

TALLINNA TEHNIKAÜLIKOOL
Majandusteaduskond
Majandusanalüüsi ja rahanduse instituut

Kadri Kalve

INIMKAPITALI MÕJU SISSETULEKUTELE

Magistritöö

Õppekava rakenduslik majandusteadus, peeriala majandusanalüüs

Juhendaja: Peeter Luikmel, lektor

Tallinn 2019

Deklareerin, et olen koostanud töö iseseisvalt ja olen viidanud kõikidele töö koostamisel kasutatud teiste autorite töödele, olulistele seisukohtadele ja andmetele, ning ei ole esitanud sama tööd varasemalt ainepunktide saamiseks. Töö pikkuseks on 9305 sõna sissejuhatusest kuni kokkuvõtte lõpuni.

Kadri Kalve

(allkiri, kuupäev)

Üliõpilase kood: 177019TAAM

Üliõpilase e-posti aadress: kalve.kadri@gmail.com

Juhendaja: Peeter Luikmel, lektor:

Töö vastab kehtivatele nõuetele

.....

(allkiri, kuupäev)

Kaitsmiskomisjoni esimees:

Lubatud kaitsmisele

.....

(nimi, allkiri, kuupäev)

SISUKORD

LÜHIKOKKUVÕTE	5
SISSEJUHATUS	6
1. INIMKAPITALI MÕISTE JA MÕJU MAJANDUSELE	8
1.1. Inimkapitali kontseptsioon.....	8
1.2. Inimkapitali indeks	11
1.3. Inimkapitali uurimise vajalikkus ja mõju majandusele	13
1.4. Inimkapitali roll sissetulekute kujunemisel	16
2. ANDMED JA METOODIKA	20
2.1. Keskmise koolis viibitud aja mõju sissetulekutele	20
2.2. Hariduses osalemise määrad ning investeeringud	23
2.3. Tootmisfunktsioon inimkapitaliga	28
2.4. Majanduskriisist taastumine	32
3. TULEMUSED	35
KOKKUVÕTE	39
SUMMARY	41
KASUTATUD ALLIKATE LOETELU	43
LISAD	48
Lisa 1. Andmed	48
Lisa 2. Keskmise koolis viibitud aeg regioonide lõikes.....	49
Lisa 3. SKP ja keskmise koolis viibitud aeg.....	50
Lisa 4. Erinevate koolitasete õpilaste arvu dünaamika.....	51
Lisa 5. Haridustasemetega mõju sissetulekutele	52
Lisa 6. Valitsuse kulutuste mõju sissetulekutele	53
Lisa 7. Ida-Aasia ja Okeaania tootmisfunktsioon.....	54
Lisa 8. Euroopa ja Kesk-Aasia tootmisfunktsioon	55
Lisa 9. Ladina- Ameerika ja Kariibid tootmisfunktsioon.....	56
Lisa 10. Lähis-Ida ja Põhja-Aafrika tootmisfunktsioon	57
Lisa 11. Põhja-Ameerika tootmisfunktsioon.....	58
Lisa 12. Lõuna-Aasia tootmisfunktsioon.....	59
Lisa 13. Saharast lõunasse jääv tootmisfunktsioon	60
Lisa 14. Tootmisfunktsioon.....	61

Lisa 15. Kõrge sissetulekuga riikide tootmisfunktsioon	62
Lisa 16. Madala sissetulekuga riikide tootmisfunktsioon	63
Lisa 17. Kõrgema keskmise sissetulekuga riikide tootmisfunktsioon.....	64
Lisa 18. Madalama keskmise sissetulekuga riigi tootmisfunktsioon	65
Lisa 19. Fiktiivsete tunnustega tootmisfunktsioon	66
Lisa 20. Ida-Aasia ja Okeaania diferentsidega tootmisfunktsioon	67
Lisa 21. Euroopa ja Lähis-Ida diferentsidega tootmisfunktsioon.....	68
Lisa 22. Ladina-Ameerika ja Kariibid diferentsidega tootmisfunktsioon	69
Lisa 23. Lähis-Ida ja Põhja-Aafrika diferentsidega tootmisfunktsioon.....	70
Lisa 24. Põhja-Ameerika diferentsidega tootmisfunktsioon	71
Lisa 25. Lõuna-Aasia diferentsidega tootmisfunktsioon	72
Lisa 26. Saharast lõunasse jääv diferentsidega tootmisfunktsioon.....	73
Lisa 27. Kõrge sissetulekuga riikide diferentsidega tootmisfunktsioon.....	74
Lisa 28. Madala sissetulekuga riikide diferentsidega tootmisfunktsioon.....	75
Lisa 29. Madalama keskmise sissetulekuga riikide diferentsidega tootmisfunktsioon	76
Lisa 30. Kõrgema keskmise diferentsidega tootmisfunktsioon.....	77
Lisa 31. Diferentsidega tootmisfunktsioon.....	78
Lisa 32. SKP kasvu muutus	79

LÜHIKOKKUVÕTE

Antud töö eesmärgiks on uurida seoseid inimkapitali ning majanduskasvu vahel. Sissetulekute erinevusi on sageli selgitatud erinevustega inimkapitali hulgas ning kvaliteedis. Inimkapitalil on tekkimas järjest olulisem roll, sest riigid teadvustavad rohkem selle kapitali liigi olulisust. Inimkapitali kujundavad mitmed näitajad, kuid peamiselt keskendutakse haridusele. Haridus määrab paljuski sissetulekute hulga, sest inimesed, kes on saanud rohkem haridust ning koolitust on keskmisest kõrgema palgaga. Tänapäeva maailm on muutumas üha teadmiste-põhisemaks, kus oluline osa on tehnoloogilisel arengul. Uute tehnoloogiate juurutamisel on vajalik kõrge inimkapitali hulk riigis. Inimkapitali ja sissetulekute seose uurimiseks on töös püstitatud hüpoteesideks, kuidas on haridus avaldanud mõju sissetulekute ning kas haridusse investeerimisel on mõju sissetuleku tasemetele. Inimkapitali rolli toodangu kujunemisel on majandusteaduses uuritud Solow kasvumudeli abil, kus mudeli sisenditeks on füüsiline- ja inimkapital, tehnoloogia ning tööjõud. Töös on tootlikkuse modelleerimisel lähtunud antud võrrandist ning mudelid on koostatud regioonide ning sissetuleku gruppide lõikes. Töös kasutakse *Penn World Table* ja *World Bank* andmebaasi andmeid.

Läbi viidud analüüside põhjal leiti, et haridus on majanduskasvuga seoses ning riigid, kes on suuremate sissetulekutega omavad suuremat inimkapitali hulka. Regressioonide abil saadi kinnitust, et inimkapital teiste tootmissisendite kõrval on statistiliselt oluline ning avaldab mõju sissetulekute kujunemisel. Inimkapitali ja sissetulekute tasemete kirjeldamiseks kasutati lisaks tootmisfunktsioonile ka teisi regressioone, mis ka kinnitasid inimkapitali ja majanduskasvu vahelist sõltuvust. Kõrge inimkapitali indikatsiooniks on ka selle kiire kohanemisvõime ning antud juhul testiti seda uurides riikide taastumisvõimet majanduskriisist. Tulemuseks saadi, et kõrge inimkapitaliga riikides on majanduskasv paremini taastunud kui madala inimkapitaliga riikides. Vaesemates riikides on hariduse mõju sissetulekutele väiksem võrreldes rikastes riikides.

Võtmesõnad: inimkapital, haridus, valitsuse kulused, majanduskasv, tootmisfunktsioon

SISSEJUHATUS

Miks on ühed riigid rikkamad kui teised? Sellele pealtnäha lihtsale küsimusele pole paraku tänapäeva informatsiooni ja teadmiste juures veel ühest vastust ja mudelit leitud. Kuid tänu teaduste arengule leitakse enam seoseid ja põhjuseid, mis võiksid riikide vahelist erinevust põhjustada. Sissetulekute erinevusi selgitatakse tihti inimkapitali erinevuste kaudu. Sellest laiemast küsimusest tulenevalt antud lõputöös käsitleti inimkapitali rolli sissetulekute kujunemisel.

Tänapäeva ühiskond on liikumas teadmiste-põhisuse suunas (*knowledge society*), mida peetakse üheks viisiks kuidas majanduskasvu kiirendada. Teadmiste-põhise majanduse omadusteks on suure hulgal informatsiooni töötlemine, kiire kohandumisvõime ning innovatsiooni loomine. Innovatsiooni abil saame luua suuremat lisandväärtust ning olla tänu sellele konkurentsivõimelisemad, seda kas siis ettevõtluse, riigi või indiviidi tasandil. (David, Foray, 2003) Teadus- ja arendustegevuse toimumise eelduseks on aga oskuslikud ning haritud inimesed. Targad inimesed on võimelised kaasa minema ja välja töötama uusi tehnoloogiaid, mille abil on võimalik tõsta riikide tootlikkust. (Nelson, Phelps, 1966) Tehnoloogiline areng on riikide seisukohalt muutumas olulisemaks ning sellest tulenevalt on tõusnud ka haridusse investeerimine, sest sellisel juhul on inimesed konkurentsivõimelisemad ja tänu suurenenud teadmiste hulgale võimelised töötama keerukamatel elualadel ning võimelised ka pikemalt osalema tööjõu turul. Inimkapitali olulisust majanduskasvus seostatakse enamasti tehnoloogia arenguga, sest kõrge inimkapitali hulk on eelduseks, et riik saaks tehnoloogiliselt edasi areneda.

Antud töö raames uuritakse, kas haridusel kui inimkapitalil on oluline roll majanduse arengus ning kas sellesse investeerimise abil saavad riigid tõsta oma konkurentsivõimelisust ning suurendada sissetulekuid elaniku kohta. Selleks koostatakse töö teises pooles mitmed mudelid, milles võetakse vaatluse alla erinevad näitajad hariduse valdkonnast ning võrreldakse seda riigi SKP-ga.

Teema uurimine on vajalik, sest nagu ka eelpool olevast järeldub on majanduskliima kõige enam muutumas sõltuvaks sellest, mis toimub riigi töö turul. Hariduse laialdasem pakkumine võiks

muuta tööjõuturu stabiilsemaks ning efektiivsemaks aga ka tööjõu kohanemisvõimelisemaks. Kvalifitseeritud tööjõu puudus on kasvav probleem, mis on ka osaliselt põhjustatud riikide rahvastiku struktuuri ning tööprotsesside ja olemuse muutustest.

Antud lõputöö raames soovitakse leida vastuseid järgmistele hüpoteesidele:

- Kas hariduse ja majanduskasvu vahel on seos ning kas see avaldab mõju sissetuleku tasemetele?
- Mil määral mõjutab inimkapital riigi sissetulekute taset?
- Kas kõrgema inimkapitaliga riigid taastusid majanduskriisist kiiremini?

Töö on jaotatud kolmeks peatükiks, kus esimeses antakse antud teema käsitluste kohta varasema kirjanduse ülevaade. Esimeses peatükis käsitletakse mõistet inimkapital ning selle komponente. Inimkapital on sisult keerukas tootmissisend ning antud peatükis selgitatakse, kuidas inimkapitali areng ning majanduskasv on omavahel seoses.

Teine töö peatükk keskendub andmete kirjeldamisele ja analüüsile. Andmed pärinevad *The World Bank* ja *Penn World Table 9.0* (Feenstra *et al*, 2015) andmebaasidest. Maailmapank on viimastel aastatel panustanud palju inimkapitali uurimisele ning 2018 aastal oktoobris avalikustati nende poolt väljatöötatud inimkapitali indeks, mida kajastatakse töö esimeses osas. Kolmandas peatükis tõlgendatakse saadud töö tulemusi ning antakse ka soovitusi edasistest analüüsi võimalustest.

Töö autor soovib siinkohal tänada oma juhendajat, kes aitas kaasa töö valmimisele.

1. INIMKAPITALI MÕISTE JA MÕJU MAJANDUSELE

Käesolevas peatükis antakse ülevaade inimkapitali mõistest ning millised on peamised tegurid, mis määravad selle kapitali liigi kvaliteedi tunnused. Inimkapital on viimastel aastakümnetel olnud aktuaalne uurimisteema, sest selle abil on võimalik suunata majanduskasvu tempot. Uurimisfookust on mõjutanud ka asjaolu, et inimkapitali mahud on konventsionaalsetest kapitali liikidest kasvanud kiiremini ning tegemist on ühe olulise tootmissisendiga ning majandusteaduse seisukohast on oluline leida viise, kuidas seda tootmissisendit maksimaalselt ja efektiivselt ära kasutada. (Schultz, 1961) Inimkapitali mõiste, mis tähendab lühidalt oskuste ja teadmiste hulka, võeti laialdasemalt kasutusele alates 1950ndatest, kui uuriti hariduse, oskuste ning sissetulekute vahelist seost (Mincer, 1958).

1.1. Inimkapitali kontseptsioon

Inimkapitali teooria uurimisse on panustanud paljud majandusteadlased, kuid teooria rajajateks on sageli nimetatud Theodore Schultzi, Jacob Mincerit ja Gary Beckerit. Teadlased on kirjeldanud, mida tähendab inimkapital ja miks me peaksime üha enam sellele tähelepanu pöörama.

Schultz (1961) väitis, et inimkapital tähendab indiviidi oskusi ja teadmisi, mis omavad majanduslikku väärtust. Inimesed peaksid olema motiveeritud endasse investeerima, sest siis on neil rohkem karjääri võimalusi ning selle läbi võimalus suurendada enese heaolu. Sellest tulenevalt peavad inividid olema ka valmis kohanduma uute töövõimaluste tekkimisel. Inimeste konkurentsivõime tõstmiseks peab investeerima tervishoidu, haridusse ja õpiprogrammidesse. Lisaks väideti, et noortel on pikema haridustee tulemusena tööturul vanemate inimeste ees eelis ning lisaks on noored ka altimad kolima vastavalt pakutavatele töövõimalustele.

Mincer (1958) väitis lisaks, et inimesed peaksid saama kompenseeritud selle aja eest, mis nad on kulutanud koolitustele, sest sellele kulutatud aeg vähendab töötamise aega ning selleks kompensatsiooniks on kõrgemad nõudmised sissetuleku osas. Erinevused koolitustes määravad ka erinevused sissetulekutes. Ta tõi ka välja, et kulutused varasemale töökogemusele koolituste näol

peaksid endas hõlmama sama suuri kulutusi kui kooliharidusele, sest pelgalt kooliharidusega on rakse inimesi reaalseks tööeluks ette valmistada.

Beckeri (1994) sõnul on investeringud inimkapitali haridus, koolitused ja tervishoid. Haritumad inimesed teenivad keskmisest paremat palka, sest inimesed, kellel puudub haridus ei ole tööturu jaoks piisavalt ettevalmistatud. Kuid silmas tuleb pidada, et ainult kooliharidusest ei piisa. Haridus tõstab töötasu ja tootlikkust, sest annab meile rohkem teadmisi ja oskusi ning lisaks ka oskuse lahendada ning analüüsida probleeme. Vähem kvalifitseeritud töötajad vahetavad sellepärast ka tihedamini töökohtasid kui kvalifitseeritud töötaja.

Inimkapitali kvaliteedi näitajaid on mitmeid, kuid enamlevinud arusaam on, et inimkapitali üheks olulisemaks kvaliteedi tunnuseks on haridusega seonduv. Siia alla saab lugeda nt koolis käidud aastate arvu, lugemis- ja kirjutamisoskust, investeerimist haridusvaldkonda, hariduses osalemise määrasid jne. Inimesed, kes on kauem koolis käinud, saanud töökohal erinevaid koolitusi või ise endasse investeerinud teenivad ka tänu sellele suuremat sissetulekut. Seega peaksid olema inimesed motiveeritud, et end koolitada ja riik tagama õppimise võimalust ning pakkuma seda võimalikult paljudele. Hariduse pakkumist saab vaadata kui investeringut inimkapitali. (Mincer, 1975)

Haridus on vahend, mille abil saavad inimesed tagada parema elu. Hariduse laialdasemat kättesaadavust on peetud ka põhjuseks, miks inimeste eluiga on pikenenud, tervislik seisund paranenud ning sündimuste arv kahanenud. (Lutz, KC, 2011) Inimeste tervislik seisund määrab kuidas ja kui palju on võimalik pakkuda oma tööjõudu. Haritumad inimesed on teadlikumad, kuidas oma tervise eest hoolitseda ning tänu suuremale sissetulekule on neil ka rohkem ressursse, et pääseda ligi arstiabile.

Hariduse laialdasem kättesaadavus on suuresti just mõjutanud naiste tööjõuturul osalemist ning eluviise. Naiste aktiivsema osavõtu tõttu on ka sündimus alanenud, sest iga sündiva lapsega kulud kasvavad ning selletõttu on perekonnad ka eelistanud saada vähem lapsi, et saaks neile tagada normaalse elukeskkonna ja võimalused tulevikuks. (Becker, 1994)

Rahvastiku struktuuri muutused toovad endaga kaasa esmapilgul vaevumärgatavaid muutusi ühiskonnas. Enim on mõjutatud tööjõuturu struktuur, säästumäär ning pikema eluea tulemusena ka koolis käidud aastate arv. On leitud, et ühelt poolt pikem eluiga aitab kaasa majanduskasvule,

sest inimeste parem tervis võimaldab neil kauem töötada, mis tõstab nende tootlikkust. Pikem töötamise aeg omakorda võimaldab inimestel iseseisvalt pensioni saabumiseks säästa ning ajendab inimesi ka rohkem haridusse investeerima. (Bloom *et al*, 2010) Algsed pensionisüsteemid olid mõeldud väiksemale vananevale rahvastikule, aga kuna vanurite osakaal on suuresti muutunud, siis tuleks antud süsteemi ja poliitikaid hakata ka muutma. Esimesena tabab majanduslik surve pensionite maksmisel ja tervishoiu tagamisel arenenud riike, sest just nendes riikides on rahvastiku vananemise probleem aktuaalsem. (Bloom *et al*, 2001) Kvaliteetse elustandardi säilitamiseks peavad tulevikus inimesed hakkama ise tugevamalt panustama oma vanduspõlve säästudesse. Sellest saab järeldada, et vananemine, parem haridustase ja majanduskasv käivad nõ käsikäes ja on igäihes aset leidvate muutuste põhjuseks ja tagajärjeks. Teisalt kui aga töötavate inimeste arv väheneb, siis langeb ka rakendatava inimkapitali hulk riigis, mis viib alla üldise tootlikkuse. Madal sündimuse kasv vähendab riigis heaolutaset, sest töötavatel inimestel lasub suurem surve toetada suurenenud vanurite hulka. Seega on oluline riikidel kelle tööjõu kasv on aeglane suurendada inimkapital elaniku kohta, seda siis läbi erinevate investeeringute. (Lee, Mason, 2009)

Haridus majanduslikus käsitluses on teenus, mille tarbimine muudab inimeste heaolutaset ning teisalt kapital, sest on kaudselt toodete ning teenuste sisendiks. Kui võtta haridust kui kapitali siis seda ressursi saab arendada ja suunata selliselt, et see teeniks maksimaalselt majanduslikku ja sotsiaalset eesmärki. Investeeringust inimkapitali saab maksimaalselt kasu sellisel juhul kui see on jaotunud paljude inimeste vahel kogu ühiskonnas. Riik areneb seda paremini, mida vähem on ühiskonnas ebavõrdsust. Seda peetakse ka peamiseks näitajaks kirjeldamaks riikide heaolu. (Olaniyan, Okemakinde, 2008)

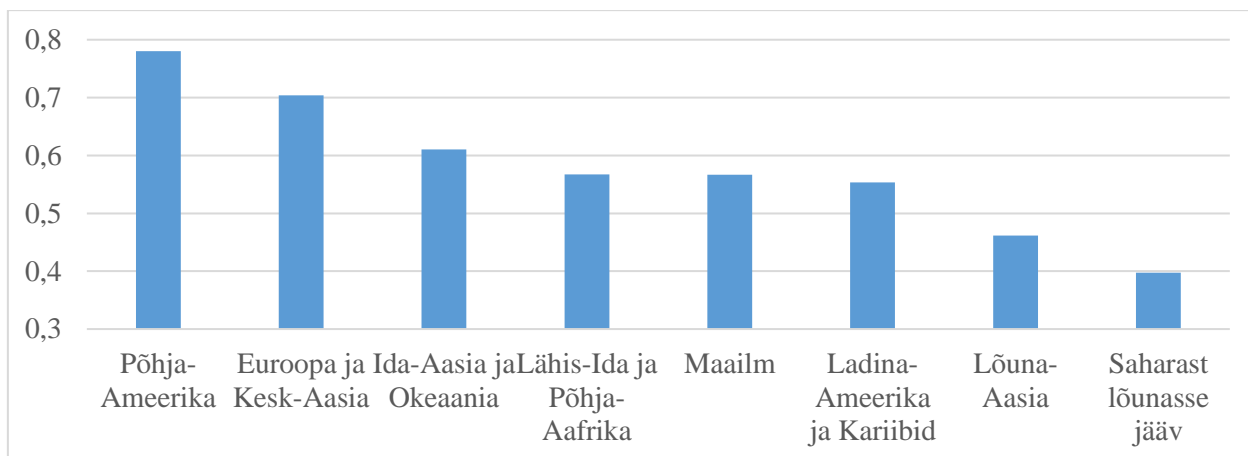
Lühidamalt võib inimkapitali teooria uurimisküsimuseks olla, et kuidas on võimalik hariduse abil tõsta inimeste tootlikkust. Produktiivsust aga pole võimalik parendada kui me ei tea selleks sobilike meetodeid ning võimalusi. Peamine komponent, millega seostatakse inimkapitali on haridus, kuid oluline on silmas pidada, et inimkapital ei võrdu ainult haridusega. Inimkapitali alla saab liigitada ka veel teisi näitajaid, näiteks tervislik seisund ning oskused. Inimkapitali mõõtmise keerukus seisneb selles, et pole olemas ühtset mõõdikut, mis kirjeldaks selle kapitali liigi kvaliteeti. Lihtsustatult võime inimkapitali kvaliteeti määratleda hariduse näitajate kaudu.

1.2. Inimkapitali indeks

Inimkapitali indeks näitab kui kõrge inimkapitali tasemele võivad täna sündinud kuni 18 aastaseks saamiseni jõuda. Indeksi abil saab mõõta, milline on olnud progress ja kuidas luua inimkapitali ning lisaks hõlmab see ka seda mil viisil võiksid riigid oma poliitikaid muuta, et toimuks areng. Seega näitab see indeks tulevaste põlvkondade tootlikkust. Inimkapitali taset mõjutavad enim ellujäämismäär, mis on kriitilise väärtusega kuni kooliealiseks saamiseni. Arengumaades on see suureks probleemiks, sest laste suremuse tõttu kaotakse palju potentsiaalselt inimkapitali. (The World Bank, 2018)

Inimkapitali indeksi arvutamisel mõõdetakse ka koolis käidud aastate arvu ning selle maksimaalseks väärtuseks loetakse 14. Olulisemaks on muutumas ka see, mida lapsed koolis tegelikult õpivad ja omandavad. Selle tunnuse kaasamine näitab paremini hariduse kvaliteeti ning sisu. Isikud, kes on käinud koolis sama palju aastaid ei tähenda, et nende teadmised oleksid ka võrdväärseid. Üheks viisiks, kuidas hariduse kvaliteedi mõõta on PISA ja TIMSS testid. Kolmandaks komponendiks, mis määrab inimkapitali omandamise on ka tervis, mis omakorda on jaotatud kaheks, täiskasvanute ellujäämismäär, mis kuvatakse protsendina 15 aastaste hulgas, kes elavad kuni 60 aastaseks. Teiseks komponendiks on tervislik elukeskkond. Need näitajad on seejärel konverteeritud produktiivsuse panuseks. Arenguriikides on hariduse omandamine raskendatud selle maksumuse tõttu. Kuigi haridus on tasuta siis kaasnevad sellega kulutused transpordile, koolitarvetele ning koolis käimise ajal ei ole lastel võimalik perekonda rahaliselt toetada. Siinkohal on riigil oluline neid inimesi toetada ning teha tarku investeerimisotsuseid. Kuid sama oluline on ka inimestele teadvustada, miks neil on vaja õppida ning oma tervise eest hoolitseda. Selleks, et inimkapitali lõhet riigis vähendada tuleb lastesse investeerida juba väga varajases eas, sest mida aeg edasi seda kulukamaks ja keerukamaks see muutub. (*Ibid*)

Jooniselt 1 nähtub, et kõige kõrgema inimkapitali tasemega on Põhja-Ameerika, millele järgneb Euroopa. Maailma keskmisele tulemusele jäävad alla Ladina-Ameerika, Lõuna-Aasia ning kõige madalama tulemusega on Kesk- ja Lõuna-Aafrika.



Joonis 1. Keskmised inimkapitali indeksid regioonide järgi
Allikas: Autori koostatud Maailmapanga andmetel, vt lisa 1.

Riikidest on õige kõrgema indeksiga Singapur ning madalaimaga Tšaad. Euroopa ja Kesk-Aasia riikidest on kõrgeima tulemusega Soome ja Iirimaa. Ladina-Ameerikas on kõrgeima tulemusega Tšiili. Lähis-Ida ja Põhja-Aafrika riikidest on kõrgeim tulemusega Iisrael ning Lõuna-Aasias Sri Lanka. Kanada tulemuseks on 0,8 ja Ameerika-Ühendriikide oma on 0,76. Eesti indeksi väärtuseks on 0,75.

Tabel 1. Maksimaalse ja minimaalse inimkapitali indeksiga riigid

Regioon	Maksimum tulemus	Minimaalne tulemus
Ida-Aasia ja Okeania	Singapur- 0,88	Paapua Uus-Guinea- 0,38
Euroopa ja Kesk-Aasia	Soome, Iirimaa- 0,81	Makedoonia- 0,53
Ladina-Ameerika ja Kariibid	Tšiili- 0,67	Haiti- 0,45
Lähis-Ida ja Põhja-Aafrika	Iisrael- 0,76	Jeemen- 0,37
Põhja-Ameerika	Kanada- 0,8	Ameerika Ühendriigid- 0,76
Lõuna-Aasia	Sri Lanka- 0,58	Afganistan- 0,39
Saharast lõunasse jääv	Seišellid- 0,68	Tšaad- 0,29

Allikas: Autori koostatud Maailmapanga andmetel, vt lisa 1

Tabeli tulemusi uurides nähtub, et regioonide siseselt on see näitaja suure varieeruvusega v.a Põhja-Ameerika. Seda regiooni saab vaadeleda mõneti kui erindit, sest siia alla kuulub ainult kaks kõrge sissetulekuga riiki- Ameerika Ühendriigid ning Kanada.

1.3. Inimkapitali uurimise vajalikkus ja mõju majandusele

Kui füüsilist kapitali saab ümber jaotada, siis inimkapitaliga pole see võimalik, sest inimkapital on iga indiviidi omand ja seda pole võimalik inimestest eraldada. Inimkapitali tekkimist saab jagada kahte perioodi, kus esimeses perioodis toimub inimkapitali omandamine ning teises perioodis toimud selle inimkapitali pakkumine. Enne kui inimesed saavad pakkuda oma tööjõudu peab neil olema teatud teadmiste pagas ning olenevalt tööst on see spetsiifilisem ning keerukuse tase määrab ka selle omandamise aja. (Galor, Moav, 2004) Inimkapitali kontseptsioon tähendabki lühidalt investeeritud aega, eesmärgiga teenida selle pealt tulevikus tulu, kas siis otseselt rahaliselt mõõdetuna kui ka mitterahaliste väärtustena. Kulutatud aega saab omakorda kategoriseerida kui investeerimist oma tervisesse, hariduse omandamisse ja töö otsimisse, eesmärgiga saada tulevikus suuremat sissetulekut. (Blaug, 1976)

Tööliste oskused on ka üheks põhjuseks, miks tekivad erinevused tootlikkuses ning palgas. Oskuslikumate töötajatega ettevõtted toodavad tooteid ja teenuseid, mis sisaldavad rohkem väärtust, on kvaliteetsemad, mis omakorda muudab nende hinna kallimaks. Ettevõtted, kus on valdavalt väikeste oskustega inimesed, toodavad esmaseid kaupu. Inimeste suutlikkus määrab, millises sektoris ja töökohal on neil võimalus töötada. Üleilmastumise tõttu on ettevõtete vahel suurem konkurents ning eelise saamiseks parendatakse inimkapitali, et nende oskused ja kompetents võimaldaks töötada võimalikult efektiivselt. (Marimuthu *et al*, 2009)

Iga riigi ja ettevõtte eesmärk on aja jooksul tõsta tootlikkuse taset ehk tagada jätkusuutlik majanduskasv. Üks meetod kuidas seda saavutada on muuta tootmisprotsesse efektiivemaks innovatsiooni kaudu. Need muutused aga ei saa toimuda ilma teadmiste ja tehnoloogia paranemiseta. Töö iseloom on muutunud tehnoloogia kasvu tõttu küllaltki kiirelt ning see ei oleks saanud aset leida ilma inimkapitali paranemiseta. Seega on tehnoloogia areng samas muutumises inimkapitali akumulatsiooniga. Tänapäeval ei ole majanduskasvu saavutamiseks vaja omada suurt hulka loodusvarasid vaid tuleks panustada inimkapitali arendamisse ja tootmisteguritesse. Uute teadmiste integreerimist tehnikasse ja inimestesse on muutumas järjest kriitilisemaks, et oleks riikidel võimalus saavutada kiiremat majanduskasvu. Tiheda konkurentsi ja globaliseerumise tõttu on oluline investeerida innovatsiooni, et tagada konkurentsivõimelisus ning võimekus kohaneda kiiresti muutuva majandusliku situatsiooniga või töökeskkonnaga. Tänapäeval räägitakse järjest rohkem teadmiste-põhisest majandusest, kus on suur roll informatsiooni ning andmete töötlemisel.

Teadmiste-põhised tegevused hõlmavad endast informatsiooni ja kommunikatsiooni tehnoloogiate vahendusel loodud ja inimeste poolt kombineeritud uute teadmiste teket. (David, Foray, 2008)

Konkurentsivõime suurendamiseks peavad inimesed laiendama teadmiste hulka, mis sobituvad teadmiste-põhise majandusega. Peamisteks õpiväljunditeks on paindlikkus, loomingulisus, probleemülesannete lahendamine, suhtlemisoskus ning kriitiline mõtlemine. Oluline on õpitud aru saada, mitte ainult fakte pähe õppida ja omada teadmisi millest pole tulevikus kasu. Õppeprotsessides tuleks rohkem rõhku panna matemaatikale ja teaduslikele ainetele, kirjaoskusele, info-ja kommunikatsiooni vahendite kasutamisele ja suhtlemisoskusele. Innovatsioon on kollektiivne protsess, mis saab toimuda ainult siis kui jagatakse omavahel oskusi ja teadmisi. Innovatsiooni teket on kirjeldatud kui keerukat ja isetekkelist protsessi, mis ei allu selgetele juhistele. Konkurentsivõime suurendamisele aitab kaasa inimeste tahe ja oskus pidevalt õppida. (Sahlberg, 2006)

Inimeste kiire kohanemisvõime aitavad tagada ka sellele, et tööjõuturul oleks oskuste vastavus. Kõrgemalt haritud inimesed on võimelised kiiremini kohanema tänu millele on nende seas ka vähem töötust (Blundell *et al*, 1999). Oskuste mittevastavuse tõttu suureneb tasakaalu töötus ja langeb SKP kasv, sest inimeste tootlikkus alaneb. Oskuste defitsiidi tõttu on raskem täita vabasid töökohti, mis raskendab ettevõtte tööprotsesse ning laienemist. Üle- kvalifitseeritud tööjõust annab indikatsiooni see, et kasvab kiirelt ülikooli lõpetanute arv, mis ei ole vastavuses tööturu nõudmistega. (Quintini, 2011) Haridusel on kahanev piirtootlikkus ning oluline on teadvusta ning hinnata milliste oskuste järele on tööjõuturul nõudlus. Kui inimestel pole võimalust oma oskusi realiseerida, siis see haridusse investeeritud aeg ei ole oodatava tootlikkusega.

Vananevas ühiskonnas on võimalus konkurentsivõime säilitamiseks elukestval õppel. Elukestev õppe on riikides muutumas järjest olulisemaks teemaks, sest selle abil on võimalik inimesi hoida pikemat aega tööjõu turul. Töökohtadel nõutakse järjest kõrgemat kompetentsi taset, mille omandamiseks kulub aega ning neid inimesi tööjõuturul hoides ei kaotata võimalust akumuloida rohkem inimkapitali. Töötavate inimeste tootlikkus alaneb, sest kokkuvõtlikult nende arv pidevalt väheneb. Kuna tööjõu juurdekasv on aeglane, siis see võib omakorda mõjutada majanduskasvu. Kuna on tekkinud ressursi-puudus, siis ühe lahendusena nähakse just elukestvat õpet, et vanemad inimesed oleksid võimelised ka kõrges eas töötama ja ei oleks nii sõltuvad riiklikust abist ja pensionitest. Elukestva õppe abil on võimalik muuta tööjõu turg efektiivsemaks ning vähendada

tööpuudust, sest haritud inimeste seas esineb töötust vähem ning nad töötavat pikemat aega. (Ionela, 2012)

Riikides, kus on kõrge inimkapitali tase on seotud ka tehnoloogilise liidri positsiooniga. Tehnoloogia vallas on liidriks see, kelle inimkapital on kõrgemal tasemel. Selleks, et neid tehnoloogiaid liidrite järgi rakendada peab ka järgija riigil olema kõrge inimkapitali kogus ehk suurem hariduse tase, ilma selle kriteeriumi täitmiseta seda toimuda ei saa. Seega need liiderrigid olles teerajajateks tõmbavad endaga kaasa ka teisi riike ning järgija riik vähendab tehnoloogia lõhet kiiremini, mida suurem on inimkapitali kogus riigis. (Benhabib, Spiegel, 1994)

Tehnoloogia on majanduskasvu indikaatoriks kuid sissetulekute erinevused riigiti võivad tekkida ka institutsioonide erinevast arengutasemest ja valituse poliitikatest, mis kujundavad majanduskeskkonna, kus inividid saavad akumuloida oma oskusi, ettevõtted akumuloida kapitali ja toota teenuseid ning tooteid. Seega on nende riikide toodang ka kõrgem, kellel on olemas need võimalused, et saaks tekkida innovatsiooni ja tehnoloogia ülekannet, mis tekitab võimaluse tõsta hindasid. (Hall, Jones, 1999) Erinevad kapitali liigid mõjutavad ka kaudselt teineteist. Füüsilise kapitali kasv annab võimaluse rohkem investeerida haridusse ning hariduse tase omakorda mõjutab füüsilist kapitali. Põhjus, miks vaestesse riikidesse on kapitali juurdevool aeglane ning väike võib leida just sellest, et on puudusi teiste sisenditega näiteks inimkapital, mis toetab kapitali sihtotstarbelist ning efektiivset kasutust. Välisinvesteeringute hulk on suurem riikides, kus on kõrgem hariduse tase. Madala sissetulekuga riikidesse investeeritakse vähem just oskamatu tööjõu tõttu. (Lucas, 1990) Investorite jaoks on sellistesse regioonidesse investeerimine suure riskiga ning nende investeeringute tasuvus võib muutuda väikseks. Riigid, kus on madalam haridustase on ka institutsioonid nõrgemad. Riigi institutsioonide tugevus on ka üheks oluliseks faktoriks, mis määrab uute investeeringute tegemist.

Lisaks saab ka haridust ennast vaadata kui institutsiooni, mis on kõrgelt arenenud, sest hõlmab endas palju reegleid. Hariduse abil luuakse elukutseid ning kompetentse, mis avaldavad tugevat mõju kogu ühiskonnale, sest koolide kaudu saab ammutada teadmisi, oskusi, hoiakuid ning väärtusi. (Meyer, 1977) Õpilased on kooli poolt pakutud väärtuste ja teadmiste hoidjateks ning edasivijateks. Haridusalased institutsioonid loovad ja kujundavad inimkapitali, seega on neil asutustel kande roll tagada ühtlane haridustase riigis, sest need erinevused kanduvad üle ka palgatasemetesse ning majanduse hea seisukorra tagamiseks on vajalik, et need sissetulekute erinevused ei oleks suured. Erinevate poliitikate kaudu tuleks aga seda sissetulekute ebavõrdsust

vähendada madalalpalgaliste teadmiste taset tõstes ning üheks viisiks on seda teha läbi inimkapitali suurendamist eesmärgistavate struktuursete reformide.

1.4. Inimkapitali roll sissetulekute kujunemisel

Majandustulemuste uurimine ning riikide vaheliste erinevuste võrldemine on veel tänini küllaltki väljakutsuv ning keerukas teema. Majandustulemuste erinevusi võivad mõjutada paljud näitajad ning erinevates majandusruumides on neil ka erinevad mõju. Mudelite kaudu on keerukas neid kõiki kaasata, sest need parameetrid võivad olla alustades institutsionaalsetest näitajatest lõpetades erinevate poliitikatega. Üheks laialt levinud mudeliks on Solowi poolt välja töötatud võrrand, mille abil saab hinnata kuidas kapitali ning tööjõu abil genereerida toodangut.

Neoklassikalise teooria kohaselt mõjutavad majanduskasvu eksogeenselt säästumäär ning rahvastiku kasv. Kuna need määrad varieeruvad riikide lõikes, siis eeldati, et sellest tulenevalt on ka riikide püsiseisundi sissetulekud erinevad. Mida kõrgem on säästumäär seda rikkam on riik ning mida suurem on rahvastiku kasv seda vaesem on riik. Leidmaks, kuidas inimkapital ning erinevad tootmissisendid mõjutavad SKP-d on varasemates töödes koostatud mudel Cobb-Douglas tootmisfunktsiooni eeskujul. Tootmisfunktsiooni abil saab määratleda, millised sisendid mõjutavad toodangu kogust. Peamised sisendid majanduses väljundi tootmiseks on füüsiline kapital, tööjõud ja tehnoloogia. Antud seost tuntakse ka kui Solow kasvumudelit ning selle kuju on järgmine (Solow, 1956) :

$$Y(t) = A(t)K(t)L(t) \tag{1}$$

kus

Y–toodang,

K–kapital,

L–tööjõud,

A–tehnoloogia.

Antud mudeli kriitika tugineb väitel, et mudel ei suuda anda selget põhjust, mis tagab riikide majanduskasvu. Mitmed sarnase kapitali ning tööjõu tasemega riigid arenevad aastakümneid äärmiselt erineva kiirusega. Kuna lihtsast tootmisfunktsioonist puuduvaks teguriks arvatakse olevat inimkapital ning, et sellel on majanduskasvuga tugev seos, siis selle mudelist väljajätmine

võib viia valedetele järeldustele. Mudel (2) on selle täiendatud versioon, kuhu on sisse lülitatud inimkapitali komponent ning mudeli kuju on järgmine, kus H tähistab inimkapitali (Mankiw *et al*, 1992):

$$Y(t) = A(t)K(t)^\alpha H(t)^\beta L(t)^{1-\alpha-\beta} \quad (2)$$

kus (lisaks valmis (1) nimetatuile)

H –inimkapital.

Mankiwi, Romeri ja Weili (1992) uurimustöös kasutati inimkapitali näitajana selles mudelis sekundaar kooliastmes olevate 12-17 aastate hulka rahvastikust, mis korrutati läbi tööealise populatsiooniga vanuses 15-19. Nad kasutasid vaatlusi aastast 1960-1985 ning inimkapitali hinnangud varieerusid valitud perioodi pikkusest. Pika perioodi jooksul vähenes inimkapitali osatähtsus, kui mudelisse oli kaastatud lisaks SKP töötaja kohta aastal 1960. Nende uurimustöös leidis kinnitust, et inimkapitali näitaja on Solow kasvumudelites statistiliselt oluline ning selle kaasamise tõttu füüsilise kapitali osatähtsus langes. Inimkapitaliga täiustatud mudeli abil on võimalik 80% ulatuses selgitada riikide vahelist sissetulekute erinevust, ilma selle näitajata oleks see võimalik 60% ulatuses.

Levine ja Renelt (1992) uurisid kuidas mõjutab aastast SKP kasvu elaniku kohta investeeringud, 1960 aasta algne SKP elaniku kohta, primaar- ja sekundaartaseme osalemismäär ning populatsiooni kasv. Antud regressiooni tulemustest järeldati, et riigid, mis kasvavad keskmisest kiiremini on ka kõrgem ekspordi määr, suurem investeeringute tase, väiksem inflatsioonimäär ning koolihariduses suuremate osalemise määradega.

Ülevalolevat mudelit on täiendanud ka Benhabib ja Spiegel (1994), kes leidsid, et inimkapitalil ei ole tootmisfunktsioonis positiivset ja statistilist olulisust ning selle näitaja abil ei ole võimalik selgitada sissetulekute erinevust. Oma uurimustöös tegid nad eelduse, et riigi inimkapitali kogus määrab selle riigi võimekuse uute tehnoloogiate kasutusele võtmist. Inimkapital ainult ise otseselt sissetulekute taset ei mõjuta vaid teeb seda kaudselt läbi koguteguritootlikkuse, sest inimkapital mõjutab tootlikkust läbi innovatsiooni ning uute tehnoloogiate juurutamise. Inimkapitali näitajana kasutasid nad tööjõu keskmist koolis viibitud aega põhinedes koolitasemetes osalemiste määradel.

Ülevalolevas võrrandis on inimkapitali näitajana kasutatud ka tööjõu efektiivsust ning see on tuletatud viisil, kus leitakse osakaal nendest, kes on läbinud teatud arvu aastaid koolis suhtarvuna

nendesse kellel puudub kooliharidus. Antud sõltuvuse tuletiseks on kasulikkus koolis viibitud ajast. Nelja esimese aasta haridus Saharast lõunasse jäävas piirkonnas on kasulikkusega 13,4%. Terves maailmas on neli järgmist aastat kasulikkusega 10,1 % ning kui hariduses viibitakse üle kaheksa aasta on OECD riikides täiendav kasulikkus 6,8 % (Psacharopoulos, 1994). Uurimuses kasutati lisaks veel ka produktiivsuse mõõdikut, mis korreleerus tugevalt inimkapitali akumulatsiooniga ning näitas ka tugevamat mõju kui inimkapital ja füüsiline kapital. Hariduses osalemise määrad kirjeldasid vähesel määral, miks riikide sisstulekute tasemed erinesid. (Hall, Jones, 1999)

Teixeira ja Queiros (2016) uurisid inimkapitali mõju majanduskasvule ning nad leidsid, et riigid kellel on suurem inimkapitali kogus kasvavad kiiremini ning et tööjõu oskustel on positiivne mõju tootlikkusele. Nende koostatud mudel on huvitav selle poolest, et nad kasutasid regressoritena kõrgtehnoloogiliste ettevõtete osakaalu kogu tööhõivest, poliitiliste õiguste ning kodanikuõiguste indeksit. Kõrgtehnoloogiliste ettevõtete osakaaluga saab hinnata tööjõuturu struktuuri muutusi ning osaliselt suudeti ka tõestada, et kõrgema tehnoloogilise tasemega riigis on ka inimkapitalil tugevam mõju majanduskasvule. Kuna inimkapitali kõrgema arenguga peaks kasvama ka riigi tehnoloogiline tase, siis mudelites koos inimkapitali mõõtega see seos nii hästi ei avaldunud. Inimkapitali mõõdikuna kasutati keskmist koolis oldud aega, kuid nad tõid eraldi välja, et antud näitajal on ka puudusi, sest see ei anna infot kooliväliste õpingute kohta ja see ei sisalda infot koolihariduse kvaliteedi kohta.

De la Fuente ja Domenech (2006) tõid oma töös välja, et inimkapitali koefitsiendid muutuvad täpsemaks, mida paremaks muutuvad andmed koolihariduse kohta. Nad jõudsid tulemusele, et just andmete täpsuse tõttu on mudelites inimkapitali hinnang tulnud negatiivse märgiga ja statistiliselt mitteolulised.

Tootmisfunktsioonis kasutatavat füüsilist- ja inimkapitali koheldakse tihtipeale sarnastena kuid erinevad teineteistest omandiõiguste, turustatavuse, akumulatsiooni, kasulikkuse, finantseerimise ja maksustamise poolest. Füüsiline kapital on materiaalne vara, mis on likviidne, kuid inimkapitali ei ole võimalik turustada ning omanike vahetada. Inimkapitali osatähtsus on suurem avalikus ning teenindussektoris. (Laroche *et al*, 1999)

Haridusel on ka täheldatud olevat positiivne välismõju, mis avaldub sellena, et haritud inimestelt on vahetult võimalik õppida. Hariduse sotsiaalsed kõrvalmõjud on seotud parema tervise,

madalama kuritegevusega, parema elukeskkonnaga ning suurema ühtekuuluvustundega. Kasutatakse ka sündimuse määra ja oodatavat eluiga ning valituse rolliga seonduvaid tunnuseid. Need faktorid aitavad omakorda kaasa majanduse kasvule. Peamised näitajad, mida kasutatakse regressioonides inimkapitali kohta on koolis osalemise määrad soo ja koolitasemete järgi, keskmine koolis viibitud aeg ning osakaal töajast, kes on saanud erinevate taseme hariduse. (Sianesi *et al*, 2003) Antud uurimustööst saab aimu, et inimkapitali mõõta on keerukas, sest selle tunnuseid ning kvaliteeti mõjutavad paljud muud majandustegurid.

2. ANDMED JA METOODIKA

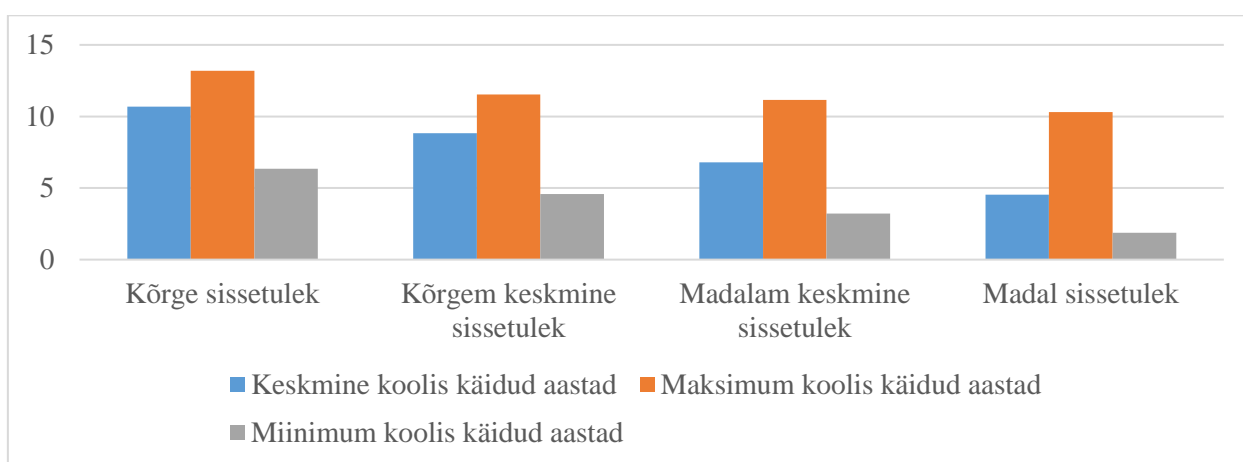
Käesoleva peatüki eesmärgiks on leida seoseid inimkapitali ning majanduskasvu vahel ning kas inimkapital on oluline sisend sissetulekute kujunemisel. Töös läbiviidud analüüsid lähtuvad töö alguses seatud hüpoteesidest. Inimkapitali kvaliteedinäitajana kasutatakse peamiselt haridust ning sellest on lähtunud ka mudelite koostamisel. Töös uuritakse keskmist koolis viibitud aega, osalemise määrasid erinevate haridustasemete lõikes ning valituste kulutusi haridusse. Peatükis antakse esmalt ülevaade haridusalastest näitajatest, et uurida nende muutusi ajas ning võrrelda näitajaid regioonide ja sissetuleku gruppide lõikes, millele järgneb tootmisfunktsioonide ökonomeetriliste mudelite hindamine. Inimkapitali kohanemise väite kontrollimiseks koostati analüüs selle kohta, et kas kõrgema inimkapitaliga riigid on majanduskriisist kiiremini taastunud.

Kõik töös teostatavad analüüsid viidi läbi *Penn World Table 9.0 (PWT)* ja *World Bank* andmebaaside andmetel. Peamisteks sisenditeks on SKP näitajad, eri haridustasemete läbimise statistika ning kulutused haridusele. Kasutatavate andmete eripäraks ja ka teatavaks piiranguks võib lugeda seda, et nende varieeruvus ajas on väike ning vaatluste vahemik on mõne näitaja suhtes lünklik, mille tõttu ökonomeetriliste mudelite hindamisel kasutati balansseerimata andmetega valimit. *PWT* andmebaasist kasutati 180 riigi andmeid aastast 1960 kuni 2014. Need riigid jaotati omakorda seitsmesse regiooni ning sissetuleku gruppidesse vastavalt Maailmapanga andmetele (vt lisa 1). Andmeanalüüs teostatakse kahes tarkvaras, milleks on tabeltöötlusprogramm Excel ja ökonomeetriapakett Gretl.

2.1. Keskmise koolis viibitud aja mõju sissetulekutele

Peamiselt kasutatakse inimkapitali teooria erinevates uuringutes inimkapitali mõõdikuna keskmist koolis viibitud aega, mille metoodika töötasid välja Barro-Lee (2013). Andmeid väljastatakse viieaastaste intervallide kaupa. Esmalt analüüsitaksegi antud näitajat kirjeldamaks erinevusi hariduses ning tulemused on esitatud joonisel 2. Kui Maailmapanga inimkapitali indeksi arvutamisel oli võetud maksimaalseks koolis käidud aastate arvuks 14 aastat elaniku kohta, siis

tegelikkuses pole seda üksi riik saavutada suutnud. Uurides joonise andmeid nähtub, et maksimaalne koolis käidud aastate arv varieerub vähem kui minimaalne koolis käidud aastate arv, mis näitab seda, et hariduse levik nende piirkondade lõikes on jaotunud ebaühtlaselt. Kõrgema sissetulekuga riikides käiakse võrreldes vaesemate riikidega kaks korda kauem koolis. Regioonide põhiste andmetega lähemaks tutvumiseks vaata lisa 2. Kõige enam käiakse koolis heaoluriikides Euroopast ja Põhja-Ameerikast ning kõige vähem Aafrika kesk- ja lõuna osa. Euroopas käiakse keskmiselt 1,74 aastat vähem koolis võrreldes Põhja-Ameerikaga ning sellel järgneb Lähis-Ida, kus see aastate erinevus Põhja-Ameerikast on 3,88 aastat. Saharas käiakse keskmiselt liiderrigiga võrreldes 7,49 aastat vähem koolis.



Joonis 2. Sissetuleku gruppide lõikes koolis käidud kesk-, minimaal- ja maksimaalväärtus aastal 2010

Allikas: Autori koostatud Maailmapanga andmetel, vt lisa 1

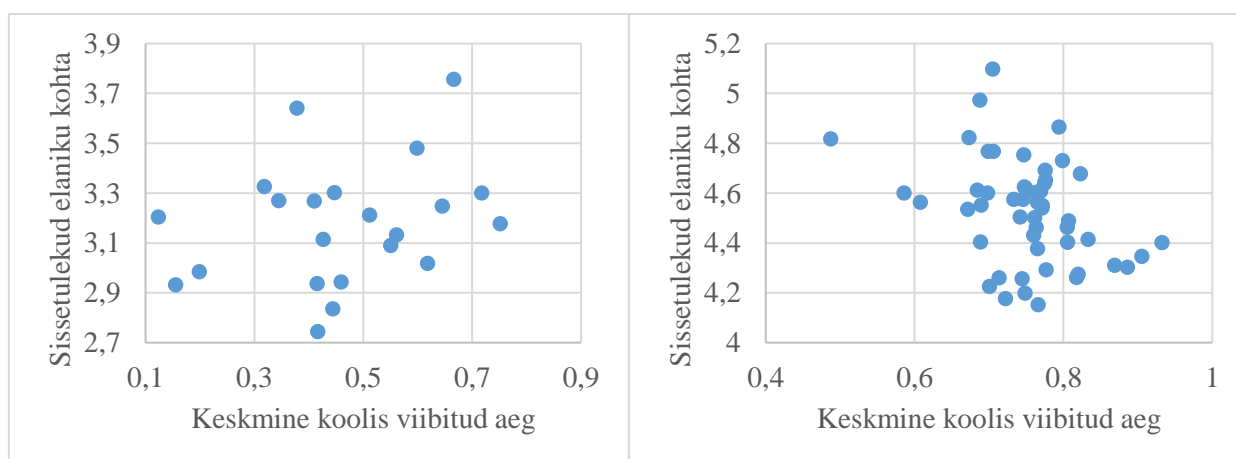
Tabelis 2 on välja toodud ka regioonide lõikes, et millistes riikides käiakse kõige pikemalt ja lühemalt koolis. Põhja-Ameerika alla kuulub ainult kaks riiki, millest tulenevalt on Kanada saanud kui kõige lühema koolitee tulemuse, kuid tegelikkuses on see tulemus sarnane Ameerika Ühendriikidega ning on siiski üheks riigiks maailmas, kus koolis viibimise aeg on pikk. Kõige pikemalt käiaksegi koolis Ameerika Ühendriikides ning kõige vähem Jeemenis. Eestis on aastate 1970-2014 vahemikus minimaalselt käidud koolis 7,38, mis oli perioodi algusaegadel ja maksimaalselt 12,11 aastat, mis pärineb perioodi lõpust. Maksimaalse tulemusega riikidest paistavad silma taaskord riigid, kelle majanduslik seisukord on regiooni arvestades heal järel.

Tabel 2. Maksimaalse ja minimaalse tulemusega riik aastal 2010

Riigid	Maksimaalse tulemusega riik	Minimaalse tulemusega riik
Ida-Aasia ja Okeaania	Korea Vabariik	Kambodža
Euroopa ja Kesk-Aasia	Šveits	Türgi
Ladina-Ameerika ja Kariibid	Belize	Guatemala
Lähis-Ida ja Põhja-Aafrika	Iisrael	Jeemen
Põhja-Ameerika	Ameerika Ühendriigid	Kanada
Lõuna-Aasia	Sri Lanka	Nepal
Saharast lõunasse jääv	Lõuna-Aafrika Vabariik	Nigeeria

Allikas: Autori koostatud Maailmapanga andmetel, vt lisa 1

Koolihariduse ja sissetuleku tasemete sõltuvuse paremaks näitamiseks koostati ka hajuvusdiagramm kõrge ja madal sissetuleku gruppide kohta. Graafiku koostamisel on kasutatud 2010 aasta SKP-d elaniku kohta ja keskmise koolis käidud aastate logaritmitud väärtusi. Jooniselt 3 selgub, et mida kõrgem on koolis käidud aastate arv, seda kõrgem on ka SKP elaniku kohta. Antud seos tuleb paremini välja madala sissetuleku grupi andmete järgi. Madala sissetulekuga grupi andmete vahel on suurem varieeruvus kui kõrge sissetulekuga grupi puhul. Paremal oleva joonise andmed on koondunud ning siit hariduse ja sissetulekute taseme seose leidmine on keerukam.



Joonis 3. Logaritmitud koolis käidud aastate arv ja SKP elaniku kohta (dollarites) kõrge (paremal) ja madala (vasakul) sissetuleku gruppide lõikes

Allikas: Autori koostatud PWT ja Maailmapanga vt, lisa 1

Seose kehtivuse kirjeldamiseks koostati lisaks ka ökonomeetriline mudel (vt lisa 3) kasutades fiktiivseid tunnuseid. Interaktsiooni meetodil testiti koolis viibimise aja ja sissetuleku grupi koosmõju ning selle parameetri koostamisel korrutati need kaks näitajat omavahel. Interaktsioon

tähendab sõltumatu tunnuse mõju sõltuvale muutujale läbi teise sõltumatu tunnuse. Kõrge sissetulekuga riigid jäeti kontrollgrupiks. Ka regressioonist saab järeldada, et hariduse ja sissetulekute vahel on positiivne seos ning et vaesemates riikides on hariduse mõju sissetulekutele madalam võrreldes rikkamate riikidega. Hariduse positiivsed mõjud aga ei avaldu majandusele koheselt vaid teatud hilinemisega. Antud mudeli seisukohast oli viitajaks kaks aastat.

2.2. Hariduses osalemise määrad ning investeeringud

Kuigi keskmine koolis viibitud aeg on laialt levinud näitaja, siis paremaks erinevuste välja toomiseks kasutati ka eri haridustasemetes osalemise määrasid ning investeeringuid. Teooria kohaselt peaks õpilaste arv iga kooliastme kohaselt langema ning kasulikkus iga järgeva koolitaseme läbimisega muutub. (Mincer, 1975) Kõikidel õpilastel pole võimekust ja soovi investeerida hariduse omandamise kuni kõrgkooli tasemeni. Nad siirduvad tööjõu turule ning otsustavad alustada inimkapitali akumulierimisega varem, mille tõttu nende sissetulekute hulk võrreldes eakaaslastega langeb, sest nende oskuste tase on piiratum.

Selleks uuriti esmalt kuidas on aja jooksul muutunud primaar-, sekundaar- ja tertsiaar kooliastmete osalemismäärad. Primaartasemes viibivad lapsed tavaliselt kuni 12-aastaseks saamiseni ja sekundaartaseme õpe kestab kokku 12 aastat ning õpilased on seda lõpetades enamasti 17-18 aastased ning tertsiaartase tähendab kõrgharidusõpet (UNESCO Institute of Statistics, 2012).

Tabelis 3 on välja toodud erinevate kooliastmete keskmised osalemise määrad rahvastikust ning nende iga-aastane keskmine kasv. Lisaks on esitatud ka keskmine SKP kasv aastas. Primaartasemes on õpilaste arv regioonide lõikes kahanev kuid sissetuleku gruppide lõikes on selle astme osalemismäär vaid kõrge sissetuleku grupi lõikes kahanev ning teistes kasvav. Osalemismäär on rikastes piirkondades väiksem võrreldes arengumaadega. Sekundaartasemes on asi aga vastupidi- kõrge sissetulekuga riikides on see näitaja võrreldes teistega kõrgem kui aastane keskmine kasv on väiksem. Sama muster kordub ka tertsiaartasemes.

Vaesemad piirkonnad nagu Lõuna-Aasia ja Aafrika paistavad silma sellega, et nende kõrghariduses osalemise määr võrreldes teistega on palju väiksem kuid aastane kasv on teistest tunduvalt suurem. Euroopas ja Kesk-Aasias sekundaartaseme õpilaste arv ületab 2,1 % primaartaseme oma. Euroopa ja Põhja-Ameerika erinevad teistest regioonidest selle poolest, et nende keskmine koolis käidud

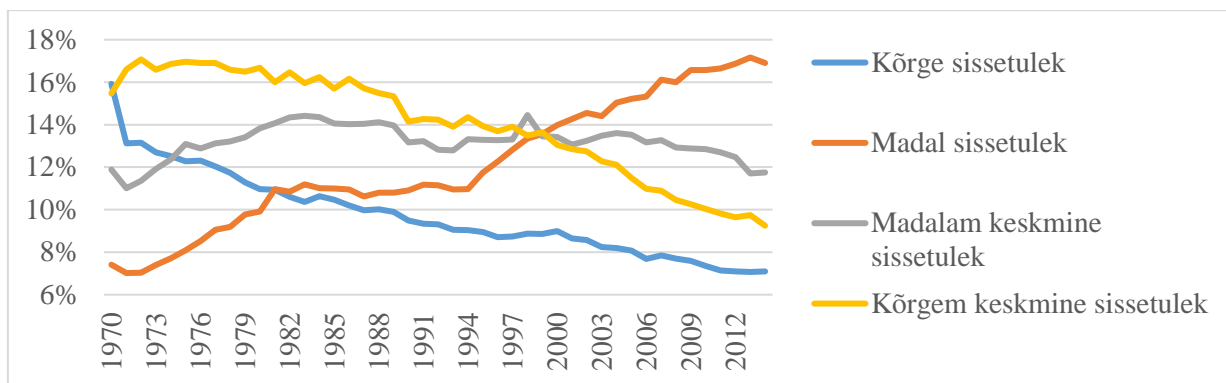
aeg on teistega võrreldes pikem, mille tõttu on ilmselt ka kasvu tempod madalamad. Kui lähtuda konvergentsi aeglustumise loogikast tasemete kasvamisel, siis antud tulemus on ootuspärane, sest Euroopa ja Põhja-Ameerika riigid on hariduses osalemismäärade ja koolitee pikkuses liidriteks ning nende kasvamise tempo on aeglasem järgivatest riikides.

Tabel 3. Keskmise haridustasemetes osalemismäärad rahvastikus ning keskmine kasv aastas regioonide ja sissetuleku gruppide lõikes

	Primaar		Sekundaar		Tertsiaar		SKP kasv
	% elanikest	kasv (%)	% elanikest	kasv (%)	% elanikest	kasv (%)	
Ida-Aasia ja Okeaania	11,9	-1,0	7,6	1,2	2,0	4,1	6,2
Euroopa ja Kesk-Aasia	7,3	-1,2	9,4	0,3	2,8	3,4	3,4
Ladina- Ameerika ja Kariibid	15,2	-1,1	7,6	1,6	1,9	4,9	5,8
Lähis-Ida ja Põhja-Aafrika	11,7	-0,6	7,9	1,9	1,7	5,5	6,7
Põhja-Ameerika	8,9	-1,4	8,6	-0,7	4,7	1,1	3,3
Lõuna- Aasia	11,6	1,1	5,9	4,0	0,6	6,8	5,1
Saharast lõunasse jääv	13,7	1,3	3,7	3,9	0,3	8,6	4,6
Kõrge sissetulek	9,6	-0,9	8,7	0,9	2,5	5,7	5,3
Madal sissetulek	12,3	2,9	3,0	6,0	0,3	10,1	3,8
Madalam keskmine sissetulek	13,6	0,6	5,7	3,6	1,0	8,2	5,0
Kõrgem keskmine sissetulek	14,7	-0,8	7,6	2,5	1,8	6,7	5,2

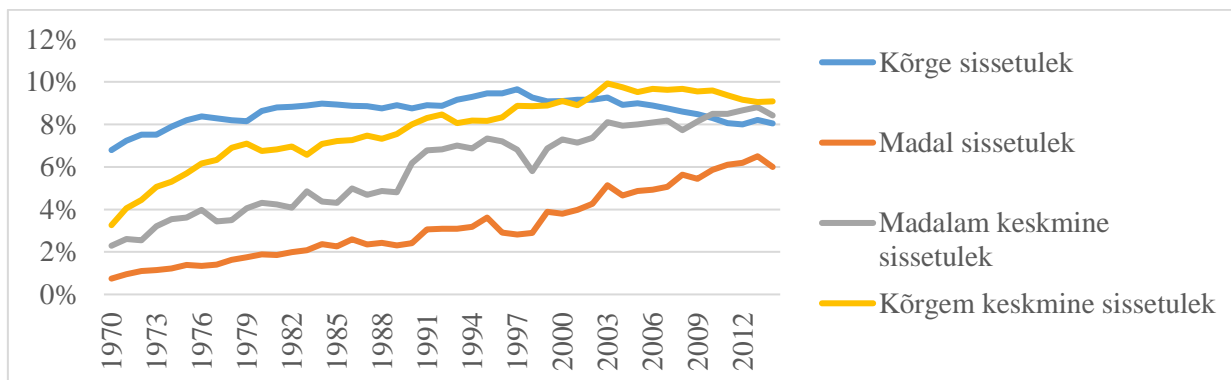
Allikas: Autori koostatud Maailmapanga ja *PWT* andmetel, vt lisa 1

Joonisel 4 on kujutatud primaarastme õpilaste arvu muutust aastatel 1971-2016 ning sellelt nähtub, et rikastes riikides on primaartaseme õpilaste arv olnud kahanev, kuid tõusev madala sissetulekuga riikide hulgas. Selle languse põhjuseks võib olla, see, et nendes riikides õpilased ei piirdu enam ainult primaartaseme haridusega ning liiguvad haridusteel edasi kõrgema taseme suunas. Indikatsiooni sellest saab, et nende langeva näitajatega gruppide keskmine koolis viibitud aeg on tunduvalt kõrgem, mis tähendab, et suur hulk õpilasi liigub primaartasemest edasi, sest keskmine koolis viibitud aeg ületab primaartasemes õppimise aega. Regioonide põhised andmed on toodud lisa 4, kust nähtub, et primaartaseme õpilaste arvu kasvav trend on ainult Saharast lõunasse jääval piirkonnal ning teises on näitaja langustrendis. Euroopa ja Põhja-Ameerika muutus ajas on olnud küllaltki stabiilselt langev, kuigi statistiliselt on nendes riikides kasvumäära muutus kõige suurem.



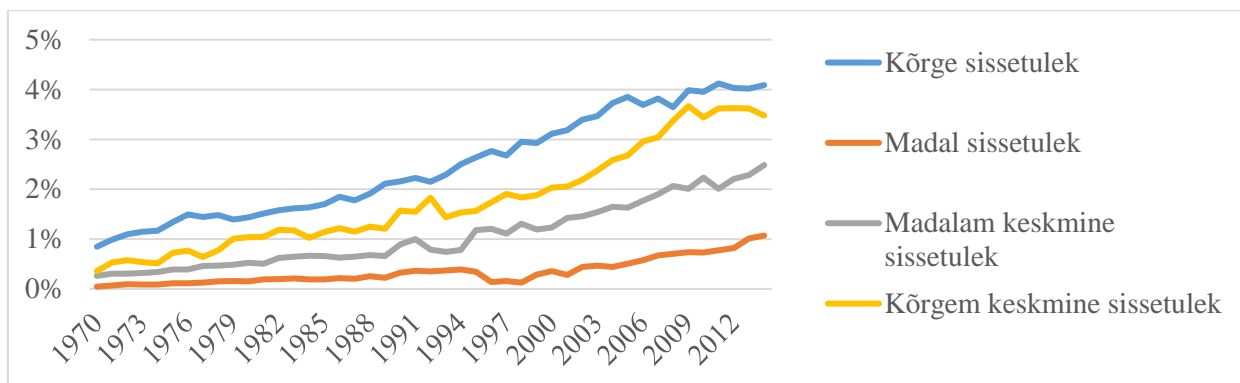
Joonis 4. Õpilaste arv primaarastmel protsendina kogu rahvastikust
Allikas: Autori koostatud Maailmapanga ja *PWT* andmetel, vt lisa 1

Jooniselt 5 nähtub, et sekundaartaseme õpilaste arv on kasvava trendiga. Kõrge sissetulekuga grupi näitaja on alates 2000ndast aastast kergelt kahanev ning muutus ajas on olnud võrreldes teiste gruppidega väiksem. Kesktaseme sissetulekuga riikide kasvutrend on aja jooksul olnud sarnanene kuid vaatluste lõpus on nende vahelised erinevused väikesed. Kui uurida regioonide põhiseid andmeid (vt lisa 4), siis paistab silma, et tugeva langustrendi on 2000ndate keskpaigast teinud Lähis-Ida ja Põhja-Aafrika. Väikema langustrendiga on Põhja-Ameerika ning Euroopa.



Joonis 5. Õpilaste arv sekundaarastmel protsendina kogu rahvastikust
Allikas: Autori koostatud Maailmapanga ja *PWT* andmetel, vt lisa 1

Tertsiaarastmes olevate õpilaste arv on ühtlaselt kasvanud ning kasvutempo on suurenenud alates 1990-datest. Madala sissetulekuga riikides on tertsiaartaseme õpilaste arvu kasv alanud hiljem võrreldes teistega. Regioonide põhiseid andmeid uurides (vt lisa 4) nähtub, et Põhja-Ameerikas on terve perioodi jooksul olnud võrreldes teistega kõrgem osalusmäär ning see on aja jooksul palju kõikunud.



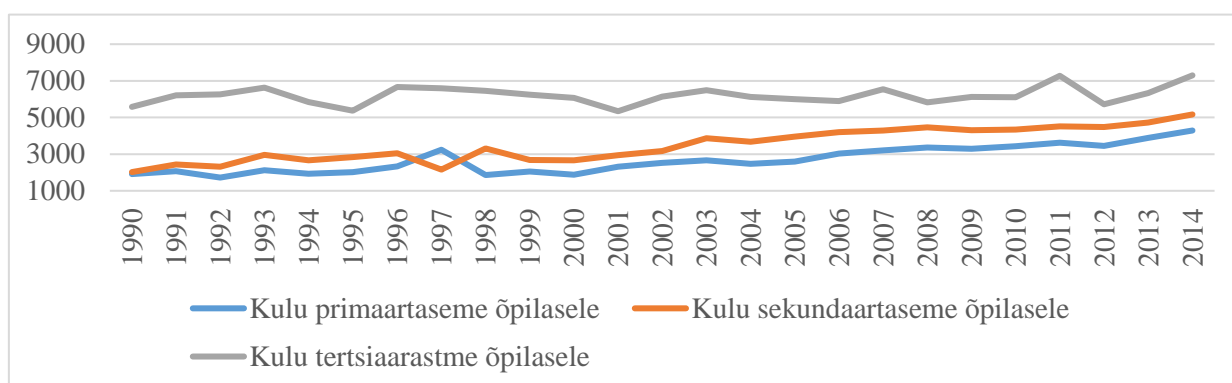
Joonis 6. Õpilaste arv tertsiaarastmel protsendina kogu rahvastikust
Allikas: Autori koostatud Maailmapanga ja *PWT* andmetel, vt lisa 1

Uurides primaartaseme osalemismäärade erinevust perioodi alguses ja lõpus, siis regionide vahelised erinevused on jäänud samaks, kuid sekundaartaseme osas on aga osalemismäärade vahelised erinevused järjest koondunud ning näitaja on regionide lõikes väiksema varieeruvusega kui primaartaseme omad. Sekundaar ja tertsiaartaseme osalemismäärad on omavahel küllalt sarnased ning on sarnastel kasvuradadel.

Lisaks uuriti, kas erinevatel haridustasemetel osalemismääradel on ka seos sissetulekuga (vt lisa 5). Regressiooni tulemustest saab järeldada, et kõige enam mõjutab sissetulekute kasvu sekundaartaseme õpilaste osaluse tõus. Primaartaseme õpilaste arv aga SKP-le mõju ei avalda. Kui antud mudelit sooviti täiendada interaktsiooni näitajaga, kus uuriti osalemismäärade ja sissetuleku gruppide koosmõju, siis paraku mudelil ei olnud enam statistilist olulisust ning ei saa teha üldistust et osalemismääradel erinevates sissetuleku gruppides oleks mõju sissetulekutele.

Kui kõige suurem kasulikkus majandusele tuleb sekundaar- ja tertsiaartaseme õpilastest siis järgmiseks uuritakse, et kuidas on jagunenud investeeringud nendesse erinevatesse kooliastmetesse. Valituse kulutused haridusse on kasvanud samas tempos kui SKP ning jäävad vahemikku 1,5%-8% SKP-st aastas. Joonisel 7 on kujutatud investeeringuid erinevate kooliastmete õpilastele. Kui primaar- ja sekundaartaseme investeeringud on aastate jooksul kasvanud, siis tertsiaartaseme kulud on olnud kõikumavad ja jäänud samasse vahemikku. Alates 2000ndate aastate algusest on eri tasemetel investeeringute mahtude erinevused hakanud vähenema. Kogusummalt on kõige suuremad kulutused primaartaseme õpilastele, kuid ühikukulu väike rohkemate õpilaste tõttu. Haridusele tehtavad kulutused õpilase kohta on pidevalt kasvamas ning kõige suuremad kulutused tehakse tertsiaartaseme õpilastele. Kuna kõrgkooli õpilaste arv on väiksem, siis see on põhjus, miks kulutused ühe õpilase kohta on suuremad. Kõige enam tõusevad

kulutused arengumaades. Selle põhjus võib ka olla selles, et see võib hõlmata endas lisaks osaliselt investeeringuid teadus-ja arendustegevuseks.



Joonis 7. Valituse kulutused haridusele tasemete lõikes dollarites
Allikas: Autori koostatud Maailmapanga andmetel, vt lisa 1

Tabelis 4 on regioonide ja sissetuleku gruppide järgi välja toodud keskmine kulu õpilase kohta ning kulude keskmine aastane muutus. Tabelist saab infot selle kohta, et kõrgema sissetulekuga riigid kulutavad õpilase kohta rohkem kõikides kooliastmetes. Madala sissetulekuga riikides on ühikukulu kõrgtaseme õpilase kohta isegi suurem kui madalamal keskklassil ning on üldiselt keskklassi suurusjärguga sarnane. Antud tabeli tulemused kattuvad suuresti varasemate analüüside tulemustega.

Tabel 4. Keskmine kulu õpilase kohta dollarites ning keskmine kulude kasv regioonide lõikes

	Primaar		Sekundaar		Tertsiaar	
	Kulu	Kasv (%)	Kulu	Kasv (%)	Kulu	Kasv (%)
Ida-Aasia ja Okeania	2757	13,7	3551	18,9	5878	10,8
Euroopa ja Kesk-Aasia	5086	4,4	5964	6,5	7017	2,7
Ladina- Ameerika ja Kariibid	1094	10,9	1249	10,5	2735	4,0
Lähis-Ida ja Põhja-Aafrika	3418	15,8	3948	7,7	9535	13,2
Põhja-Ameerika	8063	2,8	9322	1,8	10927	2,5
Lõuna- Aasia	551	37,7	537	35,6	1864	46,5
Saharast lõunasse jääv	399	13,9	864	12,9	5145	9,2
Kõrge sissetulek	5271	6,7	6351	5,7	9215	3,8
Madal sissetulek	163	6,6	365	22,0	3113	13,6
Madalam keskmine sissetulek	598	6,5	921	6,7	2999	12,1
Kõrgem keskmine sissetulek	1440	10,3	1624	11,9	3540	6,8

Allikas: Autori koostatud Maailmapanga andmetel, vt lisa 1

Hariduse investeeringute ning sissetulekute korrelatsiooni näitamiseks koostati lisaks ka mudel (vt lisa 6), mis kinnitab, et haridusse investeerimisel on positiivne mõju sissetulekutele. Mudelis kasutati sissetuleku gruppide fiktiivset tunnust hindamaks kuidas mõjutab erineva rikkusega riikide investeeringud sissetulekuid ning mudeli hinnangute järgi on vaesemates riikides investeeringutel väiksem mõju.

2.3. Tootmisfunktsioon inimkapitaliga

Töös püstitatud kolmandaks hüpoteesiks on uurida, milline on inimkapitali roll sissetulekute kujunemisel ning selle testimiseks koostati mudel (2) eeskujul tootmisfunktsioon. Selleks kasutatakse *Penn World Table* andmeid, kus tootmisfunktsiooni sõltumatuteks muutujateks on füüsiline kapital (k), inimkapitali indeks (h) ning koguteguritootlikkus (tfp). Regressioon on läbi viidud ühe elaniku kohta, millest tulenevalt on SKP ja füüsilise kapitali hulk kohandatud. Inimkapitali mõõdikuks on kasutatud keskmist koolis käidud aastate arvu, mis on kohandatud eeldavast kooli astme läbimisel saadud kasumlikkusest (Psacharopoulos, 1994).

Antud mudeleid prooviti läbi teha ka kasutadaes ainult inim- ja füüsilist kapitali, kuid sellisel juhul muutusid mudelite tunnused ebaoluliseks ning neid mudeleid ei saanud kasutada. Sellest tulenevalt kaasati mudelitesse koguteguritootlikkus, sest see kirjeldab seda osa toodangust, mida ei ole võimalik määrata tootmiseks vajalike sisenditega ning see näitab kui efektiivselt on need sisendid kasutatud. Riikide vahelised koguteguritootlikkuse erinevused tulenevad kasutatavatest tehnoloogiatest. (Comin, 2008) Koguteguritootlikkus on rikastes riikides kõrgem kui madalates ning seetõttu peetakse ka seda sisendit oluliseks teguriks kirjeldamiseks sissetulekute erinevust. Koguteguritootlikkus määrab tööjõu tootlikkuse. (Prescott, 1998)

Tabelis 6 (vt lisad 7-14) on välja toodud iga regiooni regressioonikordajad. Antud mudeli hinnangud leiti fikseeritud efekti järgi. Kuna tunnuste numbriline varieeruvus oli suur, siis kõik tunnused logaritmiti ning koostati log-log mudel. Kõikide mudelite puhul oli vähemalt üks regressor ning vabaliikmed statistiliselt olulised. Enamus juhtudel ei õnnestunud heteroskedastiivsust kõrvaldada ning antud mudeli hinnangud on koostatud võttes arvesse kohandatud standardvigu (v.a Põhja-Ameerika ning Lõuna-Aasia).

Iga valimi maht oli mudelite puhul erinev ning ka andmed erinesid, siis parameetrite hinnangud on siiski iga mudeli lõikes sarnased. Kõikides mudelites osutus inimkapital oluliseks ning selle parameetri hinnang oli kõigil juhtumitel suurem kui füüsilise kapitali oma. Euroopa ja Põhja-Ameerika inimkapitali regressioonikordaja on võrreldes teiste regioonidega kõrgem. Antud mudelite parameetrite hinnanguid saab pidada ka kirjandusega kooskõlaliseks, sest varasema kirjanduse kohaselt peaks füüsilise kapitali hinnang olema koguteguritootlikkuse omast madalam (Aiyar *et al*, 2016). Lähis-Ida, Saharast lõunasse jääva ja üldise tootmisfunktsiooni mudelite miinuseks on, et jääkliikmed ei allanud normaaljaotusele. Uurides jääkliikmete sagedustabelit leiti, et nende mudelite puhul olid sees mõned üksikud erandid. Põhja-Ameerika kohta koostatud regressioon on mõneti erinev teistest suuremate hinnangute ning standardhälvete poolest.

Tabel 6. Regioonide põhiste tootmisfunktsioonide parameetri hinnangud ning stanadardhälve

	Ida- Aasia ja Okeaania	Euroopa ja Kesk- Aasia	Ladina Ameerika ja Kariibid	Lähis- Ida ja Põhja- Aafrika	Põhja- Ameerika	Lõuna- Aasia	Saharast lõunasse jääv	Üld
<i>const</i>	3,98*** (0,177)	4,28*** (0,233)	3,82*** (0,189)	3,78*** (0,190)	3,79*** (0,405)	4,41*** (0,074)	4,62*** (0,266)	4,15*** (0,104)
<i>l_k</i>	0,49*** (0,027)	0,44*** (0,035)	0,49*** (0,030)	0,51*** (0,023)	0,39*** (0,066)	0,44*** (0,009)	0,42*** (0,037)	0,46*** (0,014)
<i>l_h</i>	0,81*** (0,114)	0,92*** (0,181)	0,93*** (0,165)	0,68*** (0,085)	1,85*** (0,301)	0,85*** (0,029)	0,76*** (0,106)	0,86*** (0,058)
<i>l_tfp</i>	0,82*** (0,027)	0,85*** (0,050)	0,84*** (0,060)	0,92*** (0,026)	0,82*** (0,117)	0,80*** (0,017)	0,89*** (0,061)	0,89*** (0,019)
<i>N</i>	789	1515	1051	610	110	110	1088	5423
<i>R²</i>	0,99	0,98	0,98	0,99	0,98	0,99	0,99	0,99

Allikas: Autori koostatud

Lisaks koostati ka tootmisfunktsiooni mudelid sissetuleku gruppide lõikes (tabel 7). Antud juhul saadi regressioonikordajad võrreldes ülevalolevate mudelitega sarnased (vt ka lisad 15-18). Kõrgema keskmise mudeli jääkliikmed alluvad normaaljaotusele, kuid teiste mudelite puhul see tingimus pole täidetud. Ka nende mudelite korral on kasutatud kohandatud standardvigu. Inimkapitali parameeter on madalama keskmise gruppi regressioonis väiksem kui teistes ning madala sissetuleku grupi füüsilise kapitali hinnang erineb vähesel määral teistest.

Tabel 7. Sissetuleku gruppide lõikes koostatud tootmisfunktsioonide parameetrite hinnangud ja standardhälve

	Kõrge	Madal	Kõrgem keskmine	Madalam keskmine
<i>const</i>	3,91*** (0,137)	5,12*** (0,167)	4,02*** (0,219)	4,09*** (0,223)
<i>l_k</i>	0,48*** (0,02)	0,36*** (0,024)	0,45*** (0,029)	0,48*** (0,032)
<i>l_h</i>	0,86*** (0,102)	0,87*** (0,196)	0,87*** (0,104)	0,70*** (0,089)
<i>l_tfp</i>	0,88*** (0,022)	0,85*** (0,041)	0,86*** (0,048)	0,86*** (0,059)
N	2440	545	1400	1038
R ²	0,98	0,97	0,97	0,97

Allikas: Autori koostatud

Kuna hariduse mõjud ei avaldu majandusele koheselt, siis prooviti ka kõik üleval olevad mudelid teostada viitaegadega, kuid antud juhul ei toonud see parameetrite hinnangutes suuri muudatusi. Regressioonikordajad ning standardhälved jäid küllaltki sarnasdeks. Regressioonid viidi läbi ühe- ja kaheaastaste viitaegadega. Kõikidel juhtudel olid sisendid statistiliselt olulised ning parameetrite hinnangute märgid ootuspärased.

Statsionaarsuse uurimisel aga leiti, et mõningatel juhtudel esineb riikide põhistes andmetes trendi. Uurides pikaajalisi seoseid on eeldatav, et andmed ei pruugi olla statsionaarsed. Kui andmetes esineb mittestatsionaarsus võib mudel viia valedele järeldustele. Varasemate uuringute kohaselt saab aga selle statsionaarsuse probleemi lahenda kasutades esimest diferentsi. (Ligthart, Suarez, 2011) Sellest tulenevalt koostati ka antud lõputöös diferentsiga mudel paremate järelduste tegemiseks ning erienva meetodikaga teostatud mudelite võrdlemiseks.

Tabelis 8 on diferentseeritud näitajatega mudelite puhul (vt ka lisa 20-30) kõige suuremaks erinevuseks see, et mudelite konstandid on eelmistega võrreldes palju väiksemad ning mõnel juhul ka statistiliselt ebaolulised. Füüsilise kapitali hinnangutes olulisi erinevusi ei esine kuid inimkapitali hinnangud on nendest mudelites väiksemad ning mõnel juhul ka statistiliselt mitte olulised. Euroopa ja Põhja-Ameerika puhul ei olnud inimkapitali parameetril olulisust, kuid koguteguritootlikkuse hinnang on eelnevate mudelitega võrreldes kõrgem. Varasemalt on need regioonid aga paistnud välja haridusalaste kõrgete näitajate poolest. Diferentseeritud mudelite determinatsioonikordajad on võrreldes eelmistega langenud kuid mitte olulisel määral. Mudeli

miinusena võib välja tuua, et mudelite vabaliikmed ei ole statistiliselt olulised ning et jääkliikmed ei allu normaaljaotusele.

Tabel 8. Regioonide ja sissetuleku gruppide lõikes koostatud diferentseeritud tootmisfunktsioon

	<i>const</i>	<i>d_l_k</i>	<i>d_l_h</i>	<i>d_l_tfp</i>	N	R ²
Ida-Aasia ja Okeaania	0,008*** (0,002)	0,414*** (0,022)	0,547** (0,227)	0,876*** (0,025)	773	0,84
Euroopa ja Kesk-Aasia	0,006*** (0,001)	0,398*** (0,009)	0,185 (0,165)	0,905*** (0,018)	1482	0,83
Ladina Ameerika ja Kariibid	0,009*** (0,001)	0,392*** (0,035)	0,339*** (0,079)	0,841*** (0,037)	1031	0,8
Lähis-Ida ja Põhja-Aafrika	-0,0005 (0,002)	0,537*** (0,032)	0,601*** (0,131)	0,917*** (0,021)	598	0,92
Põhja-Ameerika	0,011** (0,005)	0,302*** (0,465)	0,465 (0,673)	1,037*** (0,126)	108	0,42
Lõuna-Aasia	0,004 (0,004)	0,358*** (0,036)	0,813*** (0,258)	0,771*** (0,048)	108	0,81
Saharast lõunasse jääv	-0,0002 (0,003)	0,426*** (0,037)	0,704*** (0,249)	0,829*** (0,028)	1063	0,85
Kõrge sissetulek	0,006*** (0,001)	0,431*** (0,022)	0,332*** (0,098)	0,906*** (0,016)	2390	0,88
Kõrgem keskmine sissetulek	0,005*** (0,001)	0,417*** (0,015)	0,573*** (0,097)	0,913*** (0,026)	1370	0,88
Madalam keskmine sissetulek	0,002 (0,003)	0,466*** (0,048)	0,585** (0,209)	0,781*** (0,032)	1015	0,84
Madal sissetulek	-0,001 (0,002)	0,392*** (0,015)	0,762** (0,325)	0,872*** (0,036)	532	0,89

Allikas: Autori koostatud

Tabelis 9 on koostatud fiktiivsete tunnustega tootmisfunktsioon (vt lisa 19). Kõrge sissetulekuga riigid jäid kontrollgrupiks. Mudelis kasutatud tunnus (*lowh* ja *lowk*) on logaritmitud inimkapitali indeksi, füüsilise kapitali ja sissetuleku grupi fiktiivse tunnuse korrutis. Antud juhul lähtuti sellisest meetodikast, et leida kuidas mõjutavad sissetulekuid see milline on selle riigi sissetulekute tase. Antud juhul saadi parim mudel, siis kui kasutada kõikide tunnuste korral üheaastast viitaega seda ka SKP elaniku kohta. Mudelist saab järeldada seda, et madal sissetulekuga riikides on inimkapitalil sissetulekute kujunemisel väiksem roll kui kõrgema sissetulekuga riikide puhul. Kapitali tunnusel aga puudus statistiline olulisus ning ka inimkapitali näitaja on statistiliselt väike. Antud mudelis aga koguteguritootlikkusele ei olnud statistilist olulisust. Antud mudeli parameetreid võrreldes eelmiste mudelitega on veelgi kahanenud ning ka standardvead on väiksemad. Mudeli

determinatsiooni kordaja on kõrge. Mudeli puuduste poole pealt saab välja tuua selle, et mudeli jääkliikmed ei allu normaaljaotusele.

Tabel 9. Tootmisfunktsioon interaktsiooni meetodiga

<i>const</i>	<i>l_k_1</i>	<i>l_h_1</i>	<i>lowh_1</i>	<i>lowk_1</i>	<i>l_y_1</i>	N	R ²
0,307*** (0,033)	0,019** (0,007)	0,084*** (0,017)	-0,0647* (0,036)	-0,006 (0,009)	0,941*** (0,009)	7080	0,99

Allikas: Autori koostatud

Tabelis 10 on kujutatud diferentseeritud tootmisfunktsiooni interaktsiooni meetodil (vt lisa 31). Antud võrrandis pidi kasutama kaheaastast viitaega, et saada fiktiivseid tunnuseid sisaldavatel parameetritel statistilist olulisust. Kuid antud mudelil on mitmeid miinuseid. Inimkapitali näitajal on negatiivne hinnang. Mudelist saab lisaks veel välja lugeda, et madala sissetulekuga riikides on füüsilise kapitali osatähtsus sissetulekute kujunemisel väiksem kui rikastes riikides, kuid inimkapitali sisukohast seda järjeldust mudelist ei tulnud. Mudeli determinatsioonikordaja on madal ning tegemist pole kõige parema mudeliga.

Tabel 10. Diferentseeritud andmetega tootmisfunktsioon

<i>const</i>	<i>d_l_k_2</i>	<i>d_l_h_2</i>	<i>lowk_2</i>	<i>lowh_2</i>	N	R ²
0,046*** (0,011)	0,124*** (0,039)	-0,672** (0,289)	-0,018** (0,008)	0,094** (0,046)	6792	0,05

Allikas: Autori koostatud

Kui varasemate ökonomeetrite mudelitega on jõutud sarnastele järeldustele ning need on olnud kooskõlas ka töö teoreetilise poolega, siis antud juhul tabelis 10 olev mudel ei kattu varasemate tulemustega. Eelnevalt on saadud kõikide mudelites inimkapitali regressioonikordaja positiivse märgiga kuid antud juhul näitab mudel, et inimkapital mõjutab negatiivselt sissetulekuid elaniku kohta.

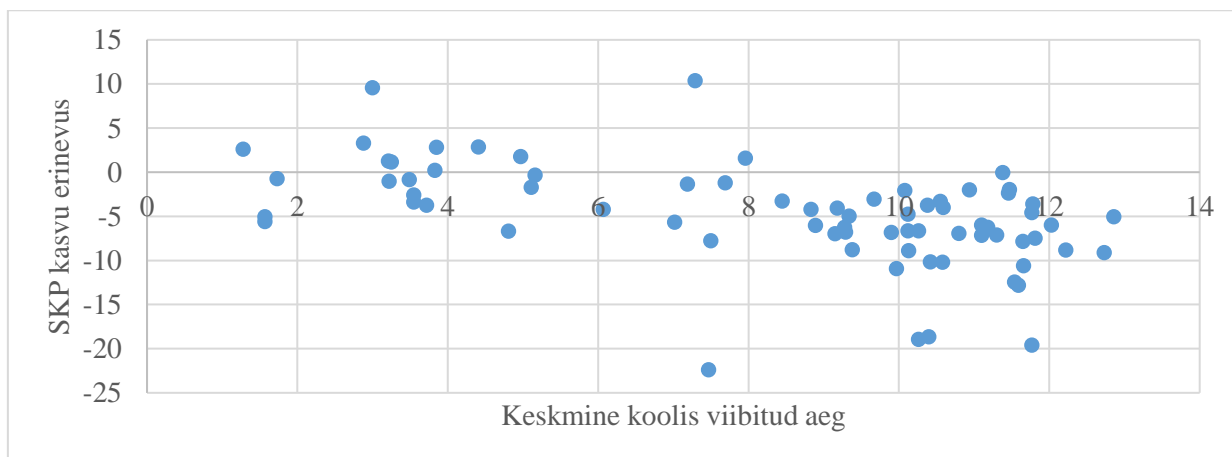
2.4. Majanduskriisist taastumine

Majanduskriis leidis aset 2008 aastal kui kapitali turud tegi suure languse. Kriisi põhjustasid laenamine inimestele, kelle polnud tegelikult suutlikkust laenu teenindada. Selle tulemusena finantsektor kasvas kiirelt kuid reguleerimata. Suure laenamise tõttu polnud pankade resverid

vastavuses laenu summadega ning puudus korrektne riskide hindamine (Acharya, Richardson, 2009) Vaeseid riike mõjutas kriis eelkõige läbi eksporditurgude ning välisinvesteeringute (Nayyar, 2011).

Töö kolmadaks hüpoteesiks oli hinnata inimkapitali kohenemisvõimet ning antud juhul testiti seda majanduskriisist taastumisel. Enne kriisi (2007 a) oli riikide majanduskasv erinevate sissetulekuga riikide vahel sarnane. Sellel perioodil oli SKP aastane kasv ~ 5 % aastas. Madal sissetulekuga riikide aastane SKP kasv oli kriisieelsel ajal 12% kõrgem kui kõrge sissetulekuga riikides. Kuid kriis mõjutas rikkaid riike tugevamalt kahandades SKP aastast kasvu ligi 70% võrra kui madala sissetulekuga riikides kahanes see 19%. Rikkad riigid on kriisist taastumas, mille indikatsiooniks on, et võrreldes 2008 aastaga on 2017 aastal SKP kasv tõusnud 1,4%, kuid vaestes riikides on see kahanenud 0,05% (vt lisa 32).

Joonisel 15 on kujutatud hajuvusdiagramm, kus võrreldakse keskmist koolis viibitud aja seost SKP kasvu taastumisega. Kriis tabas tugevalt riike erinevatel aastatel ja sellest tulenevalt leiti SKP kasvu minimaalväärtust aastatel 2008-2010 ning võrreldi seda 2017 aasta majanduskasvu andmetega. SKP kasvu erinevus leiti kui uuriti mitme ühiku võrra on 2017 aasta SKP kasv erinev kriisiaegsest kasvust.



Joonis 15. SKP kasvu erinevuse ja keskmise koolis käidud aastate seos
Allikas: Autori koostatud Maailmapanga andmetel, vt lisa 1

Tekkinud on kaks selgesti eralduvat gruppi, kuhu ühte kuuluvad madala koolis viibitud ajaga riigid ning teise kõrgema haridusteege riigid. Antud jooniselt saab järeldada, et kõrgema inimkapitaliga riikide SKP erinevus kriisiaegse kasvuga on suurem, mis tähedab, et nende riikide SKP kasv on

suurem kriisiaegsega ning on tunduvalt suurem kui madala inimkapitaliga riikide oma. Madala koolis viibimise ajaga riigid aga näitavad mõneti huvitavat tulemust, sest leidub riike, kus kriisi ajal oli SKP kasv suurem kui seda oli 2017 aastal. Graafikult saab veel järeldada seda, et madala inimkapitaliga riikide kasvu erienvused on küllaltki väikese amplituudiga kuid kõrge inimkapitaliga riikides on see erinevuse näitaja suurem, mis tähendab, et kasvutempo on kriisi järgeselt kiiremini tõusnud.

Kriisi tõttu vähenesid investeeringud haridusse ning kõige enam mõjutas see vaeseid riike. Perekondadel oli suurem surve teenida sissetulekut, mis mõjutas investeeringuid laste haridusse ning vähendas nõudlust hariduse järele. (The World Bank's Human Development Network, 2018) Taastumise põhjusena võibki välja tuua selle, et kõrgema sissetulekuga riikides on inimkapitali tase kõrgem, siis see andis neile riikidele ka eelduse šokist kiiremaks taastumiseks, sest inimesed on parema kohenemisvõimega. Kriisid on endaga kaasa toonud ka struktuurseid muutusi ning kuna inimkapital võrreldes teiste tootmissisenditega on paindlikum, siis aitab see kriisijärgsel ajal uue situatsiooniga paremini toime tulla.

3. TULEMUSED

Selles peatükis analüüsitakse põhjalikumalt ning võetakse kokku saadud töö tulemused ning antakse soovitusi ka edaspidisteks uurimustöödeks. Töö analüüsis sooviti leida seoseid inimkapitali olulisusest majanduskasvu kujunemisel. Varasematest teadusartiklitest on saadud kinnitust, et inimkapital mõjutab majanduskasvu ning on oluline tunnus kirjeldamaks riigi arengutaset.

Majanduse kasvu indikaatoriks on enamasti suurenenud investeeritud inimkapitali, mille väljundiks on pikenenud koolis käimise aeg. Rikkamates riikides on keskmine koolis viibitud aeg poole pikem kui madala sissetulekuga riikides. Hariduse kättesaadavust ning pakkumist on peetud ka üheks mõõdikuks, mille abil saab kirjeldada riikides aset leiduvat ebavõrdsust ning on leitud, et riigid, kus hariduse pakkumine on jaotunud ebaühtlaselt on ka aeglasema majanduskasvuga (Castello, Domenech, 2002). Oskuslik tööjõud annab suure panuse tootlikkuse paranemisele ning aitab vähendada riikide vaesust (Appiah, 2017).

Vaeste riikide keskmine majanduskasvu tempo on küll rikkamatest kiirem, kuid sissetulekute tase on madal ja sissetulekud elaniku kohta on nendes riikides väikesed. Koolitee pikkuse statistikast nähtub, et kuigi varieeruvus on kõige suurem madala sissetulekuga riikides, siis uurides seda erinevust keskmistega siis on see võrreldes teiste gruppidega kõige väiksem. Kõrgema sissetulekuga riikide puhul on maksimum väärtuse erinevus keskmisega väiksem kui miinimum väärtusel.

Kuna hariduse ühtlasel jagunemisel riigis on tugev mõju sissetulekutele, siis sellest tulenevalt peaksid riigid hariduse võimalust pakkuma võimalikult suurele hulgale rahvastikust, sest investeeringud nooruses määrab suuresti, milliseid otsuseid hakkab see indiviid tegema oma täiskasvanud ea jooksul. Mida rohkem inimkapitali akumulereetakse lapsepõlves, seda suurem on ka selle inimese inimkapitali hulk täiskasvanu eas ning potentsiaal seeläbi suurendada enda heaolu ning võimalus panustada riigi arengusse. (Kuhl Teles, Andrade, 2008)

Tööst selgus ka, et kõik haridusastmed pole aga majanduse kasvuga seotud ning ei avalda majandusele otsest mõju. Kõige enam seostatakse majanduskasvu sekundaarastme haridusega. Sekundaartaseme hariduse osalemismäärade olulisus mõjutab kõige enam arengumaid. Põhjus peitub selles, et nendel riikidel on selles vallas veel arenguruumi ja koolis osalemise määrasid saab veel tõsta kui arenenud riikides on juba alg- ja kesktaseme hariduses suured osalemise määrad. Nendes riikides on ühiskonna hariduse tase juba piisavalt kõrge ning kasvumäärad pigem kahanevad. (Barro, 1991)

Töö esimeses pooles kirjeldati, et olla tänapäeval majanduslikult edukas on tähis osata ümber käia erinevate tehnoloogiatega ning panustada arendustegevustesse. Seda kinnitavad ka empiirilised uuringud, et lisaks kesktaseme haridusele on olulisemaks muutumas kõrgharidus seda nii arenenud kui arengumaades, sest ka sellel haridustasemel on seos majanduskasvuga. (Tsai *et al*, 2010) Majanduskasvule avaldavad kõige enam positiivset mõju valdkonnad, mis on seotud tehniliste ning reaalteaduslike oskustega ning nende teaduste panus on suurem võrreldes nt õigusteadusega. Inimesed, kellel on piisavalt teadmisi ja on võimelised tulema välja innovaatiliste lahendustega peaksid tegelema ettevõtlusega, sest nemad tekitavad suuremat sissetulekut, mis panustab majandusarengusse. (Murphy *et al*, 1991) Riigid, kes on rikkamad investeerivad ka rohkem kõrgharidusse, mille tulemusena langeb teiste riikide imiteerimine ja suureneb innovaatlikkus, mis omakorda tõstab tootlikkust ning seab need riigid tehnoloogia vallas liidriteks, mida siis vaesed riigid imiteerivad. Inimkapital tõmbab ligi ka kõrgtehnoloogilisi ettevõtteid, tänu millele tõusevad ka selles piirkonnas sissetulekud. Kõrge inimkapitaliga inimesed on rohkem liikuvad ning nad koonduvad linnadesse, kus puuduvad nõ sisenemisbarjäärid. (Florida, 2002) Riikide innovatsioon on seotud seal olevate inimkapitali kogusega ning sellel on omakorda seos produktiivsuse kasvuga. Lisaks on leitud, et hariduse kõrvalmõjudeks võib olla, et haritud töötajad mõjutavad ka vähem haritud inimeste produktiivsust, sest toimub teistelt õppimine (Sianesi *et al*, 2003). Ettevõtted on altimad investeerima uute tehnoloogiate välja arendamisse juhul kui antud piirkonnas on olemas piisaval hulgal selleks pädevaid inimesi.

Kui riigi harituse tase tõuseb, siis kasulikkus kooliastmete läbimisest kahaneb, sest erinevused inimeste haridustaseme vahel on muutumas väiksemaks ning mida arenenum on riik seda raskem on leida seoseid hariduse ja kasumlikkuse vahel. Paremini tulevad erinevused välja uurides arengumaade statistiliste näitajate muutust ning omavahelist sõltuvust. (Psacharopoulos, Patrinos, 2010) Kuigi antud lõputöös ei leitud kinnitust, et primaartasemel on mõju sissetulekutele siis

varasemate töödes on jõutud tulemustele, et arengumaade seisukohast on oluline roll ka primaartaseme haridusel, kus keskmiselt käiakse koolis 0,6-3,6 aastat. Riikides, kus see ületab 3,6 piiri ei ole see enam mõjutavaks teguriks. (Kalaitzidakis *et al*, 2001)

Suurenenud ühikukulu õpilase kohta mõjutab positiivselt SKP-d elaniku kohta. Enim peaksid riigid tagama piisava rahastuse põhiharidusele, sest selles astmes on kõige rohkem õpilasi ning selle astme läbimine loob eelduseks liikumaks edasi järgmisesse kooliastmesse. Riigid, kus teise ja kolmanda koolitaseme osalemise määr on tõusnud on ka majanduskasv olnud kiirem. Majandus on kasvanud kui on suurendatud investeeringuid primaar- ja sekundaar haridusele. Primaarastme osalemise määr ei mõjuta majanduse kasvumäära ning põhjuseks võib olla väike varieeruvus. Kuid algtaseme haridus mõjutab investeeringute kasvamist ning on aluseks sekundaarastme osalemismäära tõstmisel. Erinevate kooliastmete osalemise määra saab seostada erinevate situatsioonidega. Näiteks põhikooli osalemise määra tõus kasvatab investeeringute arvu riigis, keskkooli osalemise määr mõjutab aga avatust ning vähendab inflatsioonimäära ning kõrgkooli osalemise määr on seotud poliitiliste õigustega. (Keller, 2006)

Antud lõputöös uuriti ka Cobb-Douglas tootmisfunktsiooni abil, kuidas inimkapital mõjutab majanduses väljundi tootmist. Riigi sissetulekute kujunemisel on kolm peamist sisendit- füüsiline kapital, inimkapital ning tehnoloogia. Lõputöös koostati antud mudelit kolmel erineval viisil. Lisaks levinud meetodile kasutati ka diferentseeritud andmetega mudeleid ning interaktiivseid tunnuseid. Fiktiivseid tunnuseid kasutati, et leida erinevate sissetuleku gruppide lõikes sisendite mõju tootlikkusele.

Läbi viidud regressioonides saadi kinnitust, et inimkapitali näitaja mudelites oli statistilise olulisega ning on oluline faktor sissetulekute kujundamisel. Mõnel üksikul juhul seda kinnitada aga ei õnnestunud, sest mudelites ei osutunud kättesaadava inimkapitaliga näitaja statistiliselt oluliseks. Puudutas see just neid regressioone, mis oli teostatud rikaste regioonide Euroopa ja Põhja-Ameerika kohta, kuid selliste mudelite puhul oli koguteguritootlikkuse hinnangul tugevam mõju kui füüsilisel kapitalil. Järeldus nendest mudelitest on, et nende riikide sissetulekuid mõjutab peamiselt kasutatav tehnoloogia. Riigi tehnoloogilise keerukuse taseme määrab suuresti kõrge inimkapitali hulk ning nende riikide kohta võib eeldada, et nende sissetulekute kujunemisel mängib peamist rolli tehnoloogia kõrge tase.

Uurides detailsemalt regiooni põhiste regressiooni tulemusi inimkapitali osas saab järeldada, et kuigi enamasti juhtudel diferentseeritud andmete korral tuli regressioonikordaja väiksem, siis standardvead tulid aga suuremad, mis näitavad suuremat erinevust keskvaärtusest. Uurides sissetuleku gruppide hinnanguid saab eristada, et kõrge sissetulekuga riikide korral on standardvead väiksemad võrreldes diferentseerimata andmete korral kuid madala sissetuleku gruppide korral on need aga diferentseeritud mudelite korral kõrgemad. Antud lõputöö eesmärgiks oli hinnata kuidas mõjutavad tootmissisendid majanduses kogutoodangus väljendatud sissetulekuid. Koostatud mudelite tulemuste põhjal saab siiski väita, et inimkapital on statistiliselt oluline sisend sissetulekute kujunemisel. Mõlema meetodiga koostatud mudelitel on teatavaid miinuseid, kuid nende kirjeldatavuse tase on piisav, et nende põhjal teha majanduslikke järeldusi.

Uurimustöö käigus tekkis täiendav küsimus, mis puudutab uuritud tunnuste kausaalsust ja nende omavahelist vastastikmõju. Uurimustöö koostamise käigus tekkis ka täiendav küsimus, et kas kõrge inimkapitali hulk riigis on viinud majanduse paremale seisukorrale või on majanduskasv ise põhjuseks, miks inimkapitali hulk riigis on kasvanud. Sellele küsimusele pole aga siiani leitud täpset vastust, et kas haridus põhjustab majanduskasvu või on see vastupidi. Kuid üheks põhjuseks on välja toodud, et majanduskasv põhjustab hariduses suuremat aktiivsust, sest tõusvate sissetulekute tõttu ka hariduse nõudlus suureneb. (Ljungberg, Nilsson, 2009)

Antud uurimusteemat saaks edasi laiendada võttes vaatluse alla erinevate hariduse kvaliteeti näitavate testide tulemused, nendest kõige populaarsem on PISA. Nende testide abil saab välja tuua esmased erinevused riikide hariduse kvaliteedist ning hariduse süsteemist. Iga järgnev põlvkond on eelmisest targem, sest teadmisi luuakse vanema generatsiooni teadmiste põhjal (Bils, Klenow, 2000). Seega võivad tekkida erinevused kui uurida hariduse näitajaid erinevate vanuse tasemete lõikes. Tootmisfunktsiooni võib edasi laiendada selliselt, kus muudetakse inimkapitali sisendit, kasutades nt kirjaoskuse määra ja tervisega seotud näitajaid. Inimkapitali näitajat saab kohandada erinevate näitajate abil. Riikide vaheliste erinevuste paremaks mõistmiseks võib antud analüüsid ka läbi viia konkreetsete riikide näitel, et hinnata nendes riikides individuaalselt tootmissisendite mõju. Tootmisfunktsioone võiks edasi laiendada kaasates tööhõivemäära vanusetasemete lõikes. See uurimisviis annaks võib-olla selgema ülevaate inimkapitali olulisest sissetulekute kujunemisel.

KOKKUVÕTE

Lõputöö eesmärgiks oli uurida inimkapitali peamise näitaja hariduse mõju majandusele. Töös püstitatud kolm hüpoteesi olid, et kuidas on hariduse ja majanduskasvu vaheline seos avaldunud ning kas inimkapitali tase riigis mõjutab sissetuleku tasemeid. Kolmandaks hüpoteesiks oli uurida, kas kõrgema inimkapitaliga riigid on võimelisemad majanduskriisist kiiremini taastuma. Töös läbiviidud analüüsid oli teostatud regioonide ning sissetuleku gruppide lõikes, et analüüsida nende valimite vahelisi erinevusi ning hinnata neis gruppides inimkapitali osatähtsust ning kuidas võib see olla sissetuleku tasemete kujundajaks. Inimkapitali uurimise vajalikkus on aja jooksul muutunud järjest tähtsamaks, sest tööjõu oskused määravad suuresti selle riigi võimekuse kaasa minna tehnoloogia arenguga ning taastuda erinevates šokkidest. Tehnoloogilist arengut peetakse võtmeks kuidas riigid saavad ka oma majandust kasvatada, sest selle abil on võimalus luua keerukamaid tooteid ja teenuseid ning seeläbi kasvatada sissetulekuid.

Inimkapitali tähendab indiviidi oskusi, teadmisi ja suutlikust, mis on saadud läbi hariduse omandamise ning erinevate koolituste. Aja jooksul on inimeste suhtumine teadmiste omandamisse muutunud ning inimesed veedavad järjest rohkem aega enda koolitamisele, mille tulemusena on inimkapitali akumulatsioon ka kasvanud ning ühiskond tervikuna muutunud targemaks. Inimesed on teadvustanud, et haridus on vahend, mille kaudu saab tõsta sissetulekuid, tagada parem elukvaliteet ning väljuda vaesusest. Märk kvaliteetselt inimkapitalist on kiire kohanemisvõime ning pidev soov end täiendada ja omandada uusi teadmisi. Sellest annab märku pidevalt kasvav keskmine koolis viibitud aeg ning et järjest rohkem õpilasi suundub kõrgharidusõppesse.

Analüüsides selgus, et riigid, kes on kõrgema inimkapitali tasemega on ka majanduslikult edukamad. Hariduse ja sissetuleku vahel esineb seos ning pikema haridustee tulemusena sissetulekud tõusevad. Majandusele avaldab kõige enam mõju sekundaar- ja tertiisartaseme õpilaste osalemise määr, mis viitab sellele, et inimestelt nõutakse järjest enam oskusi ning baasharidusega inimeste järele pole tööturul nõudlust. Mida rikkam on riik, seda rohkem on nõudlust kõrgelt haritud inimeste järele, sest rikaste riikide edu seisneb innovatsioonil ning teadus-

ja arendustegevusel. Valitsuste investeeringute maht haridusse on pidevalt tõusnud ning ühikukulud õpilaste kohta kasvanud, mis peaksid viitama sellele, et hariduse kvaliteet on ka aastate jooksul paranenud ning hariduse olulisust on täheldatud ka riiklikul tasandil.

Sissetulekute erinevuste hindamiseks kasutatakse peamiselt tootmisfunktsiooni. Lõputöö üheks püstitatud eesmärgiks oli hinnata, milline on inimkapitali mõju sissetulekute kujunemisel ning töös läbi viidud regressiooni hindamised kinnitavad, et inimkapital on funktsioonis statistiliselt oluline ning SKP-le elaniku kohta on inimkapitali mõju suurem kui füüsilisel kapitalil. Mida suurem on riigi rikkuse tase, seda suuremat mõju see ka avaldab. Rikastes riikides luuakse rohkem lisandväärtust teadmiste baasil, sest need majandused on keerukamate tootmisprotsessidega ja majanduses on kesksel kohal ka tehnoloogia arendus ning innovatsiooni loomine. Vaesemates riikides on inimkapitali mõju sissetulekutele väiksem, sest nendes riikides viibitakse haridusüsteemis vähem aega. Selle tulemusena sealne tööjõu kvaliteedi tase on madalam ja väiksema konkurentsivõimega ning tootlikkusega. Analüüsid kinnitavad, et sissetulekute tase on korrelatsioonis riigis aset leiduva inimkapitali hulgaga.

Inimkapital on paindlik tootmissisend, mida on kergem suunata kui füüsilist kapitali. Investeeringud haridusse ja koolisüsteemidesse annavad võimaluse antud kapitali liiki suunata sellisel viisil, mis maksimeerib võimalikku kasulikkust. Rikkamad riigid investeerivad rohkem haridusse ning tänu sellele on nendes riikides ka elukvaliteet parem. Valitsuste kulutusi haridusse võetakse kui investeeringut tulevastesse põlvdedesse, sest see generatsioon oma oskustega on võimeline viima riiki edasi mitte ainult majanduslikkus mõttes, sest haridusel on palju ka erinevaid kõrvalmõjusid.

Antud lõputööd saaks edasi arendada selliselt, et uurida hariduse positiivseid kõrvalmõjusid majanduslikele näitajatele. Haridus on muutumas laialdasemalt kättesaadavaks ning põhjused, miks sama haridusega riikide sissetulekud erinevad peituvad ka hariduse kvaliteedis. Oluline on ka mida õpilased koolis omandavad, sest sama haridustee pikkus ei viita automaatselt selle, et nende riikide inimkapitali kvaliteet on sama. Uurimust saakski edasi arenda võttes vaatluse alla mitte hariduse kvantiteedi näitajad vaid pigem kvaliteedi.

SUMMARY

THE IMPACT OF HUMAN CAPITAL ON INCOME

Kadri Kalve

The aim of this paper is to study the relationship between human capital and economic growth. Human capital is a complex input in production as it has many factors influencing it. While talking about human capital, the most common feature to describe it is via education. It is believed that human capital determines the economic growth as educated people are earning higher salaries. People with higher education are more adaptive to the changing economic environment and are critical inputs to technological change.

The research question of this thesis was to study if human capital is the factor which determines the country's income levels. To find answers to this question three hypotheses were raised. The first one was to examine if there exists a correlation between education and economic growth and how it affects income levels. The second one was to evaluate human capital as an input in the production function. The third one was to test if countries with higher human capital recovered from the economic crisis faster. The analysis was performed using Penn World Table 9.0 and the World Bank databases.

This thesis evaluated how average years of schooling and school enrolment rates have evolved and if they influence economic growth. The result was that average years of schooling are in correlation with income levels and countries with higher earnings have also more educated people. School enrolment rates and government investments in different schooling levels have a positive influence on income. It was discovered that the impact of schooling and investments have less impact on less developed countries than in advanced economies. Furthermore, human capital is an important input in generating higher income. Countries with higher human capital stock are more advanced and it is believed that is achieved due to an increase in educational attainment and investment. Human capital in growth accounting regressions showed that human capital measure in production

functions have a positive and higher impact on output than physical capital. From the analyses, one can conclude that countries with higher human capital stock recovered from crises faster. The GDP growth difference compared to the one with the crisis is higher than in the countries which has less educated people. From this thesis, we can conclude that education is a key factor determining economic growth and with more education, people can raise their wages by working more efficiently.

Further research opportunities can be associated with the education quality as average years of schooling do not show the actual skill level. People who had attended school the same amount of years do not automatically mean that their skill level is also the same. Production functions can be extended by also including labour force participation rate or statistics showing the labour force efficiency.

KASUTATUD ALLIKATE LOETELU

- Acharya, V., & Richardson, M. (2009). Cause of the Financial Crisis. *Critical Review*(21), 195-210. Kasutamise kuupäev: 08. 05. 2019. a., allikas <https://doi.org/10.1080/08913810902952903>
- Aiyar, S., Ebeke, C., & Shao, X. (2016). The Impact of Workforce Aging on European Productivity. *International Monetary Fund*. Kasutamise kuupäev: 22. 03. 2019. a., allikas <https://www.imf.org/external/pubs/ft/wp/2016/wp16238.pdf>
- Appiah, E. N. (2017). The Effect of Education Expenditure on Per Capita GDP in Developing Countries. *International Journal of Economics and Finance*(9). Kasutamise kuupäev: 27. 02. 2019. a., allikas https://www.researchgate.net/publication/319625848_The_Effect_of_Education_Expenditure_on_Per_Capita_GDP_in_Developing_Countries
- Barro, R. (1991). Economic growth in a cross section of countries. *The Quarterly Journal of Economics*(106), 407-443. Kasutamise kuupäev: 04. 04. 2019. a., allikas <https://www.jstor.org/stable/2937943>
- Becker, G. S. (1994). Human Capital Revisited. *Human Capital: A Theoretical and Empirical Analysis*, 15-28. Kasutamise kuupäev: 20. 11. 2018. a., allikas <http://www.nber.org/chapters/c11229>
- Benhabib, J., & Spiegel, M. M. (1994). The role of human capital in economic development Evidence from aggregate cross-country data. *Journal of Monetary Economics*(34), 143-173.
- Bils, M., & Klenow, P. (2000). Does Schooling Cause Growth? *American Economic Review*(90), 1160-1183.
- Blaug, M. (1976). The Empirical Status of Human Capital Theory: A Slightly Jaundiced Survey. *Journal of Economic Literature*(14), 827-855. Kasutamise kuupäev: 11. 11. 2018. a., allikas <https://www.jstor.org/stable/2722630>
- Bloom, D., Canning, D., & Finley, J. (2010). Population Aging and Economic Growth in Asia. *The Economic Consequences of Demographic Change in East Asia*, 61-89. Kasutamise kuupäev: 05. 04. 2019. a., allikas <http://www.nber.org/chapters/c8148>
- Bloom, D., Canning, D., & Sevilla, J. (2001). ECONOMIC GROWTH AND THE DEMOGRAPHIC TRANSITION. *NATIONAL BUREAU OF ECONOMIC RESEARCH*. Kasutamise kuupäev: 05. 04. 2019. a., allikas <https://core.ac.uk/download/pdf/6606224.pdf>

- Blundell, R., Dearden, L., Meghir, C., & Sianesi, B. (1999). Human Capital Investment: The Returns from Education and Training to the Individual, the Firm and the Economy. *Fiscal Studies*(20), 1-23. Kasutamise kuupäev: 19. 01. 2019. a., allikas <https://onlinelibrary.wiley.com/doi/epdf/10.1111/j.1475-5890.1999.tb00001.x>
- Castello, A., & Domenech, R. (2002). Human Capital inequality and economic growth: some new evidence. *The Economic Journal*(112), 187-200. Kasutamise kuupäev: 18. 04. 2019. a., allikas <https://onlinelibrary.wiley.com/doi/pdf/10.1111/1468-0297.00024>
- Comin, D. (2008). Total Factor Productivity. *The New Palgrave Dictionary of Econometrics*(2). doi:10.1057/978-1-349-95121-5_1681-2
- David, P. A., & Foray, D. (2003). Economic Fundamentals of the Knowledge Society. *Policy Futures in Education*, 20-49. Kasutamise kuupäev: 13. 10. 2018. a., allikas <http://journals.sagepub.com/doi/pdf/10.2304/pfie.2003.1.1.7>
- David, P., & Foray, D. (2008). An introduction to the economy of the knowledge society. *International Social Science Journal*. doi:<https://doi.org/10.1111/1468-2451.00355>
- de la Fuente, A., & Domenech, R. (2006). Human Capital in Growth Regressions: How Much Difference Does Data Quality Make? *Journal of the European Economic Association*(4), 1-36. Tsiteeritud 23. 04. 2019. a.
- Feenstra, R., Inklaar, R., & Timmer, M. (2015). The Next Generation of the Penn World Table. *American Economic Review*(105), 3150-3182. Kasutamise kuupäev: 07. 05. 2019. a., allikas gdpc.net/pwt
- Florida, R. (2002). The Economic Geography of Talent. *Annals of the Association of American Geographers*(92), 743-755. Kasutamise kuupäev: 18. 04. 2019. a., allikas <https://doi.org/10.1111/1467-8306.00314>
- Galor, O., & Moav, O. (2004). From Physical to Human Capital Accumulation: Inequality and the Process of Development. *Review of Economic Studies*(71), 1001-1026. doi:<https://doi.org/10.1111/0034-6527.00312>
- Hall, R. E., & Jones, C. I. (1999). Why Do Some Countries Produce So Much More Output Per Worker Than Others? *The Quarterly Journal of Economics*(114), 83-116. Kasutamise kuupäev: 22. 03. 2019. a., allikas <http://www.jstor.org/stable/2586948>
- Ionela, A. M. (2012). The role of lifelong learning in the growth of employment and labour efficiency. The case of Romania. *Procedia-Social and Behavioral Sciences*(46), 4399-4403. Kasutamise kuupäev: 22. 03. 2019. a., allikas <https://core.ac.uk/download/pdf/82409498.pdf>
- Kalaitzidakis, P., Savvides, A., Stengos, T., & Mamuneas, T. (2001). Measures of Human Capital and Nonlinearities in Economic Growth. *Journal of Economic Growth*(6), 229-254. Kasutamise kuupäev: 19. 04. 2019. a., allikas <https://link.springer.com/content/pdf/10.1023%2FA%3A1011347816503.pdf>

- Keller, K. R. (2006). Investment in Primary, Secondary, and Higher Education and the Effects on Economic Growth. *Contemporary Economic Policy*(24), 18-34.
- Kuhl Teles, V., & Andrade, J. (2008). Public investment in basic education and economic growth. *Journal of Economic Studies*(35), 352-364. Kasutamise kuupäev: 02. 04. 2019. a., allikas <https://doi.org/10.1108/01443580810895635>
- Laroche, M., Murette, M., & Ruggeri, G. (1999). On the Concept and Dimensions of Human Capital in a Knowledge-Based Economy Context. *Canadian Public Policy*, 25, 87-100. Kasutamise kuupäev: 27. 04. 2019. a., allikas <https://www.jstor.org/stable/3551403>
- Lee, J.-W., & Barro, R. (2013). A New Data Set of Educational Attainment in the World, 1950-2010. *Journal of Development Economics*(104), 184-198.
- Lee, R., & Mason, A. (2009). Fertility, Human Capital, and Economic Growth over the Demographic Transition. Kasutamise kuupäev: 03. 12. 2018. a., allikas <https://link.springer.com/content/pdf/10.1007%2Fs10680-009-9186-x.pdf>
- Levine, R., & Renelt, D. (1992). A Sensitivity Analysis of Cross-Country Growth Regressions. *The American Economic Review*(82), 942-963.
- Lighthart, J., & Suarez, R. (2011). The Productivity of Public Capital: A Meta-analysis. *Infrastructure Productivity Evaluation*.
- Ljungberg, J., & Nilsson, A. (2009). Human capital and economic growth: Sweden 1870-2000. *Cliometrica*(3), 71-95. doi: 10.1007/s11698-008-0027-7
- Lucas, R. (1990). Why doesn't capital flow from rich to poor countries? *American Economic Review*(80), 92-96.
- Lutz, W., & KC, S. (2011). Global Human Capital: Integrating Education and Population. *Science*, 587-592. Kasutamise kuupäev: 13. 03. 2019. a., allikas <http://science.sciencemag.org/content/sci/333/6042/587.full.pdf>
- Mankiw, N., Romer, D., & Weil, D. (1992). A Contribution to the Empirics Of Economic Growth. *The Quarterly Journal of Economics*. Kasutamise kuupäev: 26. 02. 2019. a., allikas https://eml.berkeley.edu/~dromer/papers/MRW_QJE1992.pdf
- Marimuthu, M., Arokiasamy, L., & Ismail, M. (2009). HUMAN CAPITAL DEVELOPMENT AND ITS IMPACT ON FIRM PERFORMANCE: EVIDENCE FROM DEVELOPMENTAL ECONOMICS. *The Journal of International Social Research*(2/8).
- Meyer, J. (1977). The Effects of Education as an Institution. *The American Journal of Sociology*(83), 55-77. Kasutamise kuupäev: 22. 04. 2019. a., allikas <http://www.jstor.org/stable/2777763>
- Mincer, J. (1958). Investment in Human Capital and Personal Income Distribution. *Journal of Political Economy*(66), 281-302. Kasutamise kuupäev: 19. 11. 2018. a., allikas <https://www.jstor.org/stable/1827422>

- Mincer, J. (1975). Education, Experience, and the distribution of Earnings and Employment: An Overview. *Education, Income, and Human Behavior*, 71-94. Kasutamise kuupäev: 22. 03. 2019. a., allikas <http://www.nber.org/chapters/c3693>
- Murphy, K., Shleifer, A., & Vishny, R. (1991). The Allocation of Talent: Implications for Growth. *The Quarterly Journal of Economics*(106), 503-530. Kasutamise kuupäev: 04. 04. 2019. a., allikas <https://www.jstor.org/stable/2937945>
- Nayyar, D. (2011). The Financial Crisis, the Great Recession and the Developing World. *Global Policy*(2). Kasutamise kuupäev: 08. 05. 2019. a., allikas <https://doi.org/10.1111/j.1758-5899.2010.00069.x>
- Nelson, R., & Phelps, E. (1966). Investment in Humans, Technological Diffusion, and Economic Growth. *The American Economic Review*(56), 69-75. Kasutamise kuupäev: 19. 04. 2019. a., allikas <https://www.jstor.org/stable/1821269>
- Olaniyan, D., & Okemakinde, T. (2008). Human Capital Theory: Implications for Educational Development. *Pakistan Journal of Social Sciences*(5), 476-483. Kasutamise kuupäev: 04. 11. 2018. a., allikas <http://docsdrive.com/pdfs/medwelljournals/pjssci/2008/479-483.pdf>
- Prescott, E. C. (1998). Lawrence R. Klein Lecture 1997: Needed: A Theory of Total Factor Productivity. *International Economic Review*(39), 525-551. Kasutamise kuupäev: 07. 05. 2019. a., allikas <https://www.jstor.org/stable/2527389>
- Psacharopoulos, G., & Patrinos, H. (2010). Returns to investment in education: a further update. *Education Economics*(12), 111-134. Kasutamise kuupäev: 11. 04. 2019. a., allikas <https://doi.org/10.1080/0964529042000239140>
- Psacharopoulos, G. (1994). Returns to investment in education: A global update. *World Development*(22), 1325-1343.
- Quintini, G. (2011). Over-Qualified or Under-Skilled: A Review of Existing Literature. *OECD*. Kasutamise kuupäev: 21. 04. 2019. a., allikas <https://www.oecd-ilibrary.org/docserver/5kg58j9d7b6d-en.pdf?expires=1555757663&id=id&accname=guest&checksum=EC0ADCC62CFF4065D0E0E3A0B001C376>
- Sahlberg, P. (2006). Education Reform for Raising Economic Competitiveness. *Journal of Educational Change*(7), 259-287. Kasutamise kuupäev: 19. 01. 2019. a., allikas <https://link.springer.com/content/pdf/10.1007%2Fs10833-005-4884-6.pdf>
- Schultz, T. W. (1961). Investment in Human Capital. *The American Economic Review*(51), 1-17. Kasutamise kuupäev: 06. 10. 2018. a., allikas <https://www.jstor.org/stable/1818907>
- Sianesi, B., & Van Reenen, J. (2003). The Returns to Education: Macroeconomics. *Journal of Economic Surveys*(17). Kasutamise kuupäev: 05. 04. 2019. a., allikas <http://www1.worldbank.org/publicsector/pe/pfma07/Sianesi.pdf?fbclid=IwAR0347mAmavuJDYknLBNmmzyuP08DnMUG-9015ZnxodJJpP79bNEpKdaNZc>

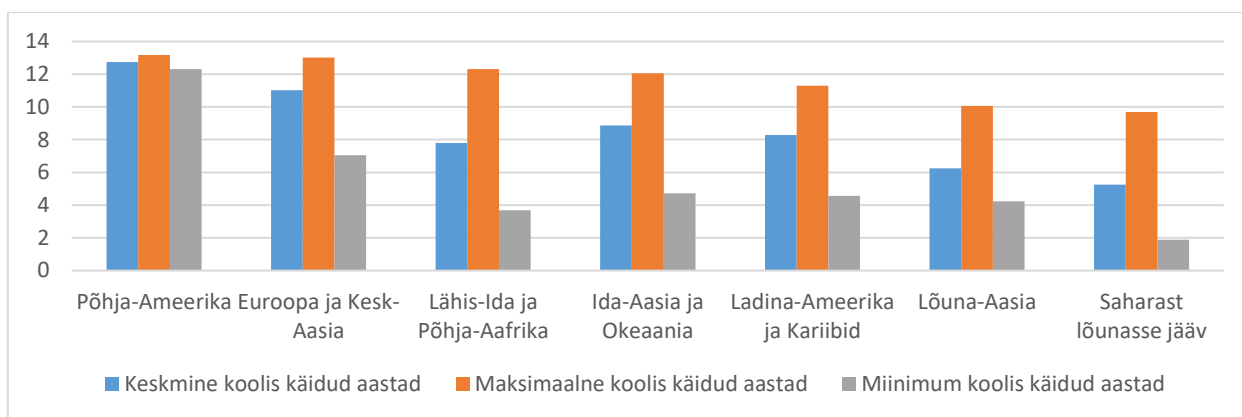
- Solow, R. M. (1956). A Contribution to the Theory of Economic Growth. *The Quarterly Journal of Economics*(70), 65-94. Kasutamise kuupäev: 10. 05. 2019. a., allikas <http://www.jstor.org/stable/1884513>
- Teixeira, A., & Queiros, A. (2016). Economic growth, human capital and structural change: A dynamic panel data analysis. *Reaserach Policy*(45), 1636-1648.
- The World Bank. (2018). *The Human Capital Project*. Kasutamise kuupäev: 18. 11. 2018. a., allikas <https://openknowledge.worldbank.org/bitstream/handle/10986/30498/33252.pdf?sequence=4&isAllowed=y>
- The World Bank Group. (2019). *The World Bank*. Allikas: Human Capital Index (HCI) (scale 0-1): <https://data.worldbank.org/indicator/HD.HCI.OVRL>
- The World Bank Group. (2019). *The World Bank*. Allikas: DataBank: <https://databank.worldbank.org/data/home.aspx>
- The World Bank Group. (2019). *The World Bank*. Allikas: World Bank Country and Lending Groups: <https://datahelpdesk.worldbank.org/knowledgebase/articles/906519-world-bank-country-and-lending-groups>
- The World Bank's Human Development Network. (2018). Averting a Human Crisis During the Global Downturn. Kasutamise kuupäev: 21. 04. 2019. a., allikas <http://siteresources.worldbank.org/NEWS/Resources/AvertingTheHumanCrisis.pdf>
- Tsai, C.-L., Hung, M.-C., & Harriott, K. (2010). Human Capital Composition and Economic Growth. *Soc Indic Res*(99), 41-59. Kasutamise kuupäev: 04. 04. 2019. a., allikas 10.1007/s11205-009-9565-z
- UNESCO Institute of Statistics. (2012). International Standard Classification of Education ISCED 2011. Kasutamise kuupäev: 10. 05. 2019. a., allikas <http://uis.unesco.org/sites/default/files/documents/international-standard-classification-of-education-isced-2011-en.pdf>
- University of Groningen. (28. 04 2019. a.). *Groningen Growth and Development Centre*. Allikas: Productivity: <https://www.rug.nl/ggdc/productivity/pwt/pwt-releases/pwt9.0>

LISAD

Lisa 1. Andmed

Andmete kirjeldus	Allikas	Link allikale
<i>Penn World Table</i> 9.0 (SKP, füüsiline kapital, inimkapital, koguteguritootlikkus, rahvastiku arv, tööjõud)	(University of Groningen, 2019)	https://www.rug.nl/ggdc/productivity/pwt/pwt-releases/pwt9.0
<i>World Bank- World Development Indicators</i> ja <i>Education Statistics- All Indicators</i> (Valitsuse kulutused, haridusalased näitajad, SKP kasv)	(The World Bank Group, 2019)	https://databank.worldbank.org/data/home.aspx
Maailmapanga inimkapitali indeks	(The World Bank Group, 2019)	https://data.worldbank.org/indicator/HD.HCI.OVRL
Regioonide ja sissetuleku gruppide jaotus	(The World Bank Group, 2019)	https://datahelpdesk.worldbank.org/knowledgebase/articles/906519-world-bank-country-and-lending-groups

Lisa 2. Keskmise koolis viibitud aeg regioonide lõikes



Allikas: Autori koostatud Maailmapanga andmetel, vt lisa 1

Lisa 3. SKP ja keskmine koolis viibitud aeg

Model 9: Fixed-effects, using 1178 observations

Included 138 cross-sectional units

Time-series length: minimum 5, maximum 9

Dependent variable: $l_gdppercapit$

Robust (HAC) standard errors

	<i>Coefficient</i>	<i>Std. Error</i>	<i>t-ratio</i>	<i>p-value</i>	
const	7,33434	0,150098	48,86	<0,0001	***
$l_Averageyearsofschooling_2$	0,916912	0,0964126	9,510	<0,0001	***
low_2	-0,898339	0,139677	-6,432	<0,0001	***
Mean dependent var	8,758327	S.D. dependent var		1,243753	
Sum squared resid	128,9704	S.E. of regression		0,352490	
LSDV R-squared	0,929165	Within R-squared		0,319523	
Log-likelihood	-368,6472	Akaike criterion		1017,294	
Schwarz criterion	1727,315	Hannan-Quinn		1284,998	

Joint test on named regressors -

Test statistic: $F(2, 137) = 45,2398$

with p-value = $P(F(2, 137) > 45,2398) = 8,21866e-016$

Robust test for differing group intercepts -

Null hypothesis: The groups have a common intercept

Test statistic: Welch $F(137, 334,3) = 54,7375$

with p-value = $P(F(137, 334,3) > 54,7375) = 4,61868e-171$

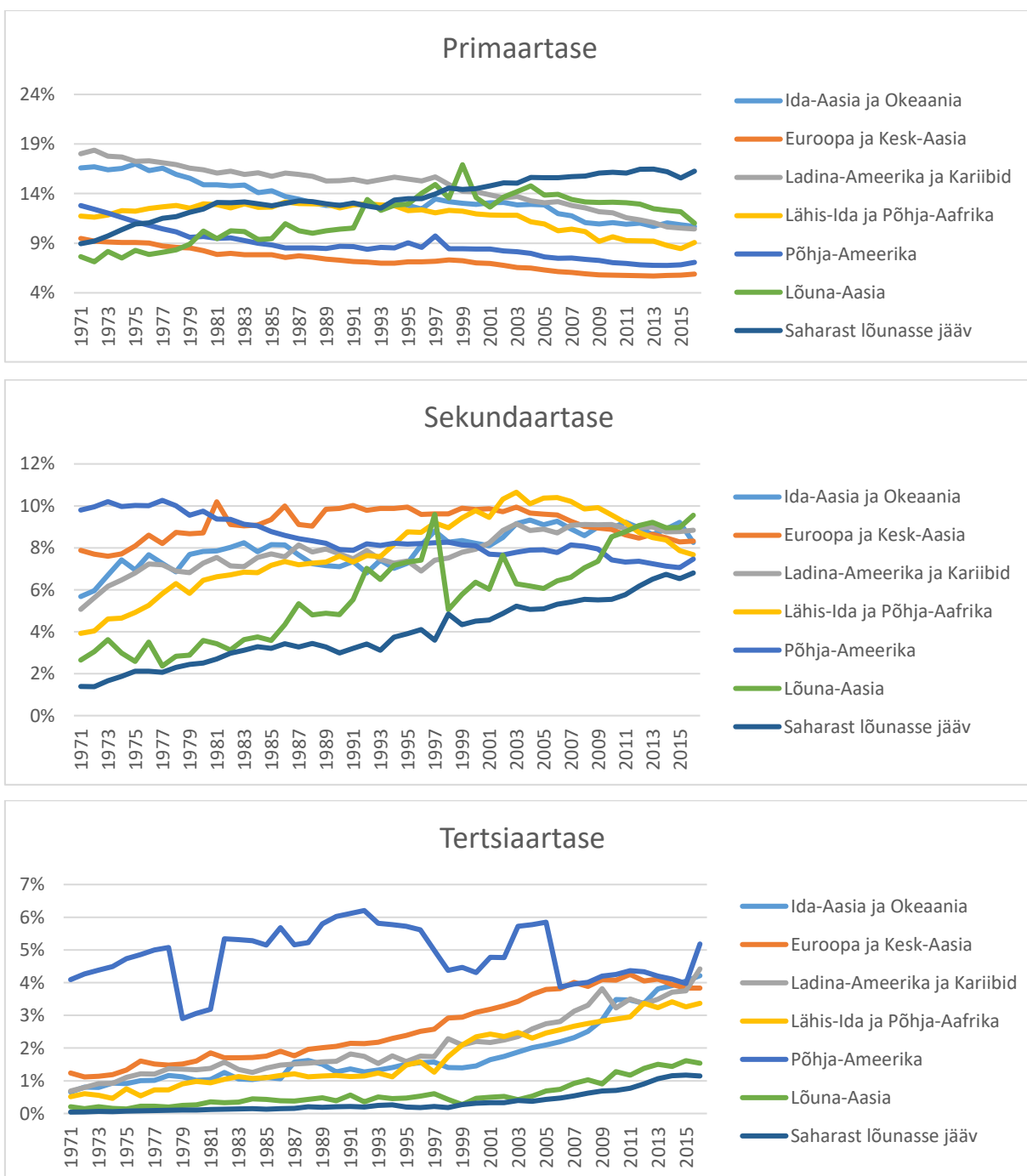
Test for normality of residual -

Null hypothesis: error is normally distributed

Test statistic: Chi-square(2) = 41,2236

with p-value = $1,11792e-009$

Lisa 4. Erinevate koolitasemete õpilaste arvu dünaamika



Allikas: Autori koostatud Maailmapanga andmetel, vt lisa 1

Lisa 5. Haridustasemete mõju sissetulekutele

Model 2: Fixed-effects, using 3422 observations

Included 170 cross-sectional units

Time-series length: minimum 1, maximum 43

Dependent variable: gdpincrease

Robust (HAC) standard errors

	<i>Coefficient</i>	<i>Std. Error</i>	<i>t-ratio</i>	<i>p-value</i>	
const	0,0386251	0,00115340	33,49	<0,0001	***
Primaryenrolincrease	-0,0454136	0,0478780	-0,9485	0,3442	
Secondaryenrolincrease	0,0653629	0,0294843	2,217	0,0280	**
Tertiaryenrolincrease	0,0353882	0,0158485	2,233	0,0269	**
Mean dependent var	0,042371	S.D. dependent var	0,092625		
Sum squared resid	26,27303	S.E. of regression	0,089925		
LSDV R-squared	0,104841	Within R-squared	0,007113		
Log-likelihood	3476,000	Akaike criterion	-6606,000		
Schwarz criterion	-5544,129	Hannan-Quinn	-6226,596		
rho	0,109494	Durbin-Watson	1,601167		

Joint test on named regressors -

Test statistic: $F(3, 169) = 4,31746$

with p-value = $P(F(3, 169) > 4,31746) = 0,00580759$

Robust test for differing group intercepts -

Null hypothesis: The groups have a common intercept

Test statistic: Welch $F(169, 604,8) = 2,57785$

with p-value = $P(F(169, 604,8) > 2,57785) = 4,0919e-017$

Test for normality of residual -

Null hypothesis: error is normally distributed

Test statistic: Chi-square(2) = 15714,6

with p-value = 0

Lisa 6. Valitsuse kulutuste mõju sissetulekutele

Model 6: Fixed-effects, using 2955 observations

Included 172 cross-sectional units

Time-series length: minimum 1, maximum 40

Dependent variable: $\ln(\text{gdpper capit})$

Robust (HAC) standard errors

	<i>Coefficient</i>	<i>Std. Error</i>	<i>t-ratio</i>	<i>p-value</i>	
const	8,56668	0,106556	80,40	<0,0001	***
$\ln(\text{Costoneducation})$	0,355253	0,0869449	4,086	<0,0001	***
GDP_3					
low_3	-0,201242	0,102304	-1,967	0,0508	*
Mean dependent var	9,023836	S.D. dependent var		1,214924	
Sum squared resid	387,9315	S.E. of regression		0,373488	
LSDV R-squared	0,911030	Within R-squared		0,044635	
Log-likelihood	-1193,010	Akaike criterion		2734,020	
Schwarz criterion	3776,499	Hannan-Quinn		3109,285	
rho	0,917038	Durbin-Watson		0,147587	

Joint test on named regressors -

Test statistic: $F(2, 171) = 12,4276$

with $p\text{-value} = P(F(2, 171) > 12,4276) = 9,1348e-006$

Robust test for differing group intercepts -

Null hypothesis: The groups have a common intercept

Test statistic: Welch $F(171, 519,7) = 470,603$

with $p\text{-value} = P(F(171, 519,7) > 470,603) = 0$

Test for normality of residual -

Null hypothesis: error is normally distributed

Test statistic: Chi-square(2) = 794,367

with $p\text{-value} = 3,2018e-173$

Lisa 7. Ida-Aasia ja Okeania tootmisfunktsioon

Model 5: Fixed-effects, using 789 observations
 Included 16 cross-sectional units
 Time-series length: minimum 24, maximum 55
 Dependent variable: l_gdppercapita
 Robust (HAC) standard errors

	<i>Coefficient</i>	<i>Std. Error</i>	<i>t-ratio</i>	<i>p-value</i>	
const	3,97716	0,177132	22,45	<0,0001	***
l_capitalpercapita	0,489871	0,0269294	18,19	<0,0001	***
l_hc	0,812708	0,113946	7,132	<0,0001	***
l_ctfp	0,824046	0,0271780	30,32	<0,0001	***
Mean dependent var	9,024440	S.D. dependent var		1,115159	
Sum squared resid	2,978574	S.E. of regression		0,062195	
LSDV R-squared	0,996960	Within R-squared		0,991623	
Log-likelihood	1081,500	Akaike criterion		-2125,000	
Schwarz criterion	-2036,255	Hannan-Quinn		-2090,886	
rho	0,918472	Durbin-Watson		0,176562	

Joint test on named regressors -
 Test statistic: $F(3, 15) = 3387,01$
 with p-value = $P(F(3, 15) > 3387,01) = 1,88081e-021$

Robust test for differing group intercepts -
 Null hypothesis: The groups have a common intercept
 Test statistic: Welch $F(15, 269,5) = 122,224$
 with p-value = $P(F(15, 269,5) > 122,224) = 1,04759e-110$

Test for normality of residual -
 Null hypothesis: error is normally distributed
 Test statistic: Chi-square(2) = 10,4147
 with p-value = 0,00547618

Lisa 8. Euroopa ja Kesk-Aasia tootmisfunktsioon

Model 2: Fixed-effects, using 1515 observations

Included 33 cross-sectional units

Time-series length: minimum 25, maximum 55

Dependent variable: $\ln(\text{gdpper capita})$

Robust (HAC) standard errors

	<i>Coefficient</i>	<i>Std. Error</i>	<i>t-ratio</i>	<i>p-value</i>	
const	4,27485	0,232582	18,38	<0,0001	***
$\ln(\text{capitalper capita})$	0,441848	0,0345995	12,77	<0,0001	***
$\ln(\text{hc})$	0,921207	0,180519	5,103	<0,0001	***
$\ln(\text{ctfp})$	0,844805	0,0504537	16,74	<0,0001	***
Mean dependent var	9,762145	S.D. dependent var	0,621668		
Sum squared resid	8,217737	S.E. of regression	0,074540		
LSDV R-squared	0,985955	Within R-squared	0,973273		
Log-likelihood	1802,092	Akaike criterion	-3532,183		
Schwarz criterion	-3340,549	Hannan-Quinn	-3460,828		
rho	0,940594	Durbin-Watson	0,100686		

Joint test on named regressors -

Test statistic: $F(3, 32) = 703,024$

with p-value = $P(F(3, 32) > 703,024) = 2,84257e-029$

Robust test for differing group intercepts -

Null hypothesis: The groups have a common intercept

Test statistic: Welch $F(32, 464,5) = 55,4764$

with p-value = $P(F(32, 464,5) > 55,4764) = 2,57605e-137$

Test for normality of residual -

Null hypothesis: error is normally distributed

Test statistic: Chi-square(2) = 3,82824

with p-value = 0,147471

Lisa 9. Ladina- Ameerika ja Kariibid tootmisfunktsioon

Model 7: Fixed-effects, using 1051 observations

Included 20 cross-sectional units

Time-series length: minimum 35, maximum 55

Dependent variable: l_gdppercapita

Robust (HAC) standard errors

	<i>Coefficient</i>	<i>Std. Error</i>	<i>t-ratio</i>	<i>p-value</i>	
const	3,81664	0,188811	20,21	<0,0001	***
l_ckpercapita	0,488804	0,0294562	16,59	<0,0001	***
l_ctfp	0,840381	0,0600821	13,99	<0,0001	***
l_hc	0,926238	0,165065	5,611	<0,0001	***
Mean dependent var	8,752406	S.D. dependent var		0,587039	
Sum squared resid	6,993976	S.E. of regression		0,082483	
LSDV R-squared	0,980671	Within R-squared		0,949876	
Log-likelihood	1142,737	Akaike criterion		-2239,474	
Schwarz criterion	-2125,452	Hannan-Quinn		-2196,243	
rho	0,951686	Durbin-Watson		0,107804	

Joint test on named regressors -

Test statistic: $F(3, 19) = 599,154$

with p-value = $P(F(3, 19) > 599,154) = 5,51222e-019$

Robust test for differing group intercepts -

Null hypothesis: The groups have a common intercept

Test statistic: Welch $F(19, 373,0) = 89,2115$

with p-value = $P(F(19, 373,0) > 89,2115) = 7,3904e-126$

Test for normality of residual -

Null hypothesis: error is normally distributed

Test statistic: Chi-square(2) = 3,56259

with p-value = 0,16842

Lisa 10. Lähis-Ida ja Põhja-Aafrika tootmisfunktsioon

Model 6: Fixed-effects, using 610 observations
 Included 12 cross-sectional units
 Time-series length: minimum 45, maximum 55
 Dependent variable: $\ln(\text{gdpper capita})$
 Robust (HAC) standard errors

	<i>Coefficient</i>	<i>Std. Error</i>	<i>t-ratio</i>	<i>p-value</i>	
const	3,77998	0,190341	19,86	<0,0001	***
$\ln(\text{capitalper capita})$	0,506129	0,0228979	22,10	<0,0001	***
$\ln(\text{ctfp})$	0,914992	0,0259321	35,28	<0,0001	***
$\ln(\text{hc})$	0,676822	0,0844896	8,011	<0,0001	***
Mean dependent var	9,182465	S.D. dependent var	1,199197		
Sum squared resid	5,961883	S.E. of regression	0,100100		
LSDV R-squared	0,993193	Within R-squared	0,973592		
Log-likelihood	546,0097	Akaike criterion	-1062,019		
Schwarz criterion	-995,8174	Hannan-Quinn	-1036,267		
rho	0,893682	Durbin-Watson	0,181371		

Joint test on named regressors -
 Test statistic: $F(3, 11) = 932,191$
 with $p\text{-value} = P(F(3, 11) > 932,191) = 1,62812e-013$

Robust test for differing group intercepts -
 Null hypothesis: The groups have a common intercept
 Test statistic: Welch $F(11, 231,7) = 115,617$
 with $p\text{-value} = P(F(11, 231,7) > 115,617) = 1,58541e-087$

Test for normality of residual -
 Null hypothesis: error is normally distributed
 Test statistic: Chi-square(2) = 16,5256
 with $p\text{-value} = 0,000257935$

Lisa 11. Põhja-Ameerika tootmisfunktsioon

Model 6: Fixed-effects, using 110 observations

Included 2 cross-sectional units

Time-series length = 55

Dependent variable: l_gdppercapita

	<i>Coefficient</i>	<i>Std. Error</i>	<i>t-ratio</i>	<i>p-value</i>	
const	3,78498	0,404623	9,354	<0,0001	***
l_capitalpercapita	0,385304	0,0660725	5,832	<0,0001	***
l_hc	1,84578	0,300862	6,135	<0,0001	***
l_ctfp	0,820536	0,116919	7,018	<0,0001	***
Mean dependent var	10,30323	S.D. dependent var		0,350018	
Sum squared resid	0,260648	S.E. of regression		0,049823	
LSDV R-squared	0,980481	Within R-squared		0,978485	
LSDV F(4, 105)	1318,626	P-value(F)		9,30e-89	
Log-likelihood	176,3954	Akaike criterion		-342,7907	
Schwarz criterion	-329,2883	Hannan-Quinn		-337,3141	
rho	0,916959	Durbin-Watson		0,171523	

Joint test on named regressors -

Test statistic: $F(3, 105) = 1591,73$

with p-value = $P(F(3, 105) > 1591,73) = 2,40121e-087$

Test for differing group intercepts -

Null hypothesis: The groups have a common intercept

Test statistic: $F(1, 105) = 6,38758$

with p-value = $P(F(1, 105) > 6,38758) = 0,0129823$

Distribution free Wald test for heteroskedasticity -

Null hypothesis: the units have a common error variance

Asymptotic test statistic: $\text{Chi-square}(2) = 9,14355$

with p-value = 0,0103396

Test for normality of residual -

Null hypothesis: error is normally distributed

Test statistic: $\text{Chi-square}(2) = 9,553$

with p-value = 0,00842542

Lisa 12. Lõuna-Aasia tootmisfunktsioon

Model 6: Fixed-effects, using 110 observations
 Included 2 cross-sectional units
 Time-series length = 55
 Dependent variable: l_gdppercapita

	<i>Coefficient</i>	<i>Std. Error</i>	<i>t-ratio</i>	<i>p-value</i>	
const	4,40500	0,0746493	59,01	<0,0001	***
l_capitalpercapita	0,440850	0,00947976	46,50	<0,0001	***
l_hc	0,845031	0,0294301	28,71	<0,0001	***
l_ctfp	0,800682	0,0175215	45,70	<0,0001	***
Mean dependent var	7,801422	S.D. dependent var		0,598931	
Sum squared resid	0,120644	S.E. of regression		0,033897	
LSDV R-squared	0,996914	Within R-squared		0,994534	
LSDV F(4, 105)	8481,256	P-value(F)		8,3e-131	
Log-likelihood	218,7631	Akaike criterion		-427,5263	
Schwarz criterion	-414,0239	Hannan-Quinn		-422,0496	
rho	0,813852	Durbin-Watson		0,387811	

Joint test on named regressors -
 Test statistic: $F(3, 105) = 6368,8$
 with p-value = $P(F(3, 105) > 6368,8) = 1,38047e-118$

Test for differing group intercepts -
 Null hypothesis: The groups have a common intercept
 Test statistic: $F(1, 105) = 44,346$
 with p-value = $P(F(1, 105) > 44,346) = 1,29453e-009$

Distribution free Wald test for heteroskedasticity -
 Null hypothesis: the units have a common error variance
 Asymptotic test statistic: $\text{Chi-square}(2) = 0,00839766$
 with p-value = 0,99581

Test for normality of residual -
 Null hypothesis: error is normally distributed
 Test statistic: $\text{Chi-square}(2) = 9,49219$
 with p-value = 0,00868553

Lisa 13. Saharast lõunasse jääv tootmisfunktsioon

Model 6: Fixed-effects, using 1088 observations

Included 25 cross-sectional units

Time-series length: minimum 35, maximum 55

Dependent variable: l_gdppercapita

Robust (HAC) standard errors

	<i>Coefficient</i>	<i>Std. Error</i>	<i>t-ratio</i>	<i>p-value</i>	
const	4,61957	0,266336	17,34	<0,0001	***
l_capitalpercapita	0,423496	0,0371847	11,39	<0,0001	***
l_ctfp	0,894213	0,0611464	14,62	<0,0001	***
l_hc	0,762188	0,106348	7,167	<0,0001	***
Mean dependent var	7,671505	S.D. dependent var		0,851005	
Sum squared resid	8,154960	S.E. of regression		0,087712	
LSDV R-squared	0,989641	Within R-squared		0,925941	
Log-likelihood	1118,243	Akaike criterion		-2180,485	
Schwarz criterion	-2040,707	Hannan-Quinn		-2127,578	
rho	0,903898	Durbin-Watson		0,188813	

Joint test on named regressors -

Test statistic: $F(3, 24) = 77,3141$

with p-value = $P(F(3, 24) > 77,3141) = 1,77999e-012$

Robust test for differing group intercepts -

Null hypothesis: The groups have a common intercept

Test statistic: Welch $F(24, 362,0) = 272,859$

with p-value = $P(F(24, 362,0) > 272,859) = 2,0957e-215$

Test for normality of residual -

Null hypothesis: error is normally distributed

Test statistic: Chi-square(2) = 60,6177

with p-value = 6,87105e-014

Lisa 14. Tootmisfunktsioon

Model 6: Fixed-effects, using 7080 observations

Included 144 cross-sectional units

Time-series length: minimum 24, maximum 54

Dependent variable: l_gdppercapita

Robust (HAC) standard errors

	<i>Coefficient</i>	<i>Std. Error</i>	<i>t-ratio</i>	<i>p-value</i>	
const	0,275449	0,0297144	9,270	<0,0001	***
l_capitalpercapita	0,0338033	0,00866689	3,900	0,0001	***
l_hc_1	0,0431225	0,0161917	2,663	0,0086	***
l_gdppercapita_1	0,930747	0,00980238	94,95	<0,0001	***
Mean dependent var	8,617807	S.D. dependent var		1,250532	
Sum squared resid	54,24070	S.E. of regression		0,088451	
LSDV R-squared	0,995100	Within R-squared		0,964699	
Log-likelihood	7199,371	Akaike criterion		-14104,74	
Schwarz criterion	-13095,58	Hannan-Quinn		-13757,20	
rho	0,111583	Durbin-Watson		1,755021	

Joint test on named regressors -

Test statistic: $F(3, 143) = 35269,4$

with p-value = $P(F(3, 143) > 35269,4) = 6,20956e-205$

Robust test for differing group intercepts -

Null hypothesis: The groups have a common intercept

Test statistic: Welch $F(143, 2183,8) = 3,20929$

with p-value = $P(F(143, 2183,8) > 3,20929) = 1,8777e-030$

Test for normality of residual -

Null hypothesis: error is normally distributed

Test statistic: Chi-square(2) = 24405,1

with p-value = 0

Lisa 15. Kõrge sissetulekuga riikide tootmisfunktsioon

Model 2: Fixed-effects, using 2440 observations

Included 50 cross-sectional units

Time-series length: minimum 24, maximum 55

Dependent variable: $\ln(\text{gdpper capita})$

Robust (HAC) standard errors

	<i>Coefficient</i>	<i>Std. Error</i>	<i>t-ratio</i>	<i>p-value</i>	
const	3,90682	0,137374	28,44	<0,0001	***
$\ln(\text{capitalper capita})$	0,484218	0,0203599	23,78	<0,0001	***
$\ln(\text{hc})$	0,863434	0,101566	8,501	<0,0001	***
$\ln(\text{ctfp})$	0,877272	0,0221936	39,53	<0,0001	***
Mean dependent var	9,825350	S.D. dependent var	0,702340		
Sum squared resid	15,24677	S.E. of regression	0,079921		
LSDV R-squared	0,987327	Within R-squared	0,977338		
Log-likelihood	2729,760	Akaike criterion	-5353,521		
Schwarz criterion	-5046,134	Hannan-Quinn	-5241,787		
rho	0,919498	Durbin-Watson	0,136964		

Joint test on named regressors -

Test statistic: $F(3, 49) = 2471,56$

with p-value = $P(F(3, 49) > 2471,56) = 1,88232e-053$

Robust test for differing group intercepts -

Null hypothesis: The groups have a common intercept

Test statistic: Welch $F(49, 761,6) = 103,314$

with p-value = $P(F(49, 761,6) > 103,314) = 9,89464e-301$

Test for normality of residual -

Null hypothesis: error is normally distributed

Test statistic: Chi-square(2) = 37,2418

with p-value = 8,18532e-009

Lisa 16. Madala sissetulekuga riikide tootmisfunktsioon

Model 2: Fixed-effects, using 545 observations
 Included 13 cross-sectional units
 Time-series length: minimum 25, maximum 55
 Dependent variable: l_gdppercapita
 Robust (HAC) standard errors

	<i>Coefficient</i>	<i>Std. Error</i>	<i>t-ratio</i>	<i>p-value</i>	
const	5,11525	0,166656	30,69	<0,0001	***
l_capitalpercapita	0,357258	0,0244961	14,58	<0,0001	***
l_hc	0,872107	0,196335	4,442	0,0008	***
l_ctfp	0,853100	0,0406115	21,01	<0,0001	***
Mean dependent var	7,113972	S.D. dependent var		0,469321	
Sum squared resid	2,765364	S.E. of regression		0,072302	
LSDV R-squared	0,976921	Within R-squared		0,919141	
Log-likelihood	666,4632	Akaike criterion		-1300,926	
Schwarz criterion	-1232,114	Hannan-Quinn		-1274,025	
rho	0,878739	Durbin-Watson		0,234444	

Joint test on named regressors -
 Test statistic: $F(3, 12) = 213,224$
 with p-value = $P(F(3, 12) > 213,224) = 1,13425e-010$

Robust test for differing group intercepts -
 Null hypothesis: The groups have a common intercept
 Test statistic: Welch $F(12, 187,5) = 159,088$
 with p-value = $P(F(12, 187,5) > 159,088) = 2,22881e-091$

Test for normality of residual -
 Null hypothesis: error is normally distributed
 Test statistic: Chi-square(2) = 42,2629
 with p-value = 6,64858e-010

Lisa 17. Kõrgema keskmise sissetulekuga riikide tootmisfunktsioon

Model 1: Fixed-effects, using 1400 observations

Included 30 cross-sectional units

Time-series length: minimum 25, maximum 55

Dependent variable: l_gdppercapita

Robust (HAC) standard errors

	<i>Coefficient</i>	<i>Std. Error</i>	<i>t-ratio</i>	<i>p-value</i>	
const	4,19506	0,218835	19,17	<0,0001	***
l_capitalpercapita	0,455706	0,0291711	15,62	<0,0001	***
l_hc	0,872577	0,104417	8,357	<0,0001	***
l_ctfp	0,861187	0,0479004	17,98	<0,0001	***
Mean dependent var	8,740758	S.D. dependent var		0,578345	
Sum squared resid	9,955050	S.E. of regression		0,085337	
LSDV R-squared	0,978726	Within R-squared		0,963584	
Log-likelihood	1475,789	Akaike criterion		-2885,579	
Schwarz criterion	-2712,519	Hannan-Quinn		-2820,885	
rho	0,935500	Durbin-Watson		0,116962	

Joint test on named regressors -

Test statistic: $F(3, 29) = 746,377$

with p-value = $P(F(3, 29) > 746,377) = 1,54558e-027$

Robust test for differing group intercepts -

Null hypothesis: The groups have a common intercept

Test statistic: Welch $F(29, 444,5) = 111,32$

with p-value = $P(F(29, 444,5) > 111,32) = 8,582e-184$

Test for normality of residual -

Null hypothesis: error is normally distributed

Test statistic: Chi-square(2) = 3,71748

with p-value = 0,155869

Lisa 18. Madalama keskmise sissetulekuga riigi tootmisfunktsioon

Model 2: Fixed-effects, using 1038 observations

Included 23 cross-sectional units

Time-series length: minimum 25, maximum 55

Dependent variable: l_gdppercapita

Robust (HAC) standard errors

	<i>Coefficient</i>	<i>Std. Error</i>	<i>t-ratio</i>	<i>p-value</i>	
const	4,09222	0,223091	18,34	<0,0001	***
l_capitalpercapita	0,477921	0,0325113	14,70	<0,0001	***
l_hc	0,699140	0,0898589	7,780	<0,0001	***
l_ctfp	0,859126	0,0597126	14,39	<0,0001	***
Mean dependent var	7,938268	S.D. dependent var		0,569420	
Sum squared resid	7,219890	S.E. of regression		0,084465	
LSDV R-squared	0,978527	Within R-squared		0,966760	
Log-likelihood	1105,643	Akaike criterion		-2159,287	
Schwarz criterion	-2030,716	Hannan-Quinn		-2110,509	
rho	0,916779	Durbin-Watson		0,170182	

Joint test on named regressors -

Test statistic: $F(3, 22) = 611,119$

with p-value = $P(F(3, 22) > 611,119) = 2,50667e-021$

Robust test for differing group intercepts -

Null hypothesis: The groups have a common intercept

Test statistic: Welch $F(22, 334,3) = 116,867$

with p-value = $P(F(22, 334,3) > 116,867) = 2,10462e-142$

Test for normality of residual -

Null hypothesis: error is normally distributed

Test statistic: Chi-square(2) = 75,991

with p-value = 3,15321e-017

Lisa 19. Fiktiivsete tunnustega tootmisfunktsioon

Model 15: Fixed-effects, using 7080 observations
 Included 144 cross-sectional units
 Time-series length: minimum 24, maximum 54
 Dependent variable: l_gdppercapita
 Robust (HAC) standard errors

	<i>Coefficient</i>	<i>Std. Error</i>	<i>t-ratio</i>	<i>p-value</i>	
const	0,307157	0,0329660	9,317	<0,0001	***
l_capitalpercapita_1	0,0195771	0,00785783	2,491	0,0139	**
l_hc_1	0,0842359	0,0174977	4,814	<0,0001	***
Lowck_1	-0,00637899	0,00951863	-0,6702	0,5038	
Lowhc_1	-0,0647854	0,0362051	-1,789	0,0757	*
l_gdppercapita_1	0,940773	0,00924054	101,8	<0,0001	***
Mean dependent var	8,617807	S.D. dependent var	1,250532		
Sum squared resid	54,67191	S.E. of regression	0,088815		
LSDV R-squared	0,995061	Within R-squared	0,964418		
Log-likelihood	7171,339	Akaike criterion	-14044,68		
Schwarz criterion	-13021,79	Hannan-Quinn	-13692,41		
rho	0,106594	Durbin-Watson	1,765106		

Joint test on named regressors -
 Test statistic: $F(5, 143) = 20455,9$
 with p-value = $P(F(5, 143) > 20455,9) = 3,40014e-202$

Robust test for differing group intercepts -
 Null hypothesis: The groups have a common intercept
 Test statistic: Welch $F(143, 2183,8) = 2,78525$
 with p-value = $P(F(143, 2183,8) > 2,78525) = 4,81489e-023$

Test for normality of residual -
 Null hypothesis: error is normally distributed
 Test statistic: Chi-square(2) = 25283,2
 with p-value = 0

Lisa 20. Ida-Aasia ja Okeania diferentsidega tootmisfunktsioon

Model 30: Fixed-effects, using 773 observations

Included 16 cross-sectional units

Time-series length: minimum 23, maximum 54

Dependent variable: d_l_gdppercapita

Robust (HAC) standard errors

	<i>Coefficient</i>	<i>Std. Error</i>	<i>t-ratio</i>	<i>p-value</i>	
const	0,00839604	0,00228454	3,675	0,0023	***
d_l_capitalpercapita	0,413712	0,0217347	19,03	<0,0001	***
d_l_hc	0,546728	0,226990	2,409	0,0293	**
d_l_ctfp	0,876508	0,0255337	34,33	<0,0001	***
Mean dependent var	0,041116	S.D. dependent var	0,063585		
Sum squared resid	0,496544	S.E. of regression	0,025662		
LSDV R-squared	0,840915	Within R-squared	0,829891		
Log-likelihood	1744,075	Akaike criterion	-3450,151		
Schwarz criterion	-3361,796	Hannan-Quinn	-3416,154		
rho	-0,082766	Durbin-Watson	2,136371		

Joint test on named regressors -

Test statistic: $F(3, 15) = 999,175$

with p-value = $P(F(3, 15) > 999,175) = 1,73193e-017$

Robust test for differing group intercepts -

Null hypothesis: The groups have a common intercept

Test statistic: Welch $F(15, 263,6) = 1,22126$

with p-value = $P(F(15, 263,6) > 1,22126) = 0,255256$

Test for normality of residual -

Null hypothesis: error is normally distributed

Test statistic: Chi-square(2) = 132,158

with p-value = $2,00515e-029$

Lisa 21. Euroopa ja Lähis-Ida diferentsidega tootmisfunktsioon

Model 6: Fixed-effects, using 1482 observations

Included 33 cross-sectional units

Time-series length: minimum 24, maximum 54

Dependent variable: d_l_gdppercapita

Robust (HAC) standard errors

	<i>Coefficient</i>	<i>Std. Error</i>	<i>t-ratio</i>	<i>p-value</i>	
const	0,00634101	0,00132624	4,781	<0,0001	***
d_l_capitalpercapit a	0,398807	0,00973803	40,95	<0,0001	***
d_l_hc	0,185657	0,165164	1,124	0,2693	
d_l_ctfp	0,905216	0,0182953	49,48	<0,0001	***
Mean dependent var	0,028259	S.D. dependent var		0,054382	
Sum squared resid	0,763760	S.E. of regression		0,022982	
LSDV R-squared	0,825622	Within R-squared		0,821789	
Log-likelihood	3506,985	Akaike criterion		-6941,970	
Schwarz criterion	-6751,128	Hannan-Quinn		-6870,831	
rho	-0,005164	Durbin-Watson		1,974546	

Joint test on named regressors -

Test statistic: $F(3, 32) = 988,747$

with p-value = $P(F(3, 32) > 988,747) = 1,30266e-031$

Robust test for differing group intercepts -

Null hypothesis: The groups have a common intercept

Test statistic: Welch $F(32, 444,4) = 0,841876$

with p-value = $P(F(32, 444,4) > 0,841876) = 0,716466$

Test for normality of residual -

Null hypothesis: error is normally distributed

Test statistic: Chi-square(2) = 161,765

with p-value = $7,46933e-036$

Lisa 22. Ladina-Ameerika ja Kariibid diferentsidega tootmisfunktsioon

Model 12: Fixed-effects, using 1031 observations

Included 20 cross-sectional units

Time-series length: minimum 34, maximum 54

Dependent variable: d_l_gdppercapita

Robust (HAC) standard errors

	<i>Coefficient</i>	<i>Std. Error</i>	<i>t-ratio</i>	<i>p-value</i>	
const	0,00996515	0,00106002	9,401	<0,0001	***
d_l_ckpercapita	0,392422	0,0352091	11,15	<0,0001	***
d_l_hc	0,339935	0,0792842	4,288	0,0004	***
d_l_ctfp	0,841037	0,0374378	22,46	<0,0001	***
Mean dependent var	0,021688	S.D. dependent var		0,059712	
Sum squared resid	0,717158	S.E. of regression		0,026673	
LSDV R-squared	0,804719	Within R-squared		0,799935	
Log-likelihood	2285,143	Akaike criterion		-4524,285	
Schwarz criterion	-4410,705	Hannan-Quinn		-4481,181	
rho	0,102184	Durbin-Watson		1,788328	

Joint test on named regressors -

Test statistic: $F(3, 19) = 432,077$

with p-value = $P(F(3, 19) > 432,077) = 1,18212e-017$

Robust test for differing group intercepts -

Null hypothesis: The groups have a common intercept

Test statistic: Welch $F(19, 366,2) = 0,581647$

with p-value = $P(F(19, 366,2) > 0,581647) = 0,919083$

Test for normality of residual -

Null hypothesis: error is normally distributed

Test statistic: Chi-square(2) = 605,502

with p-value = 3,2882e-132

Lisa 23. Lähis-Ida ja Põhja-Aafrika diferentsidega tootmisfunktsioon

Model 12: Fixed-effects, using 598 observations

Included 12 cross-sectional units

Time-series length: minimum 44, maximum 54

Dependent variable: d_l_gdppercapita

Robust (HAC) standard errors

	<i>Coefficient</i>	<i>Std. Error</i>	<i>t-ratio</i>	<i>p-value</i>	
const	-0,00052960	0,00206549	-0,2564	0,8024	
	6				
d_l_capitalpercapit	0,537748	0,0322216	16,69	<0,0001	***
a					
d_l_ctfp	0,917700	0,0212826	43,12	<0,0001	***
d_l_hc	0,601388	0,131222	4,583	0,0008	***
Mean dependent var	0,027214	S.D. dependent var		0,155375	
Sum squared resid	1,071275	S.E. of regression		0,042866	
LSDV R-squared	0,925670	Within R-squared		0,924551	
Log-likelihood	1042,572	Akaike criterion		-2055,145	
Schwarz criterion	-1989,241	Hannan-Quinn		-2029,486	
rho	0,091812	Durbin-Watson		1,770308	

Joint test on named regressors -

Test statistic: $F(3, 11) = 802,945$

with p-value = $P(F(3, 11) > 802,945) = 3,68611e-013$

Robust test for differing group intercepts -

Null hypothesis: The groups have a common intercept

Test statistic: Welch $F(11, 225, 2) = 0,446273$

with p-value = $P(F(11, 225, 2) > 0,446273) = 0,933437$

Test for normality of residual -

Null hypothesis: error is normally distributed

Test statistic: Chi-square(2) = 165,548

with p-value = 1,12623e-036

Lisa 24. Põhja-Ameerika diferentsidega tootmisfunktsioon

Model 16: Fixed-effects, using 108 observations
 Included 2 cross-sectional units
 Time-series length = 54
 Dependent variable: d_l_gdppercapita

	<i>Coefficient</i>	<i>Std. Error</i>	<i>t-ratio</i>	<i>p-value</i>	
const	0,0112735	0,00476871	2,364	0,0200	**
d_l_capitalpercapit a	0,302825	0,0990984	3,056	0,0029	***
d_l_hc	0,465224	0,673288	0,6910	0,4911	
d_l_ctfp	1,03742	0,126718	8,187	<0,0001	***
Mean dependent var	0,020926	S.D. dependent var		0,026011	
Sum squared resid	0,041303	S.E. of regression		0,020025	
LSDV R-squared	0,429467	Within R-squared		0,428922	
LSDV F(4, 103)	19,38326	P-value(F)		6,49e-12	
Log-likelihood	271,6786	Akaike criterion		-533,3573	
Schwarz criterion	-519,9466	Hannan-Quinn		-527,9198	
rho	0,094625	Durbin-Watson		1,805762	

Joint test on named regressors -
 Test statistic: $F(3, 103) = 25,7869$
 with p-value = $P(F(3, 103) > 25,7869) = 1,59551e-012$

Test for differing group intercepts -
 Null hypothesis: The groups have a common intercept
 Test statistic: $F(1, 103) = 0,178146$
 with p-value = $P(F(1, 103) > 0,178146) = 0,673851$

Distribution free Wald test for heteroskedasticity -
 Null hypothesis: the units have a common error variance
 Asymptotic test statistic: $\text{Chi-square}(2) = 0,48147$
 with p-value = 0,78605

Test for normality of residual -
 Null hypothesis: error is normally distributed
 Test statistic: $\text{Chi-square}(2) = 6,90512$
 with p-value = 0,0316645

Lisa 25. Lõuna-Aasia diferentsidega tootmisfunktsioon

Model 10: Fixed-effects, using 108 observations

Included 2 cross-sectional units

Time-series length = 54

Dependent variable: d_l_gdppercapita

	<i>Coefficient</i>	<i>Std. Error</i>	<i>t-ratio</i>	<i>p-value</i>	
const	0,00424798	0,00380478	1,116	0,2668	
d_l_capitalpercapit	0,358704	0,0355779	10,08	<0,0001	***
a					
d_l_hc	0,812845	0,258511	3,144	0,0022	***
d_l_ctfp	0,771303	0,0484705	15,91	<0,0001	***
Mean dependent var	0,028293	S.D. dependent var		0,046388	
Sum squared resid	0,043862	S.E. of regression		0,020636	
LSDV R-squared	0,809497	Within R-squared		0,809024	
LSDV F(4, 103)	109,4188	P-value(F)		3,51e-36	
Log-likelihood	268,4313	Akaike criterion		-526,8627	
Schwarz criterion	-513,4520	Hannan-Quinn		-521,4251	
rho	0,097572	Durbin-Watson		1,793673	

Joint test on named regressors -

Test statistic: $F(3, 103) = 145,445$

with p-value = $P(F(3, 103) > 145,445) = 6,86867e-037$

Test for differing group intercepts -

Null hypothesis: The groups have a common intercept

Test statistic: $F(1, 103) = 0,208604$

with p-value = $P(F(1, 103) > 0,208604) = 0,648826$

Distribution free Wald test for heteroskedasticity -

Null hypothesis: the units have a common error variance

Asymptotic test statistic: $\text{Chi-square}(2) = 0,61493$

with p-value = 0,735308

Test for normality of residual -

Null hypothesis: error is normally distributed

Test statistic: $\text{Chi-square}(2) = 2,20189$

with p-value = 0,332557

Lisa 26. Saharast lõunasse jääv diferentsidega tootmisfunktsioon

Model 7: Fixed-effects, using 1063 observations

Included 25 cross-sectional units

Time-series length: minimum 34, maximum 54

Dependent variable: d_l_gdppercapita

Robust (HAC) standard errors

	<i>Coefficient</i>	<i>Std. Error</i>	<i>t-ratio</i>	<i>p-value</i>	
const	-0,00025203	0,00277416	-0,09085	0,9284	
	0				
d_l_capitalpercapit	0,425929	0,0374976	11,36	<0,0001	***
a					
d_l_ctfp	0,829314	0,0287170	28,88	<0,0001	***
d_l_hc	0,703936	0,249860	2,817	0,0095	***
Mean dependent var	0,010684	S.D. dependent var		0,097183	
Sum squared resid	1,472949	S.E. of regression		0,037725	
LSDV R-squared	0,853147	Within R-squared		0,850000	
Log-likelihood	1989,780	Akaike criterion		-3923,561	
Schwarz criterion	-3784,433	Hannan-Quinn		-3870,839	
rho	-0,093107	Durbin-Watson		2,177573	

Joint test on named regressors -

Test statistic: $F(3, 24) = 393,933$

with p-value = $P(F(3, 24) > 393,933) = 1,54332e-020$

Robust test for differing group intercepts -

Null hypothesis: The groups have a common intercept

Test statistic: Welch $F(24, 351,7) = 0,664698$

with p-value = $P(F(24, 351,7) > 0,664698) = 0,884991$

Test for normality of residual -

Null hypothesis: error is normally distributed

Test statistic: Chi-square(2) = 674,837

with p-value = 2,891e-147

Lisa 27. Kõrge sissetulekuga riikide diferentsidega tootmisfunktsioon

Model 14: Fixed-effects, using 2390 observations

Included 50 cross-sectional units

Time-series length: minimum 23, maximum 54

Dependent variable: d_l_gdppercapita

Robust (HAC) standard errors

	<i>Coefficient</i>	<i>Std. Error</i>	<i>t-ratio</i>	<i>p-value</i>	
const	0,00613223	0,00130936	4,683	<0,0001	***
d_l_capitalpercapita	0,431677	0,0220996	19,53	<0,0001	***
a					
d_l_hc	0,331679	0,0986992	3,361	0,0015	***
d_l_ctfp	0,906435	0,0160927	56,33	<0,0001	***
Mean dependent var	0,028785	S.D. dependent var		0,083056	
Sum squared resid	2,009692	S.E. of regression		0,029325	
LSDV R-squared	0,878053	Within R-squared		0,874290	
Log-likelihood	5070,612	Akaike criterion		-10035,22	
Schwarz criterion	-9728,935	Hannan-Quinn		-9923,772	
rho	0,064006	Durbin-Watson		1,834954	

Joint test on named regressors -

Test statistic: $F(3, 49) = 1630,07$

with p-value = $P(F(3, 49) > 1630,07) = 4,64236e-049$

Robust test for differing group intercepts -

Null hypothesis: The groups have a common intercept

Test statistic: Welch $F(49, 735,7) = 1,04245$

with p-value = $P(F(49, 735,7) > 1,04245) = 0,39702$

Test for normality of residual -

Null hypothesis: error is normally distributed

Test statistic: Chi-square(2) = 929,665

with p-value = 1,33593e-202

Lisa 28. Madala sissetulekuga riikide diferentsidega tootmisfunktsioon

Model 12: Fixed-effects, using 532 observations

Included 13 cross-sectional units

Time-series length: minimum 24, maximum 54

Dependent variable: d_l_gdppercapita

Robust (HAC) standard errors

	<i>Coefficient</i>	<i>Std. Error</i>	<i>t-ratio</i>	<i>p-value</i>	
const	-0,00104985	0,00219363	-0,4786	0,6408	
d_l_capitalpercapita	0,391887	0,0155567	25,19	<0,0001	***
d_l_hc	0,762408	0,324827	2,347	0,0369	**
d_l_ctfp	0,872387	0,0359885	24,24	<0,0001	***
Mean dependent var	0,001341	S.D. dependent var	0,103617		
Sum squared resid	0,631553	S.E. of regression	0,034985		
LSDV R-squared	0,889223	Within R-squared	0,887701		
Log-likelihood	1036,958	Akaike criterion	-2041,916		
Schwarz criterion	-1973,490	Hannan-Quinn	-2015,138		
rho	-0,004341	Durbin-Watson	2,001194		

Joint test on named regressors -

Test statistic: $F(3, 12) = 284,297$

with p-value = $P(F(3, 12) > 284,297) = 2,07959e-011$

Robust test for differing group intercepts -

Null hypothesis: The groups have a common intercept

Test statistic: Welch $F(12, 183,1) = 0,853631$

with p-value = $P(F(12, 183,1) > 0,853631) = 0,595217$

Test for normality of residual -

Null hypothesis: error is normally distributed

Test statistic: Chi-square(2) = 379,784

with p-value = 3,39596e-083

Lisa 29. Madalama keskmise sissetulekuga riikide diferentsidega tootmisfunktsioon

Model 7: Fixed-effects, using 1015 observations

Included 23 cross-sectional units

Time-series length: minimum 24, maximum 54

Dependent variable: d_l_gdppercapita

Robust (HAC) standard errors

	<i>Coefficient</i>	<i>Std. Error</i>	<i>t-ratio</i>	<i>p-value</i>	
const	0,00173068	0,00332324	0,5208	0,6077	
d_l_capitalpercapit	0,466265	0,0476287	9,790	<0,0001	***
a					
d_l_hc	0,585002	0,209152	2,797	0,0105	**
d_l_ctfp	0,781570	0,0323743	24,14	<0,0001	***
Mean dependent var	0,022917	S.D. dependent var		0,083724	
Sum squared resid	1,166329	S.E. of regression		0,034341	
LSDV R-squared	0,835909	Within R-squared		0,829700	
Log-likelihood	1994,935	Akaike criterion		-3937,870	
Schwarz criterion	-3809,881	Hannan-Quinn		-3889,260	
rho	-0,035143	Durbin-Watson		2,052675	

Joint test on named regressors -

Test statistic: $F(3, 22) = 297,515$

with p-value = $P(F(3, 22) > 297,515) = 5,97141e-018$

Robust test for differing group intercepts -

Null hypothesis: The groups have a common intercept

Test statistic: Welch $F(22, 325,7) = 0,814374$

with p-value = $P(F(22, 325,7) > 0,814374) = 0,707723$

Test for normality of residual -

Null hypothesis: error is normally distributed

Test statistic: Chi-square(2) = 632,498

with p-value = 4,5163e-138

Lisa 30. Kõrgema keskmise diferentsidega tootmisfunktsioon

Model 5: Fixed-effects, using 1370 observations

Included 30 cross-sectional units

Time-series length: minimum 24, maximum 54

Dependent variable: d_l_gdppercapita

Robust (HAC) standard errors

	<i>Coefficient</i>	<i>Std. Error</i>	<i>t-ratio</i>	<i>p-value</i>	
const	0,00563764	0,00133287	4,230	0,0002	***
d_l_capitalpercapit a	0,417126	0,0154043	27,08	<0,0001	***
d_l_hc	0,573624	0,0968402	5,923	<0,0001	***
d_l_ctfp	0,913327	0,0261777	34,89	<0,0001	***
Mean dependent var	0,026779	S.D. dependent var		0,084463	
Sum squared resid	1,097276	S.E. of regression		0,028648	
LSDV R-squared	0,887647	Within R-squared		0,885114	
Log-likelihood	2939,923	Akaike criterion		-5813,845	
Schwarz criterion	-5641,501	Hannan-Quinn		-5749,349	
rho	-0,087153	Durbin-Watson		2,163625	

Joint test on named regressors -

Test statistic: $F(3, 29) = 456,792$

with p-value = $P(F(3, 29) > 456,792) = 1,69273e-024$

Robust test for differing group intercepts -

Null hypothesis: The groups have a common intercept

Test statistic: Welch $F(29, 431,5) = 1,28646$

with p-value = $P(F(29, 431,5) > 1,28646) = 0,149136$

Test for normality of residual -

Null hypothesis: error is normally distributed

Test statistic: Chi-square(2) = 643,024

with p-value = 2,33995e-140

Lisa 31. Diferentsidega tootmisfunktsioon

Model 36: Fixed-effects, using 6792 observations

Included 144 cross-sectional units

Time-series length: minimum 22, maximum 52

Dependent variable: d_l_gdppercapita

Robust (HAC) standard errors

	<i>Coefficient</i>	<i>Std. Error</i>	<i>t-ratio</i>	<i>p-value</i>	
const	0,0456824	0,0106574	4,286	<0,0001	***
d_l_capitalpercapit a_2	0,124353	0,0391252	3,178	0,0018	***
d_l_hc_2	-0,672057	0,289399	-2,322	0,0216	**
Lowhc_2	0,0943296	0,0463086	2,037	0,0435	**
Lowck_2	-0,0183203	0,00853052	-2,148	0,0334	**
Mean dependent var	0,023850	S.D. dependent var		0,090068	
Sum squared resid	52,47234	S.E. of regression		0,088869	
LSDV R-squared	0,047526	Within R-squared		0,012702	
Log-likelihood	6878,046	Akaike criterion		-13460,09	
Schwarz criterion	-12450,21	Hannan-Quinn		-13111,58	
rho	0,068014	Durbin-Watson		1,789494	

Joint test on named regressors -

Test statistic: $F(4, 143) = 6,43235$

with p-value = $P(F(4, 143) > 6,43235) = 8,67045e-005$

Robust test for differing group intercepts -

Null hypothesis: The groups have a common intercept

Test statistic: Welch $F(143, 2074,6) = 1,55351$

with p-value = $P(F(143, 2074,6) > 1,55351) = 5,27392e-005$

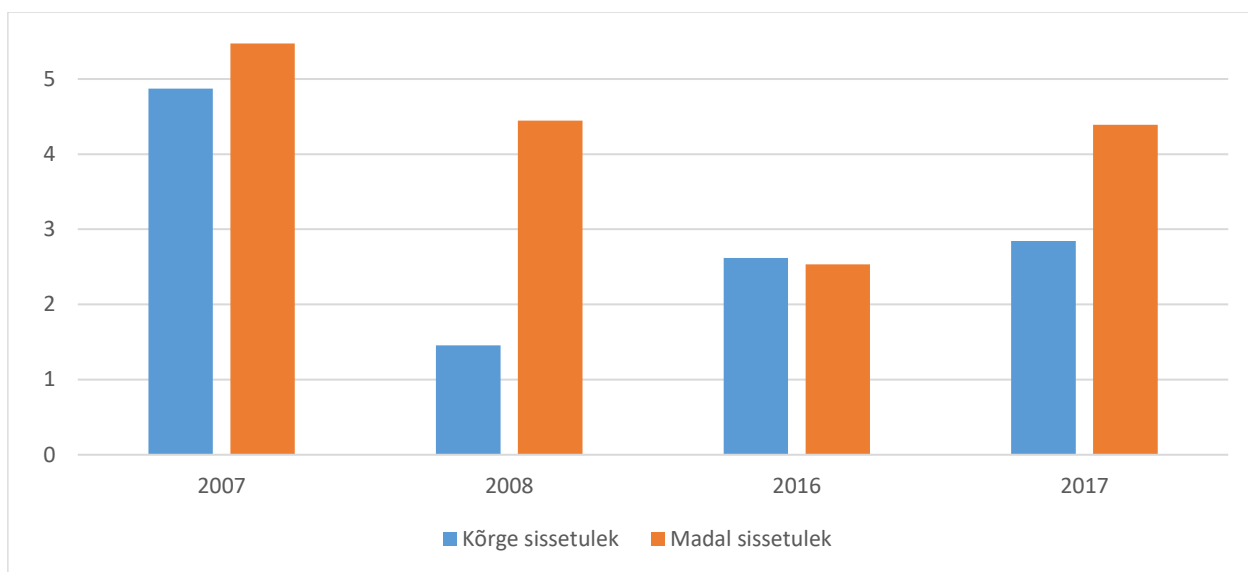
Test for normality of residual -

Null hypothesis: error is normally distributed

Test statistic: Chi-square(2) = 31868

with p-value = 0

Lisa 32. SKP kasvu muutus



Allikas: Autori koostatud Maailmapanga andmetel, vt lisa 1