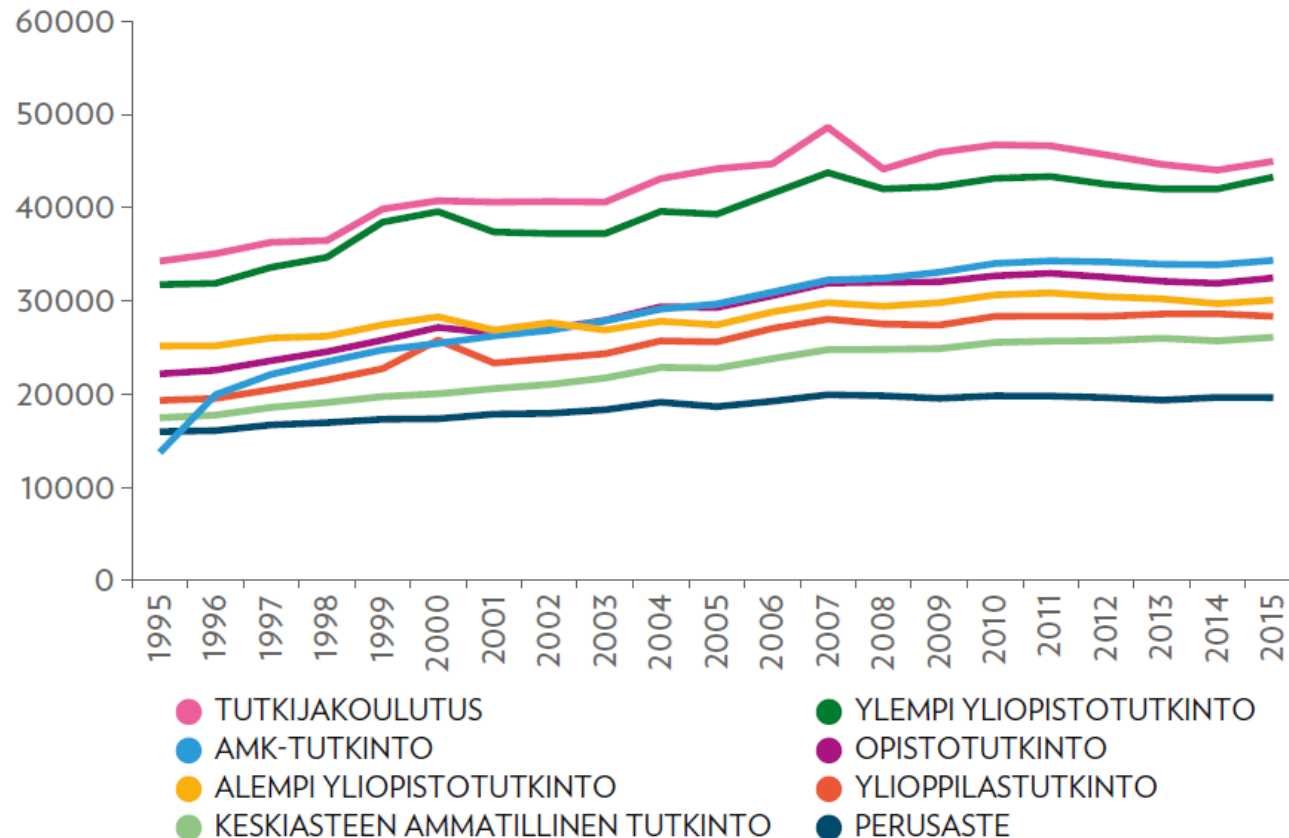
# Osa 1: Koulutuksen tuoton trendit opintoaloittain

Kuvio 1. 36–45-vuotiaiden suomalaisten korkein tutkinto 1995–2015.

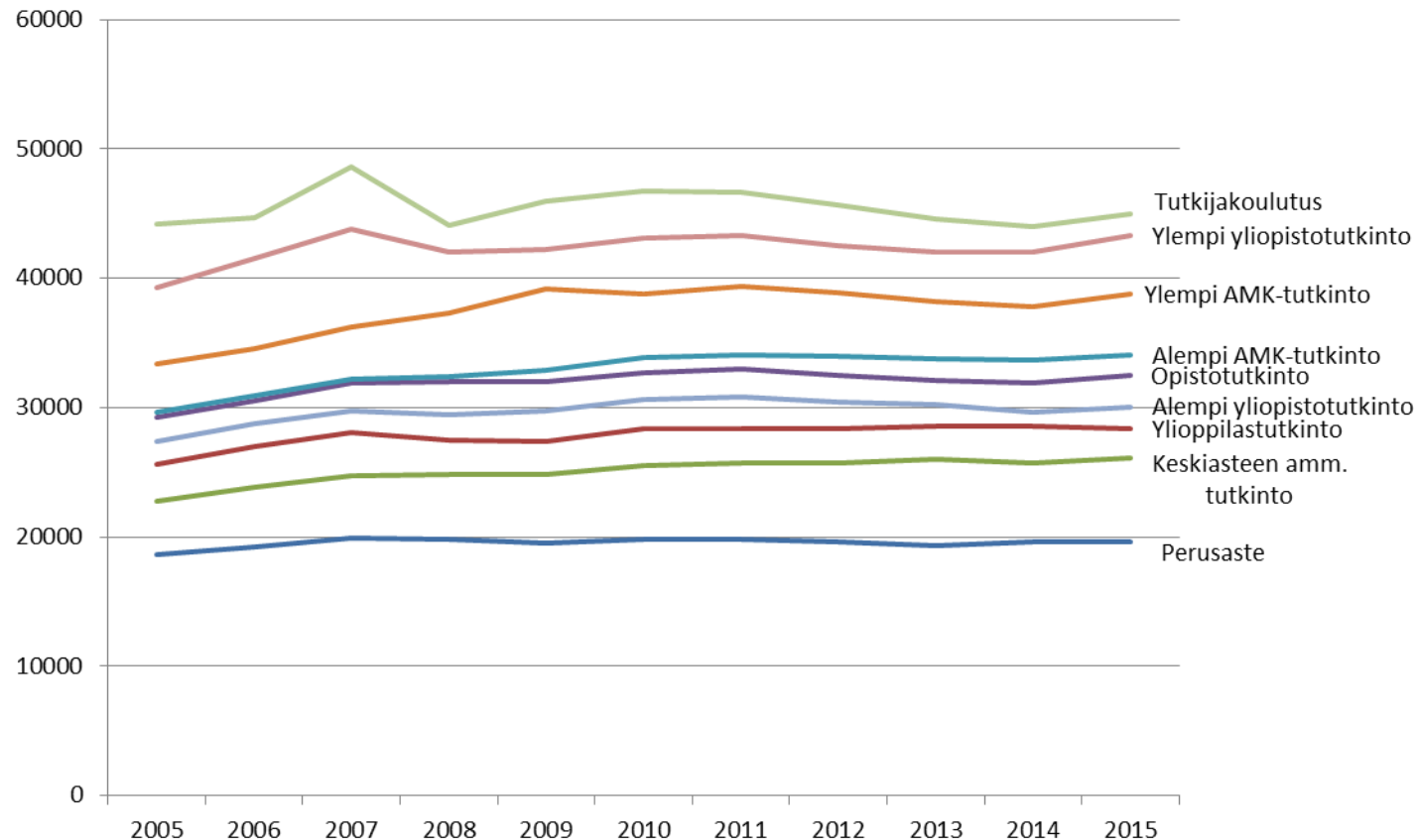


# Osa 1: Koulutuksen tuoton trendit opintoaloittain

Kuvio 2. 36–45-vuotiaiden suomalaisten korkeimman tutkinnon yhteys verojen jälkeisiin ansio- ja pääomatuloihin 1995–2015 (tulot mitattu vuoden 2015 hinnoin).



# Osa 1: Koulutuksen tuoton trendit opintoaloittain



Taulukko 1. Korkeimman tutkinnon yhteys verojen jälkeisiin ansio- ja pääomatuloihin opintoaloittain vuonna 2015 (suluissa prosentuaalinen tuloero suhteessa pelkän perusasteen suorittaneisiin).

	Keskiasteen ammatilliset tutkinnot	AMK- ja opistotutkinnot	Yliopistotutkinnot
<b>Opintoalojen ylin tulo-kolmannes</b>	Poliisiala (113), Palo- ja pelastusala (108), Sotilas- ja rajavartioala (107), Vankeinhoito (99), Terveysala (69), Sähkö- ja automaatio-tekniikka (66), Sos.- ja terv.ala (yhteiset) (65), Hammaslääket. ja muu hammash. (64), Opetus- ja kasvatusyö (58), Muu tekn. ja liik. alan koul. (57), Ajoneuvo- ja kuljetustekniikka (56), Liiketalous ja kauppa (53), Tieto- ja tietoliikennetekn. (52), Tekniset terveysterveystekn. (48), Elintarvikeala ja bio-tekniikka (46), Tietojenkäsittely (46)	Poliisiala (141), Sotilas- ja rajavartioala (134), Tuotantotalous (133), Muu yht.tiet., liiketal., hall. (129), Arkkitehtuuri ja rakentaminen (129), Sähkö- ja automaatiotekniikka (128), Kone-, met.- ja energiatekn. (121), Ajoneuvo- ja kuljetustekniikka (120), Tieto- ja tietoliikennetekn. (119), Elintarvikeala ja biotekniikka (118), Farmasia ja muu lääke-huolto (116), Kielitieteet (114), Hallinto (112), Muu tekn. ja liik. alan koul. (109), Tietojenkäsittely (103), Muu sos.-, terv.-, liikunta-ala (102)	Lääketiede (290), Hammaslääket. ja muu hammash. (276), Tuotantotalous (216), Oikeustiede (214), Liiketalous ja kauppa (184), Eläinlääketiede (182), Sotilas- ja rajavartioala (181), Sähkö- ja automaatio-tekniikka (170), Prosessi-, kemian- ja mat.tekn. (166), Arkkitehtuuri ja rakentaminen (166), Kone-, met.- ja energia-tek. (165), Kansantalous (156), Tieto- ja tietoliikennetekn. (156), Tekstiili- ja vaatetustekn. (152), Muu tekn. ja liik. alan koul. (144), Metsätalous (141), Tilastotiede (139), Kotitalous- ja kuluttajapalv. (130)
<b>Opintoalojen keskimäinen tulokolmannes</b>	Prosessi-, kemian- ja mat.tekn. (46), Sosiaaliala (46), Kone-, met.- ja energiatekn. (45), Arkkitehtuuri ja rakentaminen (45), Vapaa-aika ja nuorisotyö (44), Farmasia ja muu lääkehuolto (43), Graaf. ja viestintätekniikka (42), Muu sos.-, terv.-, liikunta-ala (42), Metsätalous (41), Kielitieteet (38), Matkailuala (38), Majoitus- ja ravitsemisala (37), Puhdistuspalvelut (36), Teatteri ja tanssi (34), Muu luonnonvara ja ymp.ala (32)	Terveysala (102), Prosessi-, kemian- ja mat. tekn. (101), Sos.- ja terv.ala (yhteiset) (100), Graaf. ja viestintätekniikka (99), Tekniset terveysterveystekn. (98), Muu matk., rav. ja tal.al. koul. (93), Hammaslääket. ja muu hammash. (91), Metsätalous (90), Liiketalous ja kauppa (87), Sosiaaliala (85), Kuntoutus ja liikunta (82), Puhdistuspalvelut (81), Majoitus- ja ravitsemisala (80), Matkailuala (75), Muu opm:n hall. alan koul. (68)	Farmasia ja muu lääkehuolto (130), Terveysala (130), Kuntoutus ja liikunta (128), Matematiikka (128), Tietojenkäsittely (127), Kemia (126), Hallinto (125), Elintarvikeala ja biotekniikka (123), Muu luonnonvara ja ymp.ala (122), Fysiikka (118), Maatilatalous (115), Opetus- ja kasvatusyö (115), Kasvatustieteet ja psykologia (114), Viestintä ja inform.tieteet (113), Maantiede (110), Muu hum. ja kasv.alan koulutus (107), Sosiaalitieteet (106), Poliittikatieteet (100)
<b>Opintoalojen alin tulo-kolmannes</b>	Maatilatalous (31), Kuntoutus ja liikunta (27), Muu hum. ja kasv.alan koulutus (27), Puutarhatalous (23), Tekstiili- ja vaatetustekn.(22), Viestintä ja inform.tieteet (20), Muu matk., rav. ja tal.al. koul. (20), Kauneudenhoitoala (19), Muu opm:n hall. ulkop. koul. (19), Käsi- ja taideteollisuus (15), Kalatalous (12), Muu yht.tiet., liiketal., hall. (10), Musiikki (8), Kotitalous- ja kuluttajapalv. (6), Luonto- ja ympäristöala (2)	Kotitalous- ja kuluttajapalv. (66), Maatilatalous (65), Vapaa-aika ja nuorisotyö (64), Muu kulttuurialan koulutus (61), Tekstiili- ja vaatetustekn. (61), Puutarhatalous (60), Kauneudenhoitoala (60), Musiikki (60), Viestintä ja inform. tieteet (59), Kalatalous (55), Muu luonnonvara ja ymp.ala (48), Käsi- ja taideteollisuus (45), Luonto- ja ympäristöala (42), Teatteri ja tanssi (25), Kuvataide (-10)	Muu yht.tiet., liiketal., hall. (99), Geo-, avaruus- ja tähtitieteet (99), Luonto- ja ympäristöala (97), Matkailuala (96), Teatteri ja tanssi (94), Kielitieteet (92), Musiikki (90), Biologia (87), Historia ja arkeologia (78), Teologia (73), Muu opm:n hall. ulkop. koul. (67), Kirjallisuus (61), Käsi- ja taideteollisuus (54), Kulttuurin- ja tait. tutkimus (51), Filosofia (42), Muu luonnon-tiet. alan koulut. (28), Kuvataide (-20), Muu sos.-, terv.-, liikunta-ala (-23)



# Osa 1: Koulutuksen tuoton trendit opintoaloittain

Taulukko 2. Opintoalojen koulutuksen tuottojen trendit 2005–2015 (suluissa prosentuaalisen tuloeron vuosimuutos suhteessa pelkän perusasteen suorittaneisiin).

	Kasvava trendi	Laskeva trendi
<b>Keskiasteen ammatilliset tutkinnot</b>	Muu luonnonvara ja ymp.ala (3.4), Vankeinhoito (2.6), Muu tekn. ja liik. alan koul. (2.3), Palo- ja pelastusala (2.3), Sotilas- ja rajavartiolaitos (2.0), Hammaslääket. ja muu hammash. (1.8), Tietojenkäsittely (1.8), Metsätalous (1.7), Poliisiala (1.6), Opetus- ja kasvatustyö (1.6), Liiketalous ja kauppa (1.4), Ajoneuvo- ja kuljetustekniikka (1.4), Elintarvikeala ja biotekniikka (1.3), Kuntoutus ja liikunta (1.2), Sos.- ja terv.ala (yhteiset) (1.2), Kauneudenhoitoala (1.2), Terveysala (1.1), Puutarhatalous (1.1), Arkkitehtuuri ja rakentaminen (1.1), Prosessi-, kemian- ja mat.tekn. (1.1), Majoitus- ja ravitsemisala (1.1), Sähkö- ja automaatiotekniikka (1.0), Tekstiili- ja vaateustekn. (1.0), Käsi- ja taideteollisuus (0.9), Kone-, met.- ja energiatekn. (0.8), Puhdistuspalvelut (0.7), Maatilatalous (0.7), Sosiaaliala (0.7), Tieto- ja tietoliikennetekn. (0.5)	Viestintä ja inform.tieteet (-0.8), Kotitalous- ja kuluttajapalv. (-1.5)
<b>AMK- ja opistotutkinnot</b>	Kielitieteet (4.7), Arkkitehtuuri ja rakentaminen (4.0), Palo- ja pelastusala (3.6), Sotilas- ja rajavartiolaitos (3.0), Ajoneuvo- ja kuljetustekniikka (2.8), Poliisiala (2.7), Elintarvikeala ja biotekniikka (2.6), Tekniset terveyspalvelut (2.5), Sosiaaliala (2.5), Muu sos.-, terv.-, liikunta-ala (2.4), Tekstiili- ja vaateustekn. (2.4), Metsätalous (2.3), Terveysala (2.1), Liiketalous ja kauppa (2.1), Muu tekn. ja liik. alan koul. (1.9), Matkailuala (1.9), Sähkö- ja automaatiotekniikka (1.8), Puhdistuspalvelut (1.8), Kuntoutus ja liikunta (1.7), Vapaa-aika ja nuorisotyö (1.7), Puutarhatalous (1.6), Viestintä ja inform.tieteet (1.6), Kone-, met.- ja energiatekn. (1.6), Kuvataide (1.5), Hammaslääket. ja muu hammash. (1.5), Majoitus- ja ravitsemisala (1.4), Hallinto (1.3), Käsi- ja taideteollisuus (1.3), Prosessi-, kemian- ja mat.tekn. (1.2), Kotitalous- ja kuluttajapalv. (1.0), Maatilatalous (0.9), Tietojenkäsittely (0.4)	Tieto- ja tietoliikennetekn. (-1.6)
<b>Yliopisto- tutkinnot</b>	Hammaslääket. ja muu hammash. (6.8), Oikeustiede (4.2), Lääketiede (3.9), Arkkitehtuuri ja rakentaminen (3.4), Muu tekn. ja liik. alan koul. (3.2), Metsätalous (3.0), Eläinlääketiede (2.7), Sotilas- ja rajavartiolaitos (2.3), Luonto- ja ympäristöala (2.2), Kansantalous (2.2), Hallinto (2.0), Opetus- ja kasvatustyö (1.9), Sosiaalitieteet (1.7), Terveysala (1.4), Kuntoutus ja liikunta (1.2), <i>Politiikkatieteet</i> (1.0), Kulttuurin- ja tait. tutkimus (1.0), Kasvatustieteet ja psykologia (1.0), <i>Maantiede</i> (0.9), Historia ja arkeologia (0.8), Liiketalous ja kauppa (0.8)	Fysiikka (-1.3), Farmasia ja muu lääkehuolto (-1.9), Sähkö- ja automaatiotekniikka (-2.8), Muu yht.tiet., liiketal., hall. (-3.9), Tietojenkäsittely (-4.0), Tieto- ja tietoliikennetekn. (-6.1)

	Henkilön taustamuuttujat eli sukupuoli, syntymävuosi, syntymämaakunta, äidinkieli	Henkilön taustamuuttujat ja perhetausta eli isän ja äidin koulutus ja tulot	Henkilön taustamuuttujat, perhetausta sekä peruskoulun päättötodistuksen arvosanat matematiikassa ja äidinkielessä	Henkilön taustamuuttujat, perhetausta sekä armeijan testitulokset
Ylioppilastutkinto	39 %	37 % (31 %)	28 %	20 %
<u>Keskiasteen ammatillinen koulutus</u>				
Sotilas- ja rajavartioala	123 %	119% (72%)	108 %	52 %
Poliisiala	122 %	118 % (82 %)	105 %	62 %
Palo- ja pelastusala	120 %	117 % (77 %)	106 %	60 %
Vankeinhoito	107 %	105 % (54 %)	97 %	45 %
Sähkö- ja automaatiotekniikka	77 %	75 % (49 %)	67 %	41 %
<u>Korkea-asteen ammatillinen koulutus</u>				
Sotilas- ja rajavartioala	147 %	143 % (88 %)	129 %	62 %
Poliisiala	147 %	141 % (103 %)	125 %	76 %
Arkkitehtuuri ja rakentaminen	142 %	137 % (101 %)	123 %	82 %
Sähkö- ja automaatiotekniikka	138 %	133 % (99 %)	117 %	81 %
Muu yht.tiet.,liiketal., hall.	137 %	131 % (101 %)	116 %	78 %
<u>Yliopistokoulutus</u>				
Lääketiede	291 %	286 % (302 %)	254 %	255 %
Hammaslääket. ja muu hammash.	279 %	273 % (272 %)	242 %	237 %
Tuotantotalous	223 %	217 % (172 %)	190 %	133 %
Oikeustiede	218 %	211 % (177 %)	187 %	147 %
Liiketalous ja kauppa	193 %	184 % (161 %)	163 %	131 %

- Aineistopuutteista johtuen herkkyyssanalyysit tehdään rajatumilla aineistoilla
- Oheisessa taulukossa:
  - Mustat estimaatit 36-40-vuotiaille miehille ja naisille käyttäen 2015 nettotuloja
  - Punaiset estimaatit 36-45-vuotiaille varusmiespalvelukseen osallistuneille miehille käyttäen 2014 bruttotuloja
- Lähes kaikkien koulutuskategorioiden odotettu tuloero suhteessa perusasteeseen pienenee lisättäessä malliin kyvykkyyssmittareita
- Jatkossa testataan koulutuksen tuoton trendien herkkyyttä valikoitumisen muutosten suhteen

# Osa 2: Yliopistoalan valinnan tulovaikutus yli elinkaaren

- Alavalinnan kausaalivaikutuksen identifioiminen haasteellista (Kirkeboen et al., 2016)
  - Valikoituminen havaitsemattomien tekijöiden mukaan
  - Kontrafaktuaalista alaa ei yleensä tunneta
- Valikoitumisongelman ratkaisemiseksi hyödynnetään alueiden ja vuosien välisiä eroja opintoalojen saavutettavuudessa ajanjaksona, jona Suomen yliopistojärjestelmä laajeni merkittävästi "ala kerrallaan"
  - Esim. kauppakorkeakoulu Vaasaan 1968, teknillinen korkeakoulu Lappeenrantaan 1969, lääketieteelliset tiedekunnat Tampereelle ja Kuopioon 1972, opettajankoulutuskeskukset 1974, oikeustieteellinen tiedekunta Rovaniemelle 1979 jne.
  - Saavutettavuutta mitataan lyhimmillä etäisyydellä opintoalaan ja etäisyyksillä painotetuilla opintoalojen aloituspaikoilla ylioppilaskirjoitusvuonna (tai useampana vuotena)
- Yksilöiden preferenssejä alojen suhteen mallinnetaan parametrisesti ja valikoitumisharhaa korjataan kaksivaiheisella kontrollifunktio menetelmällä (Lee, 1983; Dubin ja McFadden, 1984)
  1. estimoidaan moniluokkainen opintoalan valinnan malli
  2. estimoidaan ikäkohtaiset tuloregressiomallit lisäten *opintoalakohtaiset kontrollifunktiot* (funktiot ennustetuista valintatodennäköisyyksistä) selittäviksi muuttujiksi

# Osa 2: Yliopistoalan valinnan tulovaikutus yli elinkaaren

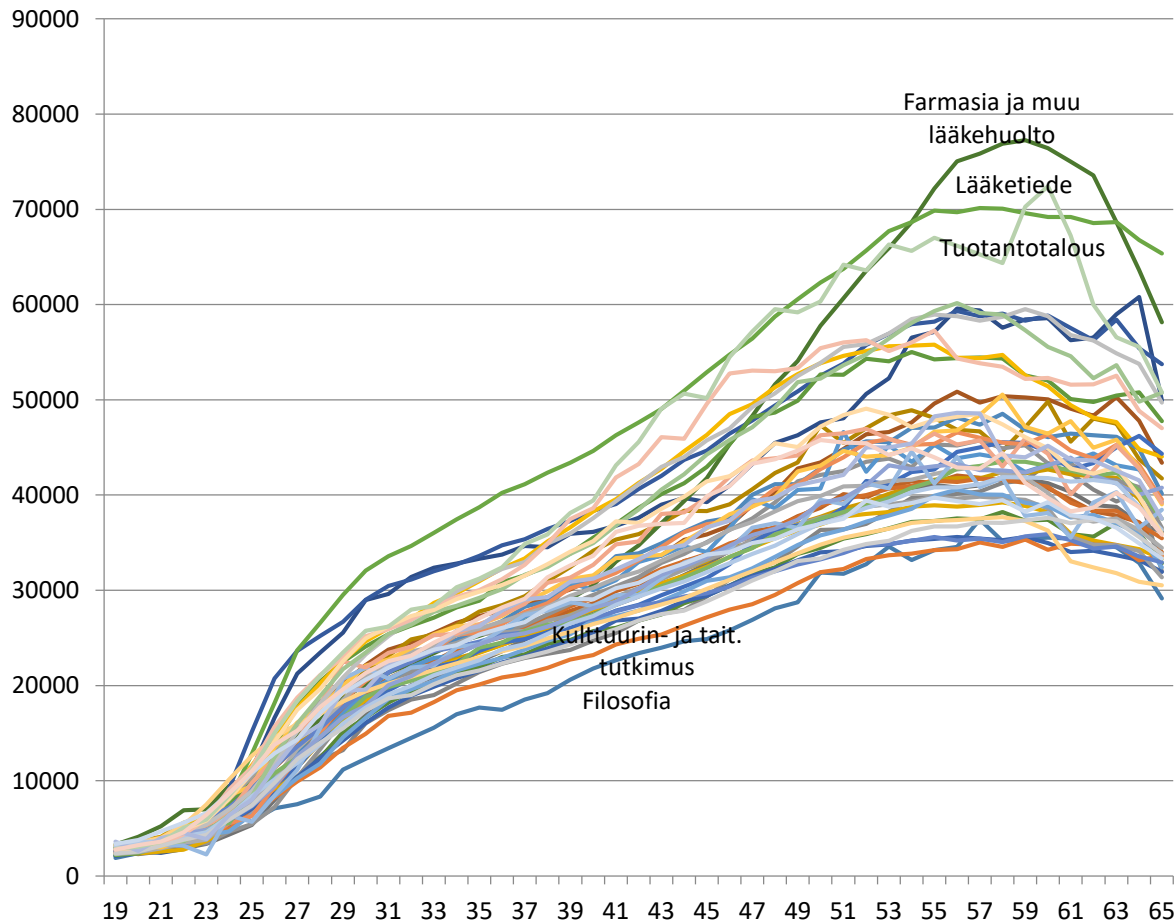
- Opintoalan maakuntatasolle aggregoitu saavutettavuus positiivisessa yhteydessä opintoalan valintaan senkin jälkeen, kun opintoalakohtaiset maakuntien ja vuosien kiinteät vaikutukset kontrolloitu

Opintoalan saavutettavuuden vaikutus opintoalan valintaan: ryhmien kiinteiden vaikutusten Poisson-regressiomallin tuloksia (115 136 yksilöhavaintoa, 43 opintoalaa)

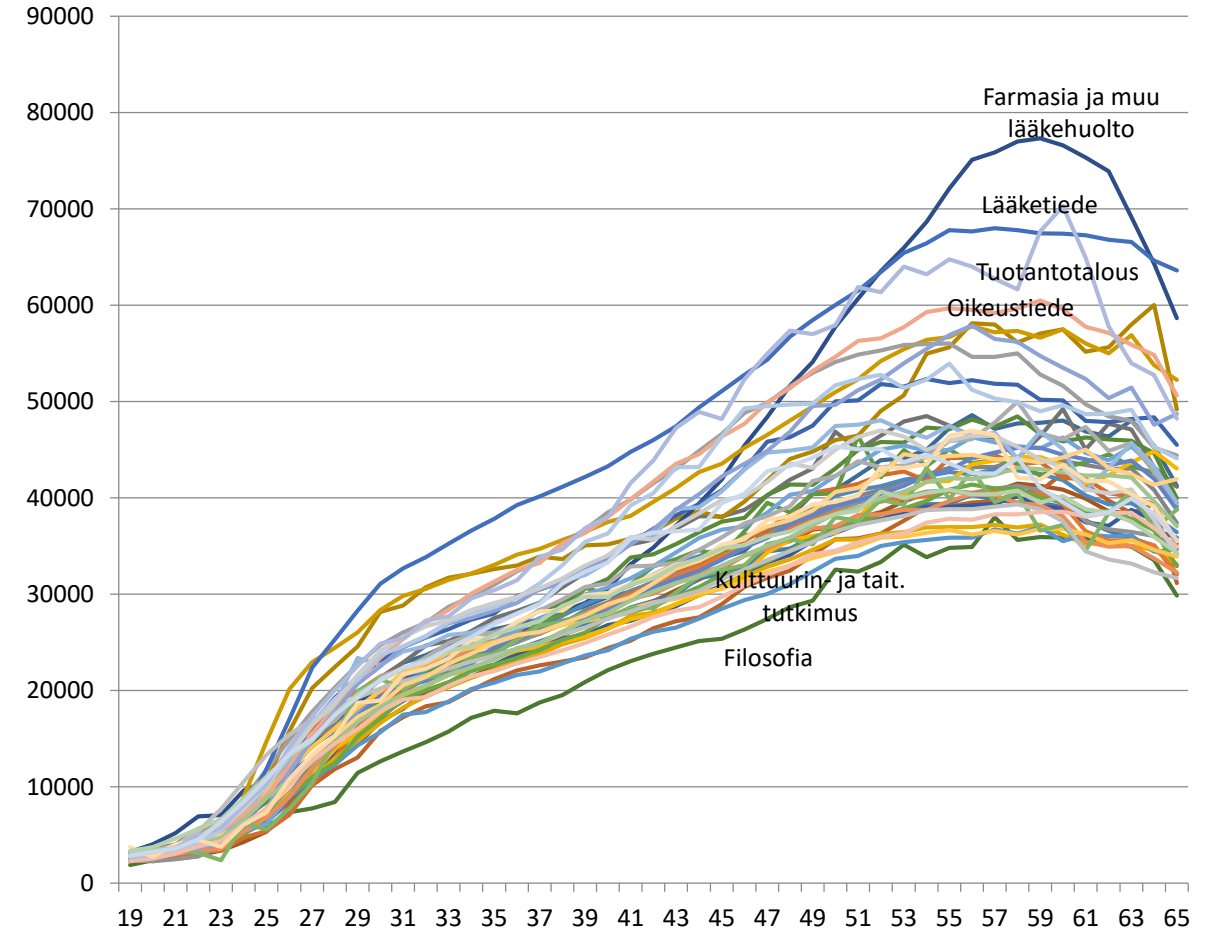
	Kerroin	Vetosuhde	Kerroin	Vetosuhde
Lyhin etäisyys opintoalaan (/100 km)	-0.216 (0.006)	0.806	-0.077 (0.010)	0.925
Log(lyhin etäisyys opintoalaan)	-0.365 (0.008)	0.694	-0.113 (0.016)	0.893
Opintoalan saavutettavuus = f(aloittaneet, etäisyydet)	0.013 (0.000)	1.013	0.008 (0.001)	1.008
Log(opintoalan saavutettavuus)	0.422 (0.009)	1.525	0.656 (0.054)	1.926
Kontrollit:				
Maakunta X vuosi		X		X
Opintoala		X		X
Opintoala X vuosi				X
Opintoala X maakunta				X

# Osa 2: Yliopistoalan valinnan tulovaikutus yli elinkaaren

Nettotulourat perustaustamuuttujat kontrolloituna



Nettotulourat perustaustamuuttujat ja ylioppilasarvosanat kontrolloituna



Opintoala	N	Peruskontrollit + yo-arvosanat	Peruskontrollit + yo-arvosanat	Peruskontrollit + Leen selektiivisyys- korjaustermit
Lääketiede	7 319	16 470	14 289	14 157
Tuotantotalous	869	13 084	10 858	11 994
Hammaslääket. ja muu hammash.	2 353	11 185	9 431	9 252
Farmasia ja muu lääkehuolto	1 812	10 840	9 989	10 185
Sähkö- ja automaatiotekniikka	3 449	9 819	6 846	6 816
Oikeustiede	5 774	9 538	9 024	8 743
Eläinlääketiede	489	9 515	7 724	8 338
Liiketalous ja kauppa	12 688	9 119	8 345	8 121
Prosessi-, kemian- ja mat.tekn.	3 259	8 585	6 329	6 237
Kone-, met.- ja energiatekn.	3 361	8 110	5 813	5 716
Tietojenkäsittely	1 918	6 211	4 171	4 028
Arkkitehtuuri ja rakentaminen	3 733	4 990	2 701	2 658
Elintarvikeala ja biotekniikka	423	4 820	3 654	3 988
Muu yht.tiet.,liiketal., hall.	1 337	4 696	4 390	4 647
Metsätalous	963	4 319	2 946	2 651
Muu ala	2 740	4 287	3 110	3 019
Kansantalous	1 166	3 843	3 028	2 881
Tilastotiede	355	3 565	1 630	1 622
Maatilatalous	1 159	3 286	2 146	2 109
Kotitalous- ja kuluttajapalv.	280	2 579	1 562	1 158
Matematiikka	3 263	2 020	-368	-335
Kemia	1 726	1 968	495	496
Viestintä ja inform.tieteet	1 063	1 656	1 350	1 233
Hallinto	2 466	1 567	1 537	1 452
Politiikatieteet	1 380	1 564	1 381	1 213
Kasvatustieteet ja psykologia	5 623	1 502	1 246	1 099
Kuntoutus ja liikunta	1 026	1 362	944	814
Muu tekn. ja liik. alan koul.	177	1 342	-266	551
Luonto- ja ympäristöala	514	1 286	-124	346
Muu hum. ja kasv.alan koulutus	333	1 161	1 080	1 127
Fysiikka	1 563	1 092	-912	-948
Sosiaalitieteet	3 326	611	395	270
Biologia	2 817	143	-932	-1 009
Opetus- ja kasvatustyö	15 497	ref.	ref.	ref.
Kielitieteet	9 466	-41	-5	-191
Musiikki	1 207	-330	-656	-562
Maantiede	875	-636	-954	-1 170
Geo-, avaruus- ja tähtitieteet	609	-719	-1 978	-1 964
Historia ja arkeologia	2 191	-1 236	-1 162	-1 194
Teologia	1 825	-1 280	-1 590	-1 650
Kirjallisuus	1 510	-1 778	-1 887	-1 943
Kulttuurin- ja tait. tutkimus	1 007	-2 848	-2 856	-2 781
Filosofia	224	-4 132	-4 753	-4 798

- Vuotuinen tuottoero suhteessa opetus- ja kasvatustyöhön vaihtelee merkittävästi opintoaloittain (-5000 eurosta +14000 euroon)
- Äidinkielen ja matematiikan ylioppilasarvosanojen vakioinnilla osin suuriakin vaikutuksia estimoituihin opintoalojen elinkaarituottoeroihin
- Leen (1983) menetelmällä tehdyllä selektiivisyyskorjauksella vain vähän vaikutusta

# Osa 2: Yliopistoalan valinnan tulovaikutus yli elinkaaren

- **Jatkossa:**
  - Keskivirheiden bootstrappaus
  - Tulosten herkkyys mallin valinnan suhteen
  - "Outside optionin" huomiointi valikoitumismallissa
  - Sukupuolten väliset erot