

TALLINNA TEHNIKAÜLIKOOL
Majandusteaduskond
Rahanduse ja majandusteooria instituut
Majandusteooria õppetool

Anett Tõnutare

INIMKAPITAL MAJANDUSKASVU TEGURINA

Magistritöö

Juhendaja: professor Kaie Kerem

Tallinn 2015

SISUKORD

| | |
|--|----|
| ABSTRAKT | 4 |
| SISSEJUHATUS | 5 |
| 1. INIMKAPITALI TEOREETILINE KÄSITLUS | 8 |
| 1.1. Inimkapitali mõiste | 8 |
| 1.1.1. Haridus kui inimkapitali dimensioon..... | 11 |
| 1.1.2. Tervis kui inimkapitali dimensioon | 15 |
| 1.2. Investeeringud inimkapitali | 18 |
| 1.3. Inimkapitali ja majanduskasvu vahelised seosed..... | 22 |
| 2. ÜLEVAADE NEOKLASSIKALISEST KASVUTEOORIAST | 27 |
| 2.1. Klassikaline Solow mudel | 27 |
| 2.1.1. Mudeli ülevaade..... | 27 |
| 2.1.2. Mudeli kriitika | 30 |
| 2.2. Laiendatud Solow mudel | 31 |
| 2.3. Empiirilised tulemused | 35 |
| 3. INIMKAPITALI MÕJU MAJANDUSKASVULE JA EESTI INIMKAPITALI ANALÜÜS | 40 |
| 3.1. Inimkapitali mõju majanduskasvule modelleerimine | 40 |
| 3.1.1. Andmed ja esmane analüüs..... | 40 |
| 3.1.2. Mudeli püstitus | 43 |
| 3.1.3. Regressioonimudeli analüüs | 45 |
| 3.1.4. Lõplik mudel ja järeldused..... | 49 |
| 3.2. Eesti inimkapitali analüüs | 50 |
| 3.2.1. Valitud haridusnäitajate analüüs ja arengukohad | 50 |
| 3.2.2. Valitud tervisenäitajate analüüs ja arengukohad..... | 54 |

| | |
|---|----|
| KOKKUVÕTE | 60 |
| VIIDATUD ALLIKAD | 64 |
| SUMMARY | 68 |
| LISAD | 70 |
| Lisa 1. Modelleerimisel kasutatavad andmed | 70 |
| Lisa 2. Korrelatsioonimaatriks | 81 |
| Lisa 3. Regressioonimudeli hindamine tavalise vähimruutude meetodil | 82 |
| Lisa 4. Regressioonimudeli hindamine kaalutud vähimruutude meetodil | 83 |
| Lisa 5. Multikollineaarsuse testimine | 84 |
| Lisa 6. Regressioonimudeli jääkliikmete normaaljaotuse kontroll | 85 |

ABSTRAKT

Käesoleva magistritöö eesmärgiks on hinnata inimkapitali ja selle kahe dimensiooni, hariduse ja tervise, mõju majanduskasvule. Traditsiooniliselt käsitletakse majanduskasvu teguritena füüsilise kapitali akumulatsiooni ja tehnoloogilist progressi, kuid üha enam on hakatud tähtsustama inimkapitali rolli majanduskasvus ja tulude erinevuste selgitamisel. Sageli mõtestatakse inimkapital lahti kui inimeste teadmised ja oskused jättes kõrvale tervisliku seisundi. Mitmetest uuringutest on aga selgunud, et tervis on samuti oluline inimkapitali osa ning sellega mitteamestamine võib viia valede hinnangute ja järelduste tegemiseni. Töös on 33 Euroopa riigi andmete põhjal läbiviidud regressioonanalüüs, et hinnata inimkapitali rolli kasvumudelil. Vaatlusaluseks ajavahemikuks on aastad 2000 – 2011. Paneelandmete analüüs vähimruutude meetodil on teostatud statistikapaketis *Gretl*. Analüüsi tulemusena leidis kinnitust, et inimkapitalil on oluline roll riikidevahelise majanduskasvu erinevuste seletamisel ning et mudelisse tuleks kaasata lisaks haridusnäitajale ka elanikkonna tervislikku seisundit väljendav muutuja. Käesolevas töös testitud mudeli järgi osutus tervisenäitaja mõju SKP *per capita*-le suuremaks võrreldes haridusnäitajaga. Töö viimases osas on käsitletud ka Eesti elanike haridust ja tervist iseloomustavaid näitajaid ning toodud välja olulisemad arengukohad.

Märksõnad: majanduskasv, inimkapital, haridus, tervis, vähimruutude meetod, paneelandmete analüüs, Eesti inimkapital

SISSEJUHATUS

Riikide üheks oluliseks majanduspoliitiliseks eesmärgiks on saavutada jätkusuutlik majanduse areng, et tagada elanikele heaolu ja kõrgem elatustase. Küsimusele, kuidas seda saavutada, ainuõiget vastust ei ole. Seetõttu on majanduskasvuga seonduv majandusteadlastele, poliitikutele ja juhtidele alati palju kõneainet pakkunud. Majanduskasvu põhjuste ja riikidevaheliste erinevuste üle on arutletud aastakümneid ning selleks, et mõista majanduses toimuvat, tuleb analüüsida erinevate arengute tagamaid. Traditsiooniliselt käsitletakse majanduskasvu teguritena kõige enam füüsilise kapitali akumulatsiooni ja tehnoloogilist progressi, kuid üha enam on hakatud tähtsustama ka inimkapitali rolli.

Inimkapitali all mõeldakse tavaliselt inimeste teadmisi ja oskusi, mis on nende töös vajalikud ning enamasti seostataksegi inimkapitali haridusvaldkonnaga. Vähem on erinevates inimkapitali alastes uuringutes tähelepanu pööratud inimeste tervislikule seisundile, mis nagu hariduski, on üks inimkapitali dimensioone ning võib väga suurel määral mõjutada inimese töö- ja õppimisvõimet. Viimastel kümnenditel ongi hakatud inimkapitali vaatama laiemalt ning lisaks traditsioonilisele haridusele tegurile on rohkem tähelepanu pööratud tervisele.

Kuigi majandusteooria kohaselt mõjutab inimkapital majanduskasvu positiivselt, on sellealased empiirilised uuringud andnud vastakaid tulemusi. Siinkohal võib probleem seisneda nii andmete kvaliteedis kui ka asjaolus, et inimkapitali panust majanduskasvu on võrreldes füüsilise kapitaliga keerulisem mõõta. Ka autor on seisukohal, et inimkapitali mõju majanduskasvule on positiivne ning soovib anda omapoolse panuse teema analüüsi kasutades värskemaid andmeid. Lisaks traditsioonilisele inimkapitali haridusnäitajate käsitlemisele, uuritakse töös ka elanikkonna tervisliku seisundi mõju majanduskasvule. Tervis mõjutab väga suurel määral töötaja tootlikkust ning riigitasandil majanduse tulemuslikkust. Peamisteks mõjuallikateks on kõrgem produktiivsus ja eeldatav eluiga, parem õppimisvõime ning

vähenev sissetulekute ebavõrdsus. Tervise paranemine mõjutab positiivselt ka hariduslikke saavutusi, mis omakorda mõjutab inimeste loomisvõimet ja innovatsioonialast aktiivsust.

Magistritöö eesmärgiks on hinnata inimkapitali ja selle kahe dimensiooni, hariduse ja tervise, mõju majanduskasvule. Eesmärgi saavutamiseks on püstitatud järgmised uurimisülesanded:

- selgitada inimkapitali olemust, keskendudes elanike haridusele ja tervisenäitajatele;
- analüüsida olemasolevate uuringute põhjal inimkapitali ja majanduskasvu vahelisi seoseid tuginedes nii teoreetilistele artiklitele kui empiirilistele uuringutele;
- anda ülevaade neoklassikalisest kasvuteooriast tuginedes Robert Solow püstitatud mudelile ja selle edasiarendustele;
- hinnata empiirilisel laiendatud Solow mudeli põhjal inimkapitali mõju majanduskasvule Euroopa riikide näitel;
- analüüsida empiiriliste tulemuste vastavust majandusteooria ja varem läbiviidud uuringutega;
- võrrelda Eesti inimkapitali hetkeseisu Euroopa riikidega ja tuua välja Eesti arengukohad.

Töö hüpoteesiks on, et inimkapital on oluline majanduskasvu tegur ja selle mõju on positiivne ning seejuures on elanike hariduslikul taustal tähtsam roll võrreldes tervisenäitajatega.

Käesolev magistritöö koosneb kolmest peatükist, millest esimeses on keskendutud inimkapitali teoreetilisele käsitlemisele. Töös on vaatluse all inimkapitali kaks olulist mõõdet, haridus ja tervis. Esimeses peatükis antakse ülevaade inimkapitali ja majanduskasvu vahelistest seostest ning inimkapitali investeringute mõjust riigi SKP-le. Töö teises osas on käsitletud neoklassikalist kasvuteooriat. Keskendutud on Solow poolt 1956. aastal püstitatud mudelile ja selle edasiarendusele. Klassikalise Solow mudeli järgi on püsiseisundi majanduskasv seletatav säästmismäära ja rahvastiku kasvuga. Mankiw *et al* (1992) lisasid mudelisse ka inimkapitali mõõde hariduse näol ning leidsid, et selle tulemusena on seletatud suurem osa riikidevahelistest erinevustest. Hiljem on erinevad autorid, Pocas (2014), Neagu (2012), Bloom *et al* (2001), McDonald ja Roberts (2001) oma töödes leidnud, et inimkapitali puhul ei saa arvestamata jätta ka tervisliku seisundi mõju. On leitud, et kui teadmised mõjutavad otseselt inimese tootlikkust, siis tervis määrab ära aja, mida on võimalik sissetulekute teenimiseks ja kaupade tootmiseks kasutada (Grossmann 1999).

Käesoleva töö kolmandas osas on läbiviidud regressioonanalüüs kasutades vähimruutude meetodit. Hinnatud on haridus- ja tervishoiukulude, rahvastiku kasvu, kõrghariduses osalemise määra ja eeldatava eluea mõju SKP *per capita*-le 33 Euroopa riigi andmete põhjal. Lisaks on analüüsitud Eesti inimkapitali hetkeseisu ning võrreldud seda Euroopa riikidega, et tuua välja peamised arengukohad. Inimkapitali sihipärane arendamine toetaks SKP kasvu.

Töö teoreetiline osa põhineb peamiselt andmebaasidest kättesaadavatel teadusartiklidel ja uuringutel. Lisaks uuematele artiklitele ja empiirilistele uuringutele on kasutatud ka vanemaid teooriatele aluspanevoid artikleid. Regressioonanalüüsis kasutatav statistika on pärit Maailmapanga andmebaasist ja Eesti inimkapitali analüüs põhineb suuresti Eesti inimarengu aruandel ja erinevatel arengukavadel. Andmete töötlemiseks on kasutatud tarkavarapaketti *MS Excel* ning empiiriline analüüs on läbiviidud statistikapaketiga *Gretl*.

1. INIMKAPITALI TEOREETILINE KÄSITLUS

1.1. Inimkapitali mõiste

Inimkapitali all mõistetakse tavaliselt inimeste teadmisi ja oskusi, mis on nende töös vajalikud. Adam Smith (1776) oli esimene klassikaline majandusteadlane, kes kapitali definitsioonis hõlmas ka inimkapitali. Ta kaasas riigi kapitali varude arvestusse ka elanike poolt omandatud kasulikud oskused, sest inimeste oskused suurendavad heaolu nii ühiskonna kui indiviidi tasandil. Seejärel oli inimkapitali kontseptsioon pikka aega unustuses kuni 1960. aastate alguseni, mil see Beckeri (1962), Schultzi (1961) ja Mincer (1958) kirjutistes taas päevakorraile tõusis. Eesmärgiks oli tõestada inimkapitali seoseid majanduskasvuga ja rõhutada inimkapitali olulisust tulude erinevuste selgitamisel. (Laroche *et al* 1998, 2)

Fredriksen on inimkapitali defineerinud kui teadmised ja oskused, mis inimene omandab oma elu jooksul ning mida ta võib kasutada kaupade tootmiseks, teenuste pakkumiseks või ideede genereerimiseks turutingimustes või väljaspool turutingimusi. (1998, 3-4) Inimkapitali on võimalik suurendada teadmiste ja oskuste omandamisega. Investeeringud inimkapitali suurendavad tootlikkust ning mõjuvad seeläbi positiivselt majanduse arengule. Inimeste teadmised ja oskused aja jooksul akumuleeruvad ning selle tulemusena inimeste tootlikkus kasvab. Akumulatsioon sõltub palju ka sellest, milline on inimkapitali esialgne tase. Mida kõrgem on esialgne haridustase ühiskonnas, seda tagasihoidlikum saab olla selle kasv, sest haridustase riigis ei saa lõputult kasvada. Teisest küljest jällegi võib eeldada, et kõrge inimkapitali tase soodustab inimkapitali arengut, kuna riigis on olemas inimressurss kvaliteetse hariduse tagamiseks.

Inimkapitali arendamine tähendab investeeringute koondamist tervisesse, haridusse ja töökoolitusse, mis suurendab indiviidi tootlikkust tööturul. Inimkapitali kontseptsioon on

keeruline ja mitmetahuline, selle olemust aitavad selgitada kaheksa olulist aspekti (Laroche *et al* 1998, 5 – 8):

1. Inimkapital koosneb sünnipärastest ja omandatud komponentidest. Sünnipäraseid omadusi defineeritakse kui füüsilisi, intellektuaalseid ja psühholoogilisi võimeid, mis on indiviidile sündides kaasa antud ja peegeldavad inimkapitali potentsiaali. Inimkapital hõlmab ka teadmisi ja oskusi, mis aitavad potentsiaali rakendada. Oskused omandatakse põlvkondade vahelisel teadmiste ülekandmisel läbi personaalsete kontaktide, töökogemuse, töökoolituse, hariduse ja sotsialiseerumise.
2. Inimkapital on mittekaubeldav hüvis. Olenemata sellest, kas tegemist on sünnipärase või omandatud oskuste ja teadmistega, on need seotud konkreetse indiviidiga.
3. Indiviidid ei saa alati kontrollida inimkapitali omandamise kanaleid. Noored inimesed ei saa teha ratsionaalseid otsuseid oma inimkapitali vajaduse kohta ega oska hinnata oma sünnipärase võimete potentsiaali. Seetõttu teevad esimestel eluaastatel otsuseid vanemad, õpetajad, valitsused ja ühiskond tervikuna. Vanemas eas hakkab inimene ise inimkapitali investeerimise osas otsuseid langetama. Edasised investeeringud sõltuvad suurel määral minevikus tehtud investeeringutest, sotsiaalsest keskkonnast ja eakaaslaste mõjust.
4. Inimkapitali omandatakse formaalselt ja mitteformaalselt. Formaalne omandamine toimub selleks rajatud institutsioonide ja programmide kaudu, kus teadmiste ja oskuste omandamine toimub õpikeskkonnas. Mitteformaalseks inimkapitali omandamiseks loetakse personaalsete kontaktide loomist, töökogemuse omandamist ja iseõppimist.
5. Inimkapitalil on nii kvalitatiivsed kui kvantitatiivsed omadused. Kuigi inimese koolis käidud aastate arvu on lihtne kvantifitseerida, ei saa eeldada, et inimkapitali investeeringud on kvalitatiivselt homogeensed.
6. Inimkapital võib olla üldine või spetsiifiline. Teadmisi ja võimeid peetakse üldisteks, kui neid on võimalik kasutada erinevate tegevuste puhul ja need on lihtsalt ülekantavad ühelt töötajalt teisele ilma olulise väärtuse kaotuseta. Inimkapital on spetsiifiline, kui seda saab kasutada vaid kindlate tegevuste puhul ja töösuhte lõppemise korral kannavad töötajad ja firmad olulisi kahjusid.

7. Inimene ei pruugi oma teadmisi ja oskusi alati täielikult rakendada. See võib olla tingitud omandatud oskuste ja tööturu vajaduste mittekattumisest, majandusarengu kõikumistest, turumoonutustest, inimese teadlikust või mitteteadlikust otsusest oma täielikku potentsiaali mitte kasutada.
8. Inimkapitali definitsioon hõlmab ka välismõjusid. Need välismõjud seisnevad indiviidi mõjus teiste indiviidide ja füüsilise kapitali tootlikkusele ning samuti faktis, et indiviidid on tootlikumad keskkonnas, kus on kõrgem inimkapitali tase. Näiteks on kõrge kontsentratsiooniga inimkapitali keskusteks ülikoolid, uurimiskeskused ja kõrgtehnoloogiafirmad.

Eelpool toodud autorite seisukohtadest selgub, et inimkapitali all mõistetakse tavaliselt teadmisi ja oskusi. Vähem on erinevates inimkapitali alastes uuringutes tähelepanu pööratud inimeste tervislikule seisundile, mis nagu hariduski on üks inimkapitali dimensioon ning võib väga suurel määral mõjutada inimese töö- ja õppimisvõimet. Viimastel kümnenditel ongi hakatud inimkapitali vaatama laiemalt ning lisaks traditsioonilisele hariduse tegurile, on rohkem tähelepanu pööratud tervisele. McDonald ja Roberts (2002) leidsid, et kuigi inimkapitali käsitlus on keeruline, ei saa piirduda vaid teadmiste kirjeldamisega (*knowledge capital*) ning inimkapitali näitajasse tuleks kaasata ka tervisenäitajad (*health capital*). Tervise kui inimkapitali olulise dimensiooni kõrvalejätmine mõjutab mudeli hinnanguid.

Maailma Terviseorganisatsioon (WHO) defineerib tervisliku seisundi kui füüsilise, vaimse ja sotsiaalse heaolu ja mitte kui haiguse või jõuetuse puudumise. Tervisliku seisundi määravad makroökonomilised, keskkonna, sotsiaalmajanduslikud ja hariduse tegurid. Igasse gruppi kuulub nii otseseid kui kaudseid tegureid. Otseste tegurite hulka kuuluvad näiteks elustiil (suitsetamine, alkoholi ja narkootikumide tarbimine, toitumine), füüsiline ja sotsiaalne keskkond (joogivee kättesaadavus, elukoht, sanitaartingimused), rütmikäitumine (ligipääs meditsiiniteenustele, koduvägivald). Kaudsete tegurite hulka kuuluvad SKP, vaesus, reostus, kliimamuutus, ränne, demograafilised muutused, kriisid. (Millennium Development..., 3 – 4)

Inimeste tervis kui inimkapitali komponent määrab ära inimeste panuse riigi majandusliku heaolu loomisesse. Tervislik seisund võib piirata või ergutada osalemist majanduslikes tegevustes. Seega tuleks inimeste tervisliku seisundi ja makroökonomiliste tulemuste vahelist suhet hoolikalt uurida. (Neagu 2011, 214) Grossmann (1999) jõudis järeldusele, et kui teadmised mõjutavad otseselt inimese tootlikkust, siis tervis määrab ära aja, mida on võimalik sissetulekute teenimiseks ja kaupade tootmiseks kasutada. See on ka

peamine erinevus hariduse ja tervise kui inimkapitali dimensioonide vahel. Järgnevatel punktides tulevadki haridus ja tervis kui inimkapitali dimensioonid täpsemalt vaatluse alla.

1.1.1. Haridus kui inimkapitali dimensioon

Ootused hariduse panusele ühiskonnas on tänapäeval märgatavalt kasvanud. Head haridust peetakse majandusliku konkurentsivõime aluseks. See vaatenurk seletab, miks ÜRO kõrval on hariduse mõõtmise (ja pingeridade) vastu hakanud huvi tundma majandusele orienteeritud rahvusvahelised organisatsioonid, nagu Majandusliku Koostöö ja Arengu Organisatsioon (OECD), Maailmapank ja Maailma Majandusfoorum. Seni on haridust kui kultuurilise integratsiooni tegurit peetud siseriiklikuks valdkonnaks, ent rahvusvaheliste organisatsioonide esile tõus hariduse juhtimises viitab hariduse ja hariduspoliitika globaliseerumisele. (Eesti Inimarengu..., 27) Haridust mõõdavad väga mitmed rahvusvahelised koondindeksid ja pingeread. See kinnitab hariduslike näitajate olulisust ühiskonna arengutaseme ja -trendide mõõtmisel. Tabelis 1 on toodud tuntumad koondindeksid, mille üheks alaindeksiks on haridus.

Tabel 1. Hariduse alaindeksit sisaldavad koondindeksid.

| Indeksi nimetus | Indikaator |
|---------------------------------------|--|
| ÜRO inimarengu indeks HDI | täiskasvanute keskmine kooliaastate arv; 7-aastaste laste oodatavad kooliaastad |
| Globaalse konkurentsivõime indeks GCI | osalus ISCED 2. ja 3. taseme hariduses, hariduse vastavus-majandusvajadustele, reaalinete õpetamise kvaliteet, majandus- ja juhtimiskoolide tase, töötajate koolitusvõimalused |
| Parema elu indeks BLI | vähemalt keskharidusega inimeste osakaal 24 – 64-aastaste seas; PISA 2009 skoor; 5-aastaste laste oodatavad kooliaastad |
| Hüveolu indeks LPI | osalus 1., 2. ja 3. taseme hariduses; hariduse kvaliteet; inimkapital (töötajate keskmine haridustase) |

Allikas: (Eesti Inimarengu..., 28)

Mida kõrgem on esialgne inimkapitali varu, seda kõrgem on inimkapitali ja füüsilise kapitali suhe. Kõrgema suhtarvuga kaasneb ka kiirem majanduskasv vähemalt kahe kanali kaudu. Esiteks, rohkem inimkapitali hõlbustab uute tehnoloogiate üle võtmist juhtivatelt riikidelt. Teiseks, inimkapitali on keerulisem kohandada kui füüsilist kapitali. Seega riik, millel on kõrge inimkapitali ja füüsilise kapitali suhe (näiteks sõja tagajärjel on hävinud palju füüsilist kapitali), areneb kiiresti, sest füüsilise kapitali osakaalu on kergem suurendada. (Barro 2001, 14)

Teooria kohaselt peaks inimkapitali akumulatsioon selgelt mõjutama piirkondade makroökonomilist arengut, kuid empiirilisel tasandil ei ole aga õnnestunud teooriale veenvat kinnitust leida. Hariduse näitajad osutuvad kasvumudelid sageli statistiliselt ebaolulisteks või on vale märgiga. Taoliste tulemuste sage esinemine on andud põhjust kahelda hariduse rollis majanduse arengus. Fuente ja Doménech (2000) leidsid, et seda võib põhjendada andmete kehva kvaliteediga. Inimkapitali näitajad keskenduvad nähtuse ühele kindlale aspektile. Tüüpilisteks näitajateks on näiteks koolis käidud aastate arv või kesk- või kõrgharidusega inimeste osakaal töajõus. Kuid need näitajad annavad ligilähedase hinnangu vaid teatud inimkapitali aspektile jättes kõrvale näiteks töökoolituse, spetsiifilised teadmised ja töökogemuse. Selle tulemusena võib inimkapitali mõju majanduskasvule muutuda ebaselgeks. Nendest puudustest aitaks üle saada ühendmuutujate moodustamine, mis hõlmavad rohkem erinevaid inimkapitali aspekte ning on ka lihtsamini tõlgendatavad.

Mitmemõõtmelise näitaja moodustamine on kolmeastmeline protseduur. Esiteks tuleb valida mitmemõõtmelise näitaja koostisosad. Mitmemõõtmelise näitaja kvaliteet sõltub valitud muutujatest, kus valikukriteeriumiks peaks olema asjakohasus, analüütiline usaldusväärsus ja kättesaadavus. Muutujad peavad kirjeldama inimkapitali erinevaid dimensioone, nagu haridus, töökogemus või võtmetehnoloogiate kasutamine. Teiseks tuleb ühemõõtmelised muutujad teisendada samale skaalale, näiteks saab originaalnäitajate asemel kasutada suhtarve. Kasutada saab ka standardiseeritud skoorid, kus iga näitaja asendatakse vastava väärtuse ja keskmise vahel ning jagatakse standardveaga. Kolmas ja kõige olulisem samm on teisendatud muutujatele kaalude andmine. Üheks variandiks on anda kõigile muutujatele võrdsed kaalud, alternatiivina kasutatakse ka faktoranalüüsi. Ühendmuutujate moodustamise peamiseks probleemiks on puudulikud aegred ja lüngad andmebaasides, mille tõttu on kvaliteetsete muutujate moodustamine keeruline. (*Ibid.*)

Ka Dahlin (2008) on leidnud, et inimkapitali on väga keeruline mõõta. Tema hinnangul on hea agregeeritud inimkapitali mõõte omadused järgmised:

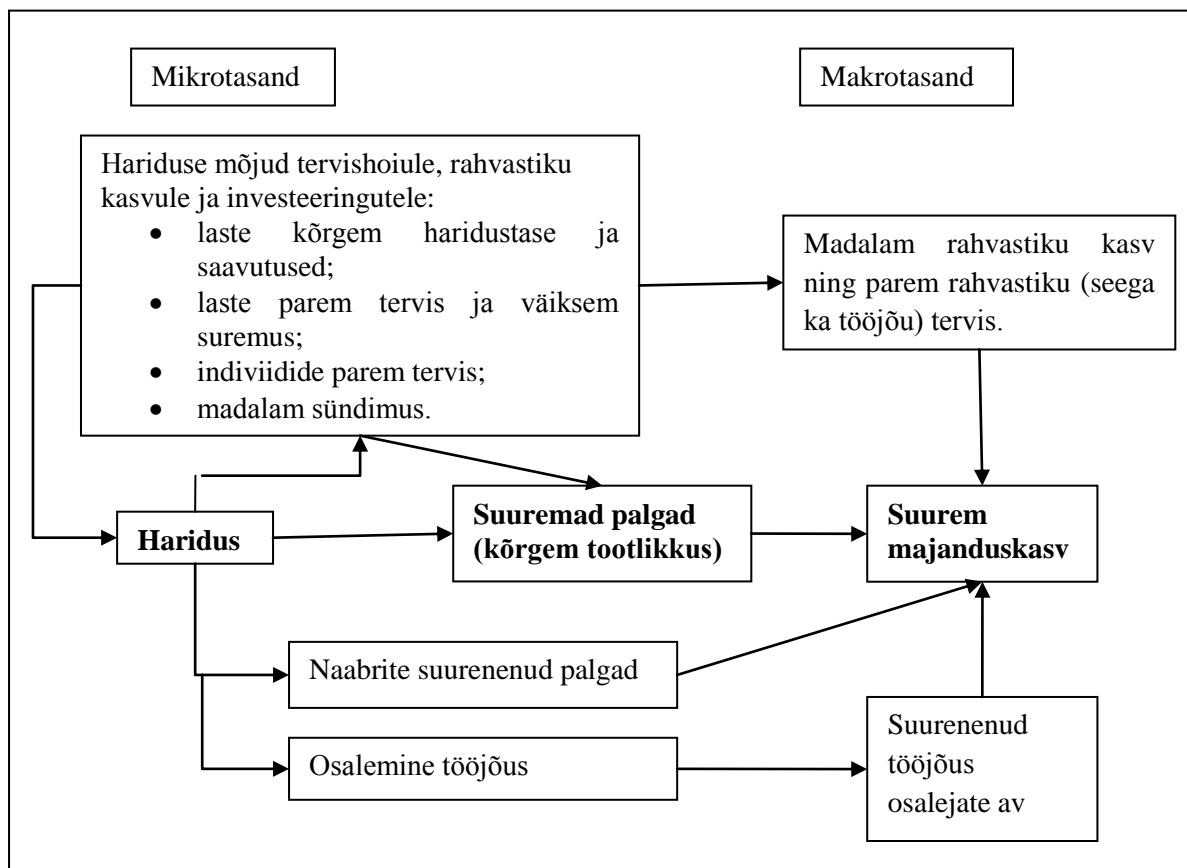
- võrreldavus: võrreldav erinevate riikide vahel;
- kirjeldatavus: kirjeldab inimkapitalis hõlmatud komponente;
- mõõdetavus: sisaldab inimkapitali elemente, mis on otseselt mõõdetavad.

Sellist näitajat on aga raske leida, peamiste põhjustena võib välja tuua statistika puudulikkust ja objektiivsete näitajate puudust (hariduses on keeruline leida ainult objektiivseid näitajaid – riigiti erinevad nii õppemetoodikad, õppekavad kui ka klassisuurused jmt).

Inimkapitaliga on lähedalt seotud ka signaliseerimisteooria ning selle edasiarendus – sõelumise hüpotees. Signaliseerimisteooria kohaselt ei suurenda haridus inimese tootlikkust nagu väidab inimkapitali teooria, haridus toimib pigem nagu signaal sünnipäraselt võimekamate ja tootlikumate indiviidide eristamiseks. Ehk haridus on tööandjatele signaal, n.ö. nähtamatust sünnipärasest võimekusest, võimest õppida ja kriitiliselt mõelda ning probleeme lahendada. Sellist võimekust premeeritakse kõrgema palgaga. Moodsa ühiskonna tegemistes osalemiseks aga on sellised oskused hädavajalikud, kuna nõudmised tööturul muutuvad võrreldes pakutava haridusega oluliselt kiiremini ning seega tähtsustub õpivõime ja kohanemisoskus. (Murdoch 2003, 4)

Sõelumise hüpotees on tuletatud signaliseerimisteooriast ning selle kohaselt omandatakse tööga seotud oskused tööolles ning mitte haridust andvates institutsioonides. Selle teooria kohaselt ei suurenda haridus inimese tootlikkust, küll aga mõjutab tema sissetulekut – haridus aitab tööandjal võimekamad inimesed välja sõeluda. Diplom või tunnistus töötab kui pilet, mis võimaldab inimestel saada parem ja seega ka kõrgemini tasustatud töökoht. Haridus ei ole ainult erialateadmiste omandamine, vaid mõjutab inimest laiemalt: haridus mõjutab inimese tervisekäitumist (ei suitseta, ei tarbi liigselt alkoholi või uimasteid) ning seega on tööandjal alust arvata, et kõrgemalt haritud töötajad on tervemad ja selle tulemusena ka produktiivsemad. (Weiss 1995)

Majandusteadus pakub erinevaid teooriaid ja mudeleid, mis selgitavad hariduse mõju majanduskasvule. Haridus suurendab indiviidi tulevast sissetulekut, kuid samas avaldab mõju kogu majandusele, omades positiivseid välismõjusid. Joonis 1 kirjeldab hariduse mõju majanduskasvule nii mikro- kui ka makrotasandil.



Joonis 1. Hariduse otsesed ja kaudsed mõjud majanduskasvule

Allikas: (Dahlin 2008, 4)

Joonisel 1 on toodud hariduse otsesed ja kaudsed mõjud majanduskasvule. Otseste mõjudena võib käsitleda indiviidide suurenenud (piir)tootlikkust ning seeläbi ka sissetulekuid (eeldusega, et haridus suurendab indiviidi tootlikkust): kui töötajatele makstakse palka vastavalt nende piirproduktile, siis sellest järeldub, et kõrgemalt haritud töötaja peaks teenima kõrgemat palka. Lisaks otsestele mõjudele on haridusel kaudseid mõjusid. Erinevates käsitlustes on neid leitud erinevaid. Näiteks on leitud, et arengumaades on ema haridusel positiivne mõju lapse tervisele. Tervemad lapsed on aga potentsiaalselt produktiivsemad ja seega koolis võimekamad. Veelgi enam, haritud vanemad kalduvad tegema teadlikke valikuid ka pere planeerimisel ning sellest tulenevalt on perekond väiksem. Väiksem pere aga võimaldab lapsevanemal lapsele rohkem aega pühendada ja tema haridusteel osaleda. Lapsevanema suurem tähelepanu võib lapse hariduslikele saavutustele positiivset mõju avaldada ning seega tagada võimaluse tulevikus parem haridus omandada. (Dahlin 2008, 5)

Veel võib sissetulekutele mõju avaldada naabrite tegevus. Näiteks, kui haritud farmer rakendab uusi põllumajanduslikke tehnoloogiaid, siis on võimalik, et ka naabrid õpivad neid kasutama. Vaatlemise kaudu õppimine on mehhanism, mille kaudu võivad uued tehnoloogiad ja teadmised kogukonnas levida, ning see omakorda võib suurendada sissetulekuid. (Ibid.)

Teadlased on vaieldud ka selle üle, kas hariduse puhul on määravaks kvaliteet või kvantiteet. Hanushek ja Kimko (2000) on leidnud, et rahvusvaheliste eksamite tulemuste (koolihariduse kvaliteedi näitajad) analüüsimise põhjal, et hariduse kvaliteet mõjutab majanduskasvu rohkem kui koolis käidud aastate arv. Loodusteaduste ja matemaatika testitulemuste põhjal järeldati, et tööjõu kvaliteedil on järjepidev ja tugev seos majanduse arenguga. Kvaliteedierinevused on seotud haridussüsteemiga, kuid mitte ilmtingimata riigi kulutustega haridussüsteemile.

Ka Barro (2001) on analüüsinud hariduse mõju majanduskasvule. Uuringus kasutati 100 riigi andmeid aastatest 1965 – 1995. Tulemused näitasid, et majanduskasv on positiivselt seotud kesk- ja kõrgharidust omandavate meeste arvuga. Kuna sellise haridusliku taustaga töötajad on kursis uute tehnoloogiatega, siis see omakorda soodustab tehnoloogiate levikut. Majanduskasvu ning kesk- ja kõrgharidust omandavate naiste arvu vahel statistiliselt olulist seost ei tuvastatud. Tulemus viitab sellele, et haritud naised ei ole tööturul parimat rakendust leidnud. Majanduskasvu ja põhiharidust omandavate meeste vaheline seos osutus statistiliselt ebaoluliseks, kuid samas on see eelduseks kesk- ja kõrghariduse omandamiseks ning mõjutab seega majanduse arengut selle kanali kaudu. Põhiharidust omandavate naiste arv mõjutab majanduse arengut kaudselt, suurema arvuga kaasneb madalam sündimuse määr. Sarnaselt Hanushek ja Kimko (2000) tulemustele leidis ka Barro (2001), et hariduse kvaliteet on kvantiteedist olulisem. Õpilaste reaalteaduste rahvusvaheliselt võrreldavate testide tulemuste, mis on kvalitatiivne näitaja, ja majanduskasvu vahel on positiivne tugev seos.

1.1.2. Tervis kui inimkapitali dimensioon

Kuigi tööjõu kvaliteet mõjutab oluliselt majanduskasvu, on enamikes riikidevahelistes empiirilistes uuringutes tööjõu kvaliteedi iseloomustamiseks kasutatud vaid haridusnäitajat. Tervislik seisund on aga lahutamatu inimkapitali aspekt ja seega ka oluline majanduskasvu tegur. Tervemad töötajad on füüsiliselt ja vaimselt energilisemad ja tugevamad, nad on tootlikumad ja teenivad kõrgemat palka. Lisaks on nende töölt puudumine haiguse (või

pereliikme haiguse) tõttu vähem tõenäoline. Haigus ja töövõimetus vähendavad oluliselt tunnitասusid ja seda eriti just arenevates riikides, kus suurem osa tööjõust on hõivatud füüsilise tööga võrreldes tööstusriikidega. (Bloom *et al* 2001, 3)

Kuna tervis mõjutab väga suurel määral töötaja tootlikkust, siis on tervislikul seisundil mõju ka riigitasandil majanduse tulemuslikkusele. Peamised kanalid, mille kaudu tervis mõjutab majanduskasvu ning mille tõttu tuleks tervise faktoriga majanduskasvu alastes uurimustes kindlasti arvestada, on järgmised (Pocas 2014, 113 – 114):

- Produktiivsus

Tervis, nagu hariduski, mõjutab inimese tootlikkust ja efektiivsust. Empiirilisel on tõestatud, et tervematel töötajatel on rohkem füüsilist ja vaimset energiat, nad on loovamad ja tootlikumad. Tervis mõjutab ka tööjõu pakkumist, kuna terviseprobleemid põhjustavad sageli töölt puudumist. Ka on selgunud, et haigena töötades on inimesed vähem produktiivsed.

- Eeldatav eluiga

Inimeste tervise parandamise üheks olulisemaks tulemuseks on eeldatava eluea kasv, mis mõjutab haridustaset ja investeerimise/säästmise otsuseid. Kuna inimesed eeldatavasti elavad kauem, on nad valmis rohkem investeerima oma haridusse ning samas ka säästma pensionipõlveks. Eeldatava eluea kasv mõjutab ka rahvastiku demograafilist struktuuri. Imikute suremuse määra vähenemise ja kõrgema eeldatava eluea tulemusena kasvab tööealine elanikkond. Samas on pikas perspektiivis oodata, et sündimuskordaja langemisel on vastupidine efekt, seega lõplik mõju sõltub sellest, kumb näitajatest teise üle kaalub. OECD riikide näitel on leitud, et domineerib sündimuskordaja vähenemine ning see tähendab kõrgemat ülalpeetavate ning madalamat tööealise elanikkonna osakaalu.

- Õppimisvõime

Mikroökonomilisel tasandil läbiviidud uuringud kinnitavad, et tervisliku seisundi ja toitumise parandamisel on positiivne mõju kognitiivsetele võimetele ja õpitulemustele. Üldiselt eeldatakse, et tervematel inimestel on parem õppimisvõime, mis on lisaks vähemale puudumisele töölt või koolist seletatav ka parema teadmiste omandamise ja akumulatsiooniga.

- Loovus

Tervise paranemine mõjutab positiivselt hariduslikke saavutusi, mis omakorda mõjutab innovatsioonialast aktiivsust. Haritud inimestest saavad suure tõenäosusega head innovaatorid ning nad on tehnoloogiliste muudatuste suhtes paindlikumad. Seega tervemad ja haritumad inimesed on tehnoloogiliste muutuste ja innovatsiooni suhtes vastuvõtlikumad.

- Ebavõrdsus

Investeeringud inimkapitali on palgaerinevuste selgitamisel oluliseks muutujaks. Seega võib tervise parandamist pidada üheks võimaluseks, kuidas vähendada sissetulekute ebavõrdsust, kuna tervisepoliitika mõjutab rohkem ebasoodsas olukorras inimesi. Sissetulekute ebavõrdsuse vähendamine võimaldab rohkematel inimestel rahastada oma õpinguid ja tervise vajadusi ning seeläbi parandada oma majanduslikku olukorda. Investeeringud tervisesektorisse vähendavad sissetulekute ebavõrdsusi, kasvatavad tootlikkust ja seeläbi ka stimuleerivad majanduskasvu.

Grossmanni välja töötatud tervise nõudlusfunktsioonis, on tervist käsitletud kui kestvat kapitali varu, majapidamise tootmisfunktsiooni tulemust, ja sisendiks on tervisehoid. Inimene pärrib esialgse „tervise varu“, mis vanusega amortiseerub – kasvava kiirusega, vähemalt pärast teatud vanuse saabumist – ja mida saab parandada tervisesse investeerides. Kui inimese tervis paraneb, suureneb ka sissetulek. (1999, 4)

Indiviidid saavad ise suremuse määra ja tervise kvaliteeti päris palju mõjutada, kuid oma roll jääb siiski ka geneetikale, meditsiini arengule, epideemiatele, õnnele ja mitmetele teistele asjaoludele. Tarbijad maksimeerivad heaolu võttes arvesse oma ressursse ja tegevusi, mida nad saavad teha, et mõjutada ellujäämist erinevas vanuses. See võimaldab arvutada maksevalmiduse võimaluse eest elada teatud vanuseni ehk elu statistilise väärtuse. Elu väärtus üldiselt vanuse kasvades väheneb. Beckeri (2007) analüüsist tuleb välja ka mitmeid olulisi vastastikuseid seoseid suurenenud ellujäämise tõenäosuse ja mitmete teiste käitumise aspektide vahel. Kõrgem ellujäämise määr täiskasvanute seas soodustab haridusse investeerimist, sest oodatav tulu haridusse investeerimisest on suurem. Kõrgem ellujäämise määr soodustab ka investeerimist kasulikesse kaupadesse ja tegevustesse, mis suurendavad tuleviku heaolu, ning vähendab investeerimist kahjulikesse kaupadesse ja tegevustesse, mis vähendavad tuleviku heaolu. Erinevas vanuses elanikkonna osakaal on otsustav tegur meditsiini alaste uuringute rahastamisel nii ravimiettevõtete kui valitsuste poolt.

Indiviidi tasandil tervise mõõtmiseks on võimalik kasutada Euroopa Komisjoni ekspertide poolt 20 Euroopa riigis läbiviidud uuringu tulemusi. Andmeid koguti üle 16 aastastelt inimestelt aastatel 2005, 2006 ja 2007. Tervisliku seisundi väljendamiseks kasutati kolme muutujat: enesehinnangul põhinev tervislik seisund, pikaajalise haiguse esinemine või invaliidsus ning igapäevase tegevuse piirangud tulenevalt kehvast tervislikust seisundist. Seletavad muutujad olid vanusegrupp, sissetulek, haridus, hõiveseisund, linnastumise aste. Suurbritannia, Küprose, Hollandi ja Rootsi tulemuste põhjal oli enesehinnangul põhinev tervislik seisund hea, kõige madalam oli see näitaja Lätis, Leedus ja Portugalis. Soomes, Sloveenias ja Eestis esineb teistest rohkem pikaajalisi haigusi või invaliidsust ja Lätis, Soomes ja Eestis on rohkem inimesi, kelle igapäevased tegevused on piiratud tervisliku seisundi tõttu. (Income and living...)

Selleks, et makroökonomilise tasandi analüüsisse kaasata tervist kui inimkapitali, on mitmeid erinevaid näitajaid. Ühinenud Rahvaste Organisatsiooni süsteemis antakse hinnang tervislikule seisundile järgmiste indikaatorite põhjal: eeldatav eluiga sünnihetkel, ressursinäitajad (tervishoiu kulud, arstide arv 100 000 elaniku kohta, haiglakohtade arv), riskifaktorite näitajad (vastündinute vaksineerimine, AIDSi levimus noorte ja täiskasvanute seas) ja suremuse näitajad (vastündinute suremus, kuni viie aastaste laste suremus, täiskasvanute suremus, suremus mittenakkuslikesse haigustesse). Eurostati andmebaas pakub tervise hindamiseks järgmisi näitajaid: tervishoiukulud (absoluutsed ja suhtarvud), ressursiindikaatorid (tervishoiutöötajad, ressursside jaotus, meditsiinitehnoloogia), tulemuste indikaatorid (haiglaravi kestus ja kulud), näitajad, mis kajastavad suremuse põhjuseid ja struktuursed näitajad (oodatav eluiga sünnihetkel, tervena elatud aastate arv). (Neagu 2011, 216) Nimetatud indikaatoritest peegeldab eeldatava eluea näitaja kõige täpsemalt arstiabi mõju erinevate generatsioonide lõikes ning on seotud majanduse arengu, elukvaliteedi ja meditsiiniteenuste kättesaadavusega.

1.2. Investeeringud inimkapitali

Majandusteadlased on pikka aega teadnud, et inimesed on oluline osa riigi rikkusest. 1960ndatel võis mõte inimestesse investeerimisest mõnede jaoks olla solvav. Väärtused ja uskumused ei lasknud käsitleda inimest kui tootmisvahendit. Schultz aga oli seisukohal, et mitmed paradoksid ja küsimused dünaamilise ja kasvava majanduse kohta saaksid lahenduse,

kui võetaks arvesse inimkapitali ning sellesse tehtud investeeringuid. Ta tõi välja viis peamist kategooriat inimkapitali investeeringute mõõtmiseks, mis arendavad inimeste võimeid (1961, 9):

- 1) raviasutused ja -teenused, mis mõjutavad oodatavat eluiga, inimeste tervist, vastupidavust ja elujõulisust;
- 2) töökoolitus, mis hõlmab ka praktikavõimalusi, mida ettevõtted pakuvad;
- 3) organiseeritud haridussüsteem põhi-, kesk- ja kõrgtasemel;
- 4) õppeprogrammid täiskasvanutele, mis ei ole ettevõtete korraldatud;
- 5) inimeste ja perekondade ümberasumise soodustamine, et kohaneda muutuva tööturuga.

Becker on käsitlenud erinevaid inimkapitali investeerimise viise. Kõige põhjalikumalt on käsitletud töökoolitust ehk väljaõpet töökohal, sest see investeerimise viis väljendab selgelt inimkapitali mõju sissetulekutele, hõivele ja teistele majanduslikele näitajatele. Paljud töötajad arendavad oma produktiivsust töökohal omandades uusi oskusi ning vanu oskusi lihvides. Seega väljaõpe töökohal on protsess, mis suurendab tuleviku produktiivsust ning investeering tehakse asutuse poolt. Eeldatavasti kaasnevad tuleviku produktiivsuse tõstmisega ka kulud, vastasel juhul oleks koolituse nõudlus piiramatult. Kulude hulka arvestatakse nii koolitavate kui ka koolitajate väljaõpetamisele kulunud aeg ja ressurss, vahendid ja materjalid. Kui neid ressursse ei oleks parasjagu kasutatud tuleviku produktiivsuse tõstmiseks, oleks saanud neid tootmises kasutada. Väljaõppe kulud ja kestus sõltuvad suuresti selle tüübist ja omandatavate oskuste keerukusest. (1962, 10 – 11)

Teiseks inimkapitali arendamise viisiks on investeerida haridusse. Mõned teadmised on lihtsam omandada samaaegselt praktikaga, teised vajavad pikaajalist spetsialiseerumist. Uute oskuste õpetamine toimub tavaliselt töökohal, kuna ettevõtted on esialgu rohkem teadlikud selle väärtusest. Nõudluse kasvades uue oskuse järele viiakse teadmise omandamine üle koolidesse. Siinkohal sobib näiteks tuua inseneritöö, esialgu toimus väljaõpe töökohal, kuid aja jooksul on see saanud osaks haridussüsteemist. Kooliskäimise puhul on oluliseks kuluks vahe palga vahel, mida kooli kõrvalt töötades teenitakse, ja palga vahel, mida oleks võinud teenida. (*Ibid.* 25)

Lisaks väljaõppele töökohal ja heale haridusele tagab suurema sissetuleku ka lai silmaring. Informatsioon majandusliku olukorra, erinevate poliitpartei ja sotsiaalsete süsteemide kohta võib samuti sissetulekute kasvule kaasa aidata. (*Ibid.* 26)

Neljandaks võimaluseks, mida Becker käsitles on füüsilise ja vaimse tervise parandamine. Tervist nagu haridustki saab arendada mitmel viisil. Suremuse määra langus tööealise elanikkonna seas parandab sissetulekute teenimise väljavaateid, sest pikeneb sissetuleku teenimise periood, tervislikum toitumine tugevdab tervist ja vastupidavust, ja seeläbi ka töövõimet, paremad töötingimused – kõrgem palk, kohvipausid ja muu selline – võib mõjutada moraali ja produktiivsust. Ettevõtted saavad investeerida töötajate tervisesse tagades arstlikud ülevaatused, lõunapausid või hoides neid eemale kõrge õnnetuse riskiga tegevustest. Kui investeering tõstab töötaja produktiivsust rohkem konkreetsetes ettevõttes, on tegemist spetsiifilise investeeringuga. Kui aga produktiivsus kasvab sama palju ka teistes ettevõtetes, on tegemist üldise investeeringuga. (*Ibid.* 27 – 28)

Ka inimkapitali tehtavate investeeringutega kaasnevad kulud saab jagada otsesteks ja kaudseteks. Esimeste alla loetakse õppemaks, kulutused õppevahenditele ja teised haridusasutustes õppimise või kursustel osalemisega seotud otsesed kulud. Kaudsete kulude all mõistetakse saamata jäänud töötasu koolituse ajal mittetöötamise eest, samuti koolituse ajal madalama produktiivsusega töötamisest põhjustatud madalamat palka. Tulenevalt sellest, et ühelt poolt inimkapitali investeerimine suurendab töötaja sissetulekut tänu tema töö tootlikkuse suurenemisele pärast investeeringut ja teiselt poolt põhjustab kulusid, eksisteerib iga töötaja jaoks ka inimkapitali investeerimise optimaalne maht. Optimaalseks peetakse sellist investeeringut, mis maksimeerib töötaja eluaja kasulikkusetaseme või diskonteeritud sissetuleku (Ben-Porath 1967). Mida pikem on aeg töötamise lõpuni (pensionieani), seda suurem on tulu inimkapitali tehtud investeeringult. Seepärast on töötajatel otstarbekas investeerida inimkapitali eelkõige nooremas eas, kui pensionile minekuni on veel palju aega. Seetõttu töötaja vanuse kasvades töötaja palk kasvab, sest noorematel töötajatel on vähem inimkapitali, mistõttu nende töö tootlikkus on väiksem, ning nooremad töötajad investeerivad inimkapitali rohkem, mis tähendab, et nad kulutavad töötamisele vähem aega. (Leping 2005, 17)

Eeldusel, et täienduskoolitusse investeerimine väheneb inimese töötamise aja jooksul lineaarselt, põhineb ka Mincer (1970) palgavõrrand. Mincer ei ole küll otseselt käsitlenud inimkapitali kui majanduskasvu tegurit, kuid sissetulekute jaotus ühiskonnas võib majanduse arengut märkimisväärselt mõjutada ja palgavõrrandit on kasutatud ka sissetulekute ebavõrdsuse hindamisel.

Palgavõrrand võtab kokku töötaja eluaja jooksul inimkapitali tehtavate investeeringute ajalise profiili ja selle eesmärgiks on kirjeldada inimkapitali tehtud investeeringute ja palgamäära seost. Inimkapitali tehtud investeeringute all mõeldakse antud võrrandis õppimist üld- ja erihariduskoolides ning osalemist täienduskoolitusel. Eeldatakse, et koolis õppimise ajal inimene ei tööta, täienduskoolituse ajal aga töötab. (Leping 2005, 18) Mudeli järgi on koolituse pikkus peamiseks palgaerinevuste põhjuseks. Koolitused tõstavad produktiivsust, kuid sellega lükatakse edasi sissetuleku teenimine. Samas loodetakse, et paremast haridusest tulenev kõrgem sissetulek tulevikus kompenseerib selle kulu. Lihtsuse mõttes on koolituse kuludeks arvestatud saamata jäänud sissetulekud.

Selleks, et investeeringuid haridusse õigesti kajastada, tuleks arvesse võtta nii otsekulusid (õpetajad, materjalid, klassiruumid) kui ka kaudseid kulusid, milleks on siis juba mainitud õppimise tõttu saamata jäänud sissetulekud. Saamata jäänud tulused on keeruline hinnata ja ametlikus statistikas need ei kajastu, seetõttu on riikidevahelistes ökonomeetrilistes uuringutes neid ka eiratud. Breton (2004) on andnud USA näitel hinnangu haridusse investeerimise kuludele väljendatuna protsendina SKP-st ning on arvestanud ka teenimata jäänud sissetulekuid. Bretoni hinnangul oli saamata jäänud tulude suurusjärg sarnane haridusse ja koolitusse investeerimise otseste kuludega.

Paljud rahvusvahelised uuringud on inimkapitali näitajana kasutanud keskmist kooliaastate arvu. Need indeksid eeldavad, et ühe riigi lõikes on kõigi kooliaastate kulud võrdsed. Võtmata arvesse, et kõrghariduse omandamisega kaasnevad kulud on kõrgemad, alahinnatakse rikaste ja vaeste riikide inimkapitali tasemete suhtelisi erinevusi. (*Ibid.* 52 – 53)

Saamata jäänud tulude riigispetsiifiliste hinnangute väljatöötamisel on mitmeid takistusi. Esiteks, õpilaste saamata jäänud tulud tuleb arvestada võttes aluseks vanuse ja haridusspetsiifilise reaalsalga määra, mis aja jooksul muutub. Teiseks, saadaolevad andmed hariduskulude kohta üldiselt hõlmavad ainult riiklikke kulusi. Kolmandaks on riiklikud kulutused tavaliselt väljendatud protsendina SKP-st (kulud/SKP), mis ülehindab investeeringute tõelist määra korrumpeerunud riikides. Lugejas võivad olla kajastatud ka investeeringud, mis ei ole sihtotstarbeliselt kasutatud, ja nimetajas ei ole arvestatud varimajanduse tuludega. (*Ibid.* 53)

Paljud autorid, kes on käsitlenud investeerimist inimkapitali, on jõudnud järelduseni, et investeeringud inimkapitali toimuvad sageli vastutsükliliselt. USA näitel on leitud näiteks, et ametikoolides õppimine on negatiivselt seotud töötuse määraga. Lisaks on erinevatest

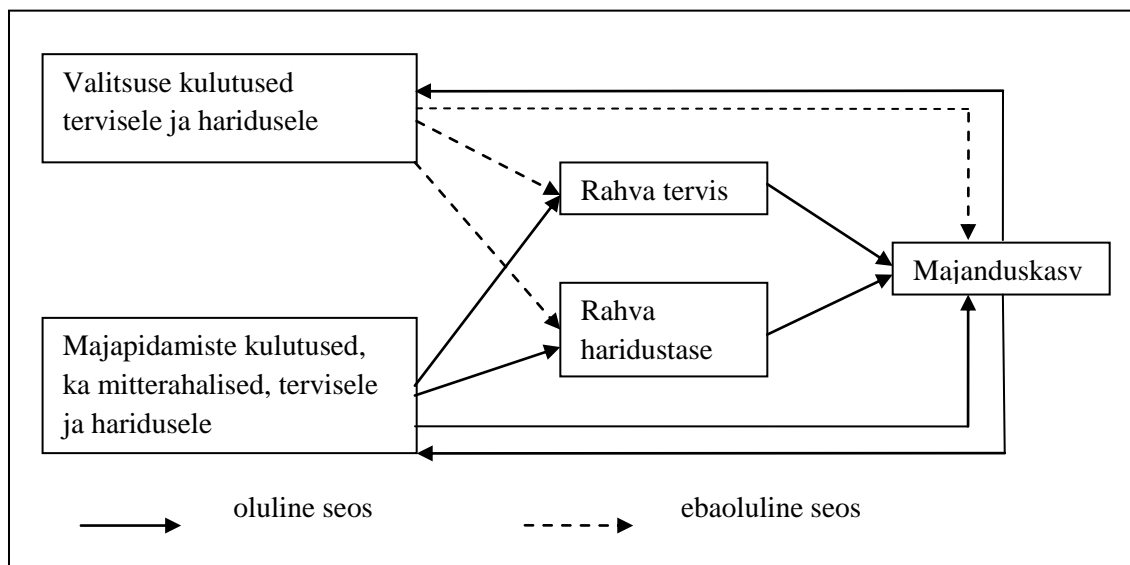
OECD riikidest pärit USA ülikoolides õppivate üliõpilaste arv pöördvõrdelises seoses nende koduriikide majandustsükliga. Negatiivne seos on USA ülikoolide näitel tõestatud ka ülikoolis õppida soovijate ja makroökonomiliste näitajate, näiteks SKP vahel. (Varvarigos, 2013)

Inimkapitali investeeringute vastutsüklilist olemust on selgitatud sellega, et madala majandusliku aktiivsusega perioodidel on inimkapitali investeeringutele pühendatud aja ja pingutuse alternatiivkulu väiksem. Varvarigos (2013) hinnangul on inimkapitali investeeringute ja majanduse tsüklilise arengu vaheline seos veelgi ulatuslikum kui siiani on arvatud. Nimelt inimkapitali investeeringute vähenemine majanduskasvu tingimustes võib põhjustada tulevikus tööjõu tootlikkuse languse ning seega paneb aluse kogutoodangu vähenemisele tulevikus.

1.3. Inimkapitali ja majanduskasvu vahelised seosed

Enamus majandusteadlasi nõustub väitega, et rahva hea tervis ja kõrge haridustase mõjuvad positiivselt riigi majanduskasvule. Edasi on loogiline oletada, et rahva tervise ja hariduse kaudu majanduskasvu positiivseks mõjutamiseks tuleks suurendada kulutusi, ja eriti valitsuse kulutusi tervishoiule ja haridusele. Samas eksisteerib ilmselt ka vastassuunaline mõju: majanduskasv mõjutab positiivselt inimeste tervislikku seisundit ja haridustaset. On ju kogu majanduslik tegevus suunatud ühiskonna heaolu suurendamisele ja muuhulgas ka inimarengule. Suurenenud kogutoodang võimaldab rohkem kulutada tervishoiule ja haridusele. (Kaasa 2001, 55-56)

Mitmed teadlased (Landau 1997, Ranis *et al* 2000) on jõudnud ka järeldusele, et valitsuse tervishoiu- ja hariduskulutuste positiivne mõju SKP kasvule võib olla arvatust väiksem ning osutada statistiliselt ebaoluliseks. Joonis 2 väljendab skemaatiliselt inimkapitali investeeringute ja majanduskasvu vahelisi seoseid. Päril kindlasti on leitud positiivne seos nii haridustaseme kui ka tervisliku seisundi ja SKP kasvu vahel. Siiski tuleb arvestada ka seda, et hariduse ja tervisliku seisundi mõju väheneb riigi haridustaseme ja rahva tervisliku seisundi paranedes. Kuigi arengumaades avaldab näiteks haridustaseme tõus ja toitumise paranemine majanduskasvule suurt mõju, ei saa loota sama suurt mõju ka kõrgema inimarenguga riikides, k.a Eestis.



Joonis 2. Valitsuse kulutuste, tervise, hariduse ja majanduskasvu seosed

Allikas: (Kaasa 2001, 56)

Empiirilisel ei ole tõestatud, et valitsus suudaks näiteks rahva tervist või haridustaset parandada vastavaid kulutusi suurendades. Põhjuseid võib olla mitmeid, üks olulisemaid on aga valitsuse kulutuste arvatust väiksem osatähtsus inimkapitali loomisel. Nimelt teevad suure osa kulutusi haridusele ja tervishoiule majapidamised ise, kusjuures arvatavasti suurem osa neist kulutustest on mitterahalised. Olulisel kohal on inimeste enda panus tervislike eluviiside, õppimissoovi- ja võimete, tervise parandamisele ja eneseharimisele kulutatud aja ja muude tegurite näol, mida rahas on võimatu mõõta, kuid mis rahas mõõdetavatena moodustaksid ilmselt suure osa rahva tervise ja hariduse sisenditest. (Kaasa 2001, 56) See on kooskõlas ka Breton (2004) seisukohtadega.

Kõrgem haridustase ühiskonnas peaks tagama teadlikumad valikud ning seeläbi peaks elanikkonna tervis olema parem. Tervis aga mõjutab otseselt indiviidi tootlikkust – seega peaks ka ühiskonna tasandil tootlikkus suurenema. Ranis *et al* (2000) ongi keskendunud majanduskasvu ja inimkapitali vastastikuste seoste uurimisele. Majanduskasvu on üha enam hakatud seostama inimeste arenguga, kuid kuna tegemist on väga laia mõistega, kitsendasid autorid seda ning käsitlesid selle all elanikkonna tervist ja haridust. On selge, et majanduskasvu ja inimeste arengu vahel esineb tugev seos. Ühelt poolt tagab majanduskasv ressursid, et oleks võimalik pidevalt investeerida inimeste arengusse, teiselt poolt panustab tööjõu kvaliteedi paranemine oluliselt majanduskasvu.

Ranis (*et al* 2000) võtsid esmalt vaatluse alla esimese seose. SKP panustab elanikkonna arengusse peamiselt majapidamiste ja valitsuse tegevuse, kodanikuühiskonna ja teiste organisatsioonide kaudu. Sama kogutoodangu tasemega riikide hulgas võib olla väga erinev elanikkonna arengutase, sõltuvalt sellest, kuidas on ressursse erinevate institutsioonide vahel jaotatud ning mida nendega ette võetud. Majapidamiste investeerimine inimkapitali sõltub suuresti sellest, kuidas on sissetulekud majapidamiste vahel jaotunud. Üldiselt kulutavad vaesed majapidamised suurema osa oma sissetulekust inimkapitalile võrreldes rikkamate majapidamistega. Kui vaesuse tase riigis on kõrge, kas seetõttu, et sissetulek *per capita* on madal või halvasti jaotunud, on investeringud inimkapitali üldiselt väiksed. Kuigi üldiselt peaks vaesus majanduskasvu tulemusena vähenema, sõltub see vähenemine sageli sellest, kuidas ja kui palju muutub selle tulemusena sissetulekute jaotus majapidamiste vahel. Inimeste investeringud inimkapitali on vägagi seotud vaesuse vähendamisega. Näiteks kui vaene majapidamine saab lisa sissetuleku, kulutatakse see esmajärjekorras toidule. (*Ibid.* 198)

Valitsussektori panus inimkapitali arengusse sõltub sellest, kui suured on avaliku sektori kogukulud, kui suur osa nendest kulutatakse inimkapitalile ning kuidas need ressursid jaotatakse. Selle hindamiseks saab kasutada kolme suhtarvu (*Ibid.* 198 – 199):

- 1) avaliku sektori kulutuste suhtarv, mis on defineeritud kui see osa SKP-st, mida saavad kulutada erinevad valitsustasemed;
- 2) inimkapitali kulutuste suhtarv, mis moodustab selle osa valitsuse kuludest, mis investeeritakse inimkapitali arendamisse;
- 3) inimkapitali eelistuste suhtarv, mis on defineeritud kui see osa inimkapitali investeringutest, mis on suunatud prioriteetsetele inimkapitali valdkondadele.

Inimkapitali prioriteetsed valdkonnad varieeruvad sageli erinevate riikide lõikes ning sõltuvad riikide arengutasemetest.

Viimaks, kodanikuühiskonna ja teiste organisatsioonide puhul saadakse ressursid inimkapitali arendamiseks annetustest ja valitsustelt, hõlmates nii kodu- kui välismaiseid allikaid. Selliste organisatsioonide tegevus ja efektiivsus on väga varieeruv ning nende roll pigem täiendav või isegi marginaalne. Kokkuvõttes püstitati hüpoteesid, et kogutoodang mõjutab inimkapitali arengut seda rohkem, mida (*Ibid.* 201)

- 1) väiksem on nende inimeste osakaal ühiskonnas, kes elavad allpool vaesusepiiri ehk mida võrdsemalt on sissetulekud jaotunud;

- 2) rohkem inimesed investeerivad inimkapitali arengusse vastavalt oma sissetuleku tasemele;
- 3) suurem on see osa SKPst, mis suunatakse prioriteetsetele inimkapitali valdkondadele;
- 4) efektiivsem on sotsiaalse kapitali panus, sealhulgas kodanikuühiskonna organisatsioonide tegevus;
- 5) efektiivsemalt toimub inimkapitali arendamine.

Majanduskasvu ja inimkapitali arendamise vahel esineb ka vastupidine seos. Piisavalt on tõestust leidnud, et kui inimesed muutuvad tervislikemaks, toituvad paremini ning on haritumad panustavad nad majanduskasvu rohkem. Investeeringud inimkapitali parandavad inimeste võimeid ja loovust ning seeläbi ka produktiivsust (*Ibid.* 201):

- 1) tervis, põhi- ja keskkharidus ja parem toitumine tõstavad töötavate inimeste produktiivsust;
- 2) keskkharidus, sealhulgas ka kutseharidus, hõlbustab oskuste omandamist ja juhtimisvõimekust;
- 3) kõrgharidus soodustab teaduse arengut, tehnoloogiate importimist ning kodumaist tehnoloogiate arendamist ning nendega kohanemist;
- 4) kesk- ja kõrgharidusel on lisaks oluline roll institutsioonide nagu valitsuse, seadusandluse ja finantssüsteemi arendamisel.

Mikrotasandil on tõestust leidnud, et kõrgem haridustase soodustab produktiivsuse kasvu uute tehnoloogiate kasutamise kaudu. Haridus panustab oluliselt tehnoloogilisse võimekusse ja tööstuse tehnoloogilisse arengusse. Paremalt tervisel ja toitumisel on otsene mõju tööjõu produktiivsusele, eriti just vaesemate riikide näitel on leitud, et tarbitavate kalorite arvu suurendamisega kaasneb ka kõrgem tootlikkus. Makrotasandil on kasvuteooriad käsitletud tehnoloogilist progressi endogeensena, rõhk on asetatud nii haridusele kui arendustegevusele. On leitud, et mida kõrgem on tööjõu haridustase, seda kõrgem on üldine kapitali tootlikkus, sest haritumad inimesed tegelevad suurema tõenäosusega innovatsioonialase tegevusega ning tõstavad seeläbi kõigi produktiivsust. Inimkapitali mõju majanduskasvule on seda tugevam, mida (*Ibid.* 203)

- 1) kõrgem on investeerimismäär inimkapitali;
- 2) võrdsem on sissetulekute jaotus ühiskonnas;
- 3) asjakohasem on riigi majanduspoliitika.

Eelneva uuringu empiirilisel analüüsil leidis kinnitust, et inimkapitali ja majanduskasvu vahel esineb tugev seos ning et see seos on kahesuunaline. Inimkapitali arendamisega kaasneb majanduskasv ning majanduskasv omakorda soodustab inimkapitali arengut.

2. ÜLEVAADE NEOKLASSIKALISEST KASVUTEORIAST

2.1. Klassikaline Solow mudel

2.1.1. Mudeli ülevaade

Käsitledes majanduskasvu, ei saa üle ega ümber neoklassikalisest kasvuteooriast. Majanduskasvu alase teooria aluseks peetakse Robert M. Solow poolt 1956. aastal esitatud mudelit, mille kohaselt on püsiseisundi majanduskasv seletatav säästmismäär ja rahvastiku kasvuga. Mudeli teoreetiline raamistik on laialdaselt kasutusel riikide vaheliste kasvuerinevuste lahtimõtestamisel. Kuna säästmismäär ja rahvastiku kasv erinevad riikide lõikes, jõuavad erinevad riigid erinevatele püsiseisundi tasemetele.

Solow mudel eeldab, et säästmismäär, rahvastiku kasv ja tehnoloogiline progress on eksogeensed tegurid. Mudelis on kaks sisendit, kapital ja tööjõud ning see põhineb Cobb-Douglassi tootmisfunktsioonil, mida iseloomustab kahanev piirtootlikkus. Seega on kogutoodang ajal t väljendatav järgmiselt (Mankiw *et al* 1992, 409 – 410):

$$Y(t) = K(t)^\alpha (A(t)L(t))^{1-\alpha} \quad 0 < \alpha < 1 \quad (1)$$

kus

Y – väljund ehk kogutoodang;

K – füüsiline kapital;

L – tööjõud;

A – tehnoloogiline tase.

L ja A kasvavad eksogeenselt määradel n ja g :

$$L(t) = L(0)e^{nt} \quad (2)$$

$$A(t) = A(0)e^{gt} \quad (3)$$

Efektiivse tööjõuühik, $A(t)L(t)$, kasvab määraga $n + g$.

Mudel eeldab, et konstantne osa kogutoodangust, s , investeeritakse. k defineeritakse kui efektiivse tööjõu kapitalivarustus, $k = K / AL$, ja y defineeritakse kui kogutoodang efektiivse tööjõuühiku kohta, $y = Y / AL$, k kujuneb järgmiselt:

$$\begin{aligned} k(t) &= sy(t) - (n + g + \delta)k(t) \\ &= sk(t)^\alpha - (n + g + \delta)k(t), \end{aligned} \quad (4)$$

kus δ on amortisatsioonimäär. Valemi (4) järgi k läheneb püsiseisundi k^* väärtusele ning on defineeritud kui $sk^{*\alpha} = (n + g + \delta)k^*$ või

$$k^* = [s / (n + g + \delta)]^{1/(1-\alpha)} \quad (5)$$

Püsiseisundi kapitali-tööjõu suhe on positiivselt seotud säästmismääraga ja negatiivselt elanike kasvuga. (*Ibid.* 410)

Solow mudeli peamised hüpoteesid puudutavad säästmismäära ja elanike kasvu mõju kogutoodangule. Kui asendada valem (5) tootmisfunktsiooni ja võtta logaritmid, kujuneb püsiseisundi tulu inimese kohta järgnevalt:

$$\ln \frac{Y(t)}{L(t)} = \ln A(0) + gt + \frac{\alpha}{1-\alpha} \ln(s) - \frac{\alpha}{1-\alpha} \ln(n + g + \delta) \quad (6)$$

Edasi on vaja uurida, kas ka empiirilised andmed toetavad Solow mudeli prognoose, et kogutulu on suurem kõrge säästmismääraga riikides ja väiksem riikides, kus $n + g + \delta$ väärtus on kõrgem. Eeldatakse, et g ja δ on riikide lõikes konstantsed. g väljendab peamiselt teadmiste akumulereerumist, mis ei ole riigispetsiifilised. Samuti eeldatakse, et amortisatsioonimäärad riikide lõikes palju ei varieeru. $A(0)$ väljendab tehnoloogia ja ressursside jaotust, kliimat, institutsioone ja muud ning võib seega riikide lõikes erineda. Eeldatakse, et $\ln A(0) = \alpha + \varepsilon$, kus α on konstant ja ε on riigispetsiifiline šokk. Seega saame

$$\ln \frac{Y}{L} = \alpha + \frac{\alpha}{1-\alpha} \ln(s) - \frac{\alpha}{1-\alpha} \ln(n + g + \delta) + \varepsilon \quad (7)$$

Mudeli eeldusteks on, et säästmismäär ja elanike arvu kasv on sõltumatud riigispetsiifilistest teguritest, mis mõjutavad tootmisfunktsiooni. Seega s ja n on sõltumatud ε -st. See eeldus võimaldab mudeli hindamisel kasutada vähimruutude meetodit. (*Ibid.* 410 – 411)

Kuna Solow mudeli püstitus põhineb mitmetel lihtsustustel, on selle põhjal võimalik esitada järgmised prognoosid (Mankiw 1995, 277):

1. Pikal perioodil läheneb majandus tasakaalutasemele, mis on sõltumatu algsetest tingimustest.
2. Püsiseisundi sissetuleku tase sõltub rahvastiku kasvu- ja säästmismäärast. Mida kõrgem on säästmismäär, seda kõrgem on püsiseisundi *per capita* sissetulekutase. Mida kõrgem on rahvastiku kasvumäär, seda madalam on püsiseisundi *per capita* sissetulekutase.
3. Püsiseisundi *per capita* sissetuleku kasvumäär sõltub ainult tehnoloogilise progressi tasemest, see ei sõltu rahvastiku kasvu- ja säästmismäärast.
4. Püsiseisundis kasvab kapital samal määral kui sissetulek, seega on kapitali-sissetuleku suhe konstantne.
5. Püsiseisundis on kapitali piirtoodang konstantne, samal ajal kui tööjõu piirtoodang kasvab tehnoloogilise progressi määraga.

Need prognoosid peavad paika ka tegelikkuses. Ameerika Ühendriikides kasvab reaalpalk ligikaudu sama määraga nagu sissetulek inimese kohta ja kasumimäära trend on vähe muutuv. Need faktid on kooskõlas viienda prognoosiga. Samuti on kapitali-sissetuleku suhe vähe muutuv, mis on kooskõlas neljanda prognoosiga. (*Ibid.*)

Püsiseisundi sissetuleku sõltuvus rahvastiku kasvu- ja säästmismääradest (prognoos 2) peab samuti ka tegelikkuses paika. Riikidevahelistes andmetes on *per capita* sissetulek positiivses korrelatsioonis säästmismääradega ja negatiivses korrelatsioonis rahvastiku kasvumääradega. Lisaks on need korrelatsioonid küllaltki tugevad: *per capita* sissetuleku regressioon ainuüksi nende kahe muutujaga, kasutades 98 riigist koosnevat valimit, annab täpsustatud R^2 väärtuseks 59 protsenti. On võimalik, et vastupidisel põhjuslikkusel võib siin oma osa olla, kuid vähemalt ei anna need korrelatsioonid alust mudelit kahtluse alla seada. (*Ibid.* 277 – 278)

Ülejäänud kaks prognoosi on raskemini hinnatavad. Kolmanda prognoosi kohaselt ei mõjuta säästmine tasakaalutaseme kasvu, kuid samas esineb erinevate riikide näitel kasvu ja

säästmise vahel tugev korrelatsioon. Need korrelatsioonid võivad peegeldada üleminekudünaamikat majanduste lähenemisel nende püsiseisunditele. Püsiseisundi sõltumatus algsetest tingimustest (prognoos 1) on lähedalt seotud konvergenstiga. (*Ibid.* 278)

2.1.2. Mudeli kriitika

Neoklassikalisele kasvumudelile on esitatud ka mitmeid vastuväiteid. Solow mudeli kriitika põhineb suuresti Mankiw seisukohtadel, kuna tema on mudeli edasiarendamisse väga oluliselt panustanud. Neoklassikalise mudeli puhul võiks väita, et tegelikult see siiski ei avalda majanduskasvu ajendeid. Selle mudeli järgi on püsiseisundi kasv tingitud vaid tehnoloogilisest progressist, mida mudel aga käsitleb eksogeensena. Seetõttu võib tunduda, et neoklassikaline mudel lahendab majanduskasvu mõistatuse lihtsalt eeldades, et see on olemas. See kriitika oli ajendiks ka uute endogeensete majanduskasvu teooriate arendamiseks. (Mankiw 1995, 280)

Solow mudelile esitatud vastuväite veenvus sõltub kasvuteooria otstarbest. Kui eesmärgiks on seletada, miks elatusstandardid on täna kõrgemad kui sajand tagasi, siis ei ole neoklassikaline mudel tõesti väga valgustav. Kuid üldjuhul ei ole eesmärgiks majanduskasvu olemasolu seletamine. On ilmselge, et elatusstandardid aja jooksul kasvavad, sest teadmised arenevad ja tootmisfunktsioonid paranevad. Palju väljakutsuvamaks eesmärgiks on seletada erinevates riikides ja erinevatel aegadel majanduskasvus esinevaid variatsioone. Selle eesmärgi korral ei tohiks neoklassikalise mudeli konstantse eksogeense tehnoloogilise muutuse eeldus olla probleemiks. Isegi selle eeldusega prognoosib mudel, et erinevad riigid jõuavad erinevatele *per capita* sissetuleku püsiseisundi tasemetele, mis sõltuvad nende säästmis- ja rahvastiku kasvumääradest. Lisaks prognoosib mudel, et riikidel on erinevad kasvumäärad sõltuvalt iga riigi esialgsest hälbest oma püsiseisundist. Seega konstantse eksogeense tehnoloogilise muutuse eeldus ei takista neoklassikalisel mudelil mitmete tähtsate majanduskasvu probleemide seletamist. (*Ibid.* 280 – 281)

Selleks, et kasutada neoklassikalist mudelit majanduskasvu rahvusvaheliste variatsioonide seletamiseks, tuleb eeldada, et erinevad riigid kasutavad antud ajahetkel põhimõtteliselt samasugust tootmisfunktsiooni. See võib tunduda mõttetu, sest näiteks vaestes riikides kaevatakse kraave labidatega, rikastes kasutatakse selleks buldoosereid. Siinkohal ei ole võimalik ühise tootmisfunktsiooni eeldusest kinni pidada. (*Ibid.* 281)

Järgmiseks, mitte eriti veenvaks, vastuväiteks neoklassikalisele mudelile on, et tootmisfunktsiooni ei tule võtta kui mingi spetsiifilise tootmisprotsessi kirjeldust, vaid kui sisendikoguste ja väljundikoguse omavaheliste seoste väljendust. Õelda, et erinevatel riikidel on samasugused tootmisfunktsioonid, tähendab ainult, et kui neil oleksid samasugused sisendid, siis nad toodaksid ka sama väljundit. Erinevad riigid erinevate sisendite tasemetega ei pea toodete ja teenuste tootmiseks toetuma täpselt ühesugusele protsessile. (*Ibid.*)

Kuid Solow mudeli kõige olulisema kriitikana on välja toodud, et kapitali kahanev piirtootlikkus, mis on Solow mudeli peamine eeldus, ei pea paika. Kapitali piirtootlikkus võiks olla kahanev, kui kapitali all defineerida vaid traditsioonilist kapitali nagu masinad ja ehitised. Just tänu sellele tehtud eeldusele on leitav püsiseisundi sissetulek inimese kohta ning majandus liigub tasakaaluseisundisse. Mudeli peamiseks puuduseks ongi, et see ei arvesta inimkapitali eraldi tootmistegurina nagu füüsilist kapitali ja tööjõudu. Sellest asjaolust lähtudes oleks oluline lisada mudelisse ka inimkapitali komponent. Inimkapitali mudelist välja jätmine võib olla põhjuseks, miks säästmis- ja elanikkonna kasvumäära mõjuhinnangud tulevad liiga suured. Järgnevas peatükis tulebki vaatluse alla inimkapitaliga laiendatud Solow mudel.

2.2. Laiendatud Solow mudel

Solow baasmudeli laiendamine inimkapitali muutujaga laiendab märkimisväärselt mudeli ulatust ja kasutusvõimalusi. Kui inimkapital kaasata mudelisse täiendava tootmistegurina, saab neoklassikalisest kasvumudelist väga kasulik instrument rahvusvaheliste *per capita* sissetulekute variatsioonide uurimiseks, kuid mudel ei pruugi olla parim variant majanduskasvu seletamiseks. (Gundlach 1996, 4)

Solow mudel seletab rahvusvahelisi erinevusi *per capita* sissetulekus rahvusvaheliste kapitali akumulatsiooni erinevuste tulemusena. Seega selle mudeliga prognoositakse, et vaesed riigid on vaesed, sest neil on töötaja kohta vähem kapitali kui rikastes riikides. Lisaks eeldatakse, et kasumimäär juhindub kahanevast piirtulude seadusest. Seetõttu peaks kapitali tulumäär olema vaestes riikides kõrgem kui rikastes, sest neil on vähem kapitali. Kuid kui kapitali tulumäär on kõrgem vaestes riikides, peaks ajend kapitali akumulatsiooniks olema vaestes riikides tugevam võrreldes rikaste riikidega. Sellega omakorda peaks kaasnema kiirem *per capita* sissetulekute kasvumäär vaestes riikides ja seega ka riikide vaheliste *per capita*

sissetulekute konvergens vähemalt seni, kuni püsiseisundit määravad tegurid on konstantsed. Kõigi kolme aspekti, nimelt rahvusvaheliste sissetulekute erinevuste suurus, rahvusvaheliste tulumäärade erinevuste ja konvergensimäära kohta pakub Solow mudel kvantitatiivseid prognoose, mida saab empiiriliste andmetega võrrelda. (*Ibid.* 5)

Füüsiline kapital ei ole ainuke kapitaliliik, mis akumulereerub kui loobutakse tänasest tarbimisest, et saada homme rohkem tulu. Oskuste omandamist – nii õppimise kui töökoolituse kaudu – saab samuti pidada kapitali akumulatsiooni oluliseks vormiks. Sellisel juhul on laiem vaade kapitalile, mis hõlmab ka inimkapitali, igati õigustatud. (*Ibid.* 6)

Seega tuleks neoklassikalise mudeli puhul muutujat k tõlgendada nii, et see hõlmab kõiki kapitaliliike. Kapitaliosa rahvatulust, α , peaks hõlmama tulu nii füüsiliselt kui ka inimkapitalilt. Kuid rahvamajanduse arvepidamises ei ole tulu inimkapitalilt osa kapitalitulust, vaid hoopis tööjõutulust. Seetõttu rahvamajanduse arvepidamise statistika tõenäoliselt alahindab kapitaliosa. (Mankiw 1995, 293)

Mankiw *et al* (1992, 415 – 416) on täiendanud Solow mudelit lisades sinna inimkapitali akumulatsiooni. Inimkapitaliga täiendatud tootmisfunktsioon on järgmine:

$$Y(t) = K(t)^\alpha H(t)^\beta (A(t)L(t))^{1-\alpha-\beta} \quad (8)$$

kus

H – inimkapital

s_k on osa sissetulekust, mis investeeritakse füüsilisse kapitali ja s_h on osa, mis investeeritakse inimkapitali. Majanduse areng avaldub järgmiselt:

$$k(t) = s_k y(t) - (n + g + \delta)k(t) \quad (9a)$$

$$h(t) = s_h y(t) - (n + g + \delta)h(t) \quad (9b)$$

kus

$$y = Y / AL$$

$$h = H / AL$$

Eeldatakse, et inimkapitali, füüsilise kapitali ja tarbimise kohta kehtib sama tootmisfunktsioon ehk ühe tarbimise ühiku saab ilma kuludeta muuta üheks ühikuks füüsiliseks kapitaliks või

inimkapitaliks. Lisaks on mudeli eelduseks, et inimkapital ja füüsiline kapital amortiseeruvad samal määral. Veel eeldatakse, et $\alpha + \beta < 1$, mis tähendab kahanevat tulu kapitalilt. Valemid (9a) ja (9b) vihjavad, et majandus läheneb püsiseisundile, mis on defineeritud järgmiselt:

$$k^* = \left(\frac{s_k^{1-\beta} s_h^\beta}{n+g+\delta} \right)^{1/(1-\alpha-\beta)} \quad (10)$$

$$h^* = \left(\frac{s_k^\alpha s_h^{1-\alpha}}{n+g+\delta} \right)^{1/(1-\alpha-\beta)}$$

Kui asendada (10) tootmisfunktsiooni ja võtta logaritmid, saame võrrandi *per capita* sissetuleku leidmiseks:

$$\ln \frac{Y(t)}{L(t)} = \ln A(0) + gt - \frac{\alpha+\beta}{1-\alpha-\beta} \ln(n+g+\delta) + \frac{\alpha}{1-\alpha-\beta} \ln(s_k) + \frac{\beta}{1-\alpha-\beta} \ln(s_h) \quad (11)$$

See valem näitab, kuidas *per capita* sissetulek sõltub elanike arvu kasvust ning füüsilise ja inimkapitali akumulatsioonist. Valem (11) püstitab kaks hüpoteesi. Esiteks, isegi kui $\ln(s_h)$ on sõltumatu teistest valemis parempoolsetest muutujatest, $\ln(s_k)$ koefitsient on suurem kui $\alpha/(1-\alpha)$. Näiteks, kui $\alpha = \beta = 1/3$, oleks $\ln(s_k)$ koefitsient 1. Suuremad säästused viivad suurema sissetulekuni, see omakorda viib kõrgema püsiseisundi inimkapitali tasemeni, isegi kui osa sissetulekust, mis kulutatakse inimkapitali akumulatsioonile, ei muutu. Järelikult inimkapitali akumulatsioon suurendab füüsilise kapitali akumulatsiooni mõju sissetulekule. Teiseks, $\ln(n+g+\delta)$ koefitsiendi absoluutväärtus on suurem kui $\ln(s_k)$ koefitsiendil. Näiteks, kui $\alpha = \beta = 1/3$, oleks $\ln(n+g+\delta)$ koefitsiendi väärtus -2. Selles mudelis suur elanike arvu kasv vähendab *per capita* sissetulekut, sest füüsiline ja inimkapital tuleb jagada suurema arvu elanike vahel.

On olemas ka alternatiivne võimalus inimkapitali rolli väljendamiseks sissetulekute määramisel. Kombineerides (11) püsiseisundi inimkapitali võrrandiga (10), saame sissetuleku võrrandi funktsioonina füüsilisse kapitali investeerimismäärast, elanike kasvumäärast ja inimkapitali tasemest:

$$\ln \frac{Y(t)}{L(t)} = \ln A(0) + gt + \frac{\alpha}{1-\alpha} \ln(s_k) - \frac{\alpha}{1-\alpha} \ln(n+g+\delta) + \frac{\beta}{1-\alpha} \ln(h^*) \quad (12)$$

Valem (12) on peaaegu identne valemiga (6) punktis 2.1.1. Selles mudelis on inimkapital vealiikme komponent. Kuna säästmis- ja elanike kasvumäärad mõjutavad h^* , peaks inimkapital olema positiivses korrelatsioonis säästmismääraga ja negatiivses korrelatsioonis rahvastiku kasvumääraga. Seega inimkapitali mudelist välja jätmine kallutab säästmis- ja rahvastiku kasvumäära koefitsiente. (Mankiw *et al* 1992, 418)

Empiiriline analüüs kinnitab, et inimkapitali lisamine Solow mudelisse parandab selle sooritust. Inimkapitali kaasamisega kaovad anomaaliad – investeerimis- ja rahvastiku kasvumäära suured koefitsiendid, mis kerkivad esile kui andmete analüüsiks kasutada klassikalist Solow mudelit. Laiendatud mudeli korral paistavad näitajate hinnangud mõistlikud. (*Ibid.*)

Inimkapitali rollist arusaamine aitab ka seletada, miks kapital ei liigu rikastest riikidest vaestesse. Põhjus on, et inimkapital ei ole hea tagatis. Laenamine selleks, et finantseerida investeringuid inimkapitali, on sageli keeruline, isegi rikastes riikides, kus on arenenud finantsasutused. Ei ole üllatav, et ressursid ei liigu vaestesse riikidesse, et aidata finantseerida inimkapitali investeringuid. Veelgi enam, kui saame aru sellest kapitalituru ebatäiuslikkusest, ei ole füüsilise kapitali mitteliikumine enam nii mõistatuslik. Inim- ja füüsiline kapital on tootmisel üksteist täiendavad sisendid, inimkapitali finantseerimise puudulikkus tõkestab ka füüsilise kapitali liikumist. (Mankiw 1995, 295)

Inimkapitali investeringute kaasamine neoklassikalisse mudelisse tõstab ka mudeli kirjeldusevõimet rahvusvaheliste variatsioonide osas. Riikide vahelise *per capita* sissetuleku säästmis- ja rahvastiku kasvumääradega regressiooni R^2 on 59%. Kui regressiooni lisatakse ka inimkapital, tõuseb R^2 78%-le. Lihtsalt öeldes saab suurema osa rahvusvahelistest erinevustest elatusstandardites seletada inim- ja füüsilise kapitali akumulatsiooni erinevustega. (*Ibid.*)

Seega kapitali tähenduse laiendamine nii, et see hõlmab lisaks füüsilisele kapitalile ka inimkapitali, aitab viia neoklassikalise kasvumudeli kooskõlla rahvusvahelise kogemusega. Siinkohal kerkib veel esile välismõjude küsimus. Muidugi välismõjud kapitalile, kas füüsilisele või inimkapitalile, siiski eksisteerivad. Ka sellisel juhul on kapitaliosa kõrgem, kuid välismõjud ei ole selleks vajalikud. Välismõjudega või ilma on kapitali roll majanduskasvus palju suurem kui arvatud. (*Ibid.*)

Ka laiendatud Solow mudelile on esitatud erinevaid vastuväiteid. Islam (1995) leidis, et Mankiw *et al* (1992) ülehindasid inimkapitali tähtsust rahvatulu kujunemisel jättes välja olulisi muutujaid, mis võiksid seletada erinevusi täistootluses. Mankiw *et al* (1992) leidsid, et

model kirjeldab suhteliselt hästi riikidevahelisi sissetulekute erinevusi, kuid tulemuste järgi kujunes väljundi elastsus võrreldes kapitaliga, α , ebatavaliselt kõrgeks. Üks võimalus selle seletamiseks oleks, et kapitali on tootmisfunktsioonis arvestatud väga laialt (k.a inimkapital), kuid Mankiw *et al* (1992) pakkusid välja, et inimkapital tuleks eraldi kaasata tootmisfunktsiooni ning seega ka regressioonivõrrandisse muutujana. Leiti, et see viib α realistlikuma hinnanguni. Mankiw *et al* (1992) arvestasid ka, et riigid ei pruugi olla püsiseisundis ning uurisid kuivõrd edukaks kujuneb laiendatud Solow mudel dünaamika kirjeldamisel.

Mankiw *et al* (1992) tegid olulise eelduse, et riigispetsiifiline šokk (ε) on sõltumatu seletavatest muutujates säästmismäärast (s) ja rahvastiku kasvust (n), mis lubas neil mudeli hindamiseks kasutada tavalist vähimruutude meetodit. Islam (1995) on aga seisukohal, et riigispetsiifilised tegurid on tõenäoliselt siiski seotud ka säästmis- ja rahvastiku kasvumääraga. Kuna $A(0)$ ei ole defineeritud tootmisfunktsiooni mõttes kitsalt ja hõlmab ka ressursside jaotust, institutsioone jne, ei ole võimalik veenvalt väita, et kõik need tegurid, mis on $A(0)$ koondatud, ei mõjuta säästmis- ja sündimuskäitumist. Lahenduseks oleks paneelidmete kasutamine, millega kaasneb madalam väljundi elastsus võrreldes kapitaliga.

Klenow ja Rodriquez-Clare (1997) kasutasid haridusse investeerimise isiklike tulude mikroandmeid, et tõestada, et Mankiw *et al* (1992) antud hinnang hariduse panusele majanduskasvus on liiga suur. Nad jõudsid järeldusele, et riigispetsiifiline täistootlus on olulisem kui haridus riikidevaheliste sissetulekute erinevuste kujunemisel. Dinopoulos ja Thompson (1999) leidsid aga, et Mankiw *et al* (1992) kasutatud hariduse investeeringute näitaja ei kajasta tegelikku haridusse investeerimise määra ning seega ei vasta ka empiirilised tulemused tegelikkusele. Veel töid autorid mudeli probleemina välja, et eksogeenselt määratud ja identne tehnoloogia tase erinevates riikides ei pea tegelikkuses paika.

2.3. Empiirilised tulemused

Oma klassikalises 1956. aasta artiklis leidis Solow, et majanduskasvu tuleks uurida võttes aluseks standardne neoklassikaline tootmisfunktsioon kahanevate kapitalituludega. Võttes säästmis- ja rahvastiku kasvumäärad eksogeensena, tõestas ta, et need kaks muutujat määravad püsiseisundi *per capita* sissetuleku. Mankiw *et al* (1992) leidsid, et need muutujad

mõjutavad sissetulekut selles suunas, mida Solow prognoosis, ning kirjeldavad ära üle poole riikidevahelisest variatsioonist *per capita* sissetulekus, kuid ei hinda õigesti suurusjärke.

Väite tõestamiseks viisid Mankiw *et al* (1992) läbi empiirilise analüüsi testides esmalt klassikalist Solow mudelit. Analüüsiks kasutati andmeid reaaltulude, valitsuse- ja eratarbimise, investeeringute ja rahvastiku kohta. Kasutati aastaseid andmeid perioodi 1960 – 1985 kohta. Rahvastiku kasv mõõdeti kui tööealise elanikkonna kasvumäär, kus tööeaks loeti 15 – 64. Investeeringud arvestati kui keskmine reaalinvesteeringute (k.a valitsuse investeeringud) osa SKP-st ning Y/L kui reaalne SKP 1985. aastal jagati selle aasta tööealise elanikkonnaga.

Analüüs teostati kolme valimi põhjal. Esimesse kuulus 98 riiki, kuhu ei kaasatud riike, mis tegelevad naftatootmisega. Teise valimisse kuulus 75 riiki, valimist arvati välja riigid, mille andmete kvaliteet oli kaheldav ning rahvastiku arv 1960. aastal oli alla ühe miljoni. Kolmas valim koosnes 22 OECD riigist, mille rahvastiku arv oli üle ühe miljoni. Viimase valimi eeliseks on andmete kõrge kvaliteet ning väiksemad variatsioonid mudelist välja jäetud riigispetsiifilistes tegurites. Samas toodi puudusena välja valimi väike maht ning asjaolu, et kõrvale jäi enamus intressimuutujate variatsioonist. (*Ibid.*)

Mudeli testimiseks kasutati võrrandit (7) koos piiranguga ja ilma piiranguta, et $\ln(s)$ ja $\ln(n+g+\delta)$ koefitsiendid olid suuruselt võrdsed ja vastupidiste märkidega. Eeldati, et teadmiste akumulatsioon ja amortisatsioonimäär on konstantsed ($g+\delta=0.05$). Vaatamata sellele, et klassikalise Solow mudeli järgi olid säästmise ja rahvastiku kasvumäära koefitsiendid prognoositud märkidega ning nimetatud näitajad seletasid ära suure osa riikidevahelistest erinevustest (keskmise valimi puhul $R^2=0.59$), ei ole mudel täielikult edukas. Hinnatud säästmise- ja rahvastiku kasvumäära mõjud olid tunduvalt suuremad kui mudel prognoosis. α väärtus peaks olema ligikaudu $1/3$, kuid näiteks keskmise valimi puhul tuli selle väärtuseks 0.59 (standardveaga 0.02). Seega esineb andmete ja prognoositava α väärtuse vahel vastuolu ja ei saa järeldada, et Solow mudel on edukas ainult seetõttu, et see seletab ära suure osa riikidevahelistest variatsioonidest. (*Ibid.*)

Eelpool väljatoodud Solow klassikalise mudeli probleemide ja punktis 2.1.2. toodud kriitika tõttu täiendasid Mankiw *et al* (1992) mudelit lisades sinna inimkapitali investeeringud, võttes arvesse investeeringuid haridusse ning välistades muu hulgas investeeringud tervisesse. Vaatamata tehtud lihtsustusele, esineb inimkapitali investeeringute mõõtmisel probleeme, mida tõi välja ka Breton (2004) ning mida on täpsemalt käsitletud

alpunktis 1.2. Inimkapitali akumulatsiooni määra näitajaks valiti keskkoolis õppijate osakaal tööealise elanikkonna hulgas.

Empiirilisest analüüsist järeldati, et laiendatud Solow mudeli kirjeldusvõime on märkimisväärselt parem ning kolm muutujat kirjeldavad ära ligikaudu 80% riikidevahelistest erinevustest esimese ja teise valimi puhul. Mudel annab kahe esimese valimi puhul α ja β väärtuseks ligikaudu 1/3 ja need hinnangud on statistiliselt olulised. Seega vaatamata ebatäpse inimkapitali näitaja kasutamisele õnnestus kõrvaldada suur osa mudeli järelejäänud variatsioonist. (Mankiw *et al* 1992)

Lihtsuse mõttes jätsid Mankiw *et al* (1992) inimkapitali osas arvestamata tervisenäitajate mõju. Pocas (2014) eesmärgiks oli hinnata just tervise kahe dimensiooni – tervishoiu ressursside ja tervisliku seisundi – mõju majanduskasvule. Inimkapitali ja majanduskasvu vahelise seose hindamiseks kasutati 20 OECD riigi andmeid aastate 1980 – 2005 kohta. Tervishoiu ressursside hindamiseks kasutati arsti kättesaadavuse näitajat ja tervisliku seisundi hindamiseks potentsiaalset kaotatud eluaastate näitajat ja eeldatavat eluiga sünnihetkel.

Mudeli hindamisel selgus, et tervisega seotud näitajate lisamine mudelisse suurendas mudeli kirjeldusvõimet. Empiirilised tulemused näitasid, et kapitali investeringud, elanike arvu kasv ja haridus on majanduskasvu ajendiks, kuid ka mudelisse kaasatud tervise näitajad on olulised majanduskasvu ja konvergensti seletamisel OECD riikide hulgas. Kõige olulisemaks osutus arstide kättesaadavus, oodatult esines eeldatava eluea kasvul samuti positiivne mõju ning potentsiaalselt kaotatud eluaastate arvul avaldus meeste puhul negatiivne mõju. Naiste puhul osutus viimati nimetatud näitaja statistiliselt mitteoluliseks. See võib olla seletatav asjaoluga, et naiste eeldatav eluiga on juba kõrgem ning potentsiaalselt kaotatud eluaastate arvu vähendamine on seega keerulisem. (*Ibid.*, 117)

Neagu (2012) on analüüsinud inimkapitali, hariduse ja tervise, ja majandusarengu vahelisi seoseid. Statistilised andmed on pärit Maailmapanga andmebaasist perioodi 1960 – 2010 kohta. Valitud näitajad on SKP *per capita*, sündimuse määr, eeldatav eluiga ja keskharidust omandavate õpilaste arv. Valimisse kaasati riigid, mis vastasid järgmistele kriteeriumitele:

- majanduskasvu tase aastatel 1960 – 2010 üle maailma keskmise taseme (4,2%);
- kõigi valitud näitajate kättesaadavus;
- majanduskasvu standardhälve aastatel 1960 – 2010 alla 7,5.

Valimisse jäi lõpuks 17 riiki, mille andmete põhjal hinnati nelja regressioonimudelit:

- 1) Eeldatav eluiga kui tervisliku seisundi näitaja on sõltuv majanduskasvust;
- 2) Keskharidust omandavate õpilaste arv kui hariduse näitaja on sõltuv majanduskasvust;
- 3) SKP *per capita* on ruutfunktsioon haridusest;
- 4) SKP on sõltuv inimkapitali näitajatest – haridusest ja eeldatavast elueast.

Erinevate riikide näitel on muutused eeldatava eluea näitajas kõigi teiste näitajate samaks jäädes 40 – 97% ulatuses seletatavad muutusega SKP *per capita* näitajas. Keskharidust omandavate õpilaste arvu kasv on samuti seletatav muutusega SKP *per capita* näitajas, erinevate riikide puhul 45 – 94% ulatuses. Viie riigi puhul leidis kinnitust ka vastupidine seos, keskharidust omandavate õpilaste arv mõjutab majanduskasvu. Erinevate riikide puhul kirjeldavad inimkapitali näitajad – haridus ja eeldatav eluiga – ära 69 – 94% SKP *per capita* kasvust. Kuid arvestada tuleb, et mudelis esineb tugev multikollineaarsus. Selgus, et eeldatava eluea ja haridusnäitajad on omavahel tugevalt seotud ja toetavad teineteist. Tervislik ja pikk elu on inimestele stiimuliks omandada parem haridus ning haritud inimesed omakorda hoolitsevad oma tervise eest paremini ja elavad kauem.

On teisigi autoreid, kelle hinnangul ei tohiks tervisliku seisundi näitajaid mudelist välja jätta. Bloom *et al* (2001) leidsid, et tervisel on positiivne ja statistiliselt oluline mõju majanduskasvule. Nende hinnangul kaasneb ühe aastase eeldatava eluea kasvuga neljaprotsendiline SKP kasv. See on suhteliselt ulatuslik mõju, mis viitab sellele, et suuremad tervishoiukulud võivad olla õigustatud ainuüksi nende mõjuga tööjõu tootlikkusele. McDonald ja Roberts (2001) tõestasid, et laiendatud Solow mudeli hindamisel tervisenäitajate mittekaasamine võib viia ebatäpsete järelduste tegemiseni. Mudeli hindamisel kasutati inimkapitali muutujatena koolis käidud aastate arvu, imikute suremust ja eeldatavat eluiga. Selgus, et lisades sõltumatuks muutujaks ühe tervist väljendava muutuja, väheneb mudelis hariduse mõju märkimisväärselt. Seega leiti, et haridusnäitajast üksi ei piisa, et väljendada inimkapitali mõju majanduskasvule. Lisaks näitasid tulemused, et erinevate kapitalivormide roll muutub koos sissetulekute kasvuga. Nii on tervisekapitali mõju suurem madalama sissetuleku puhul ja hariduskapitali mõju suurem kõrgema sissetuleku puhul.

Kuigi eelpool toodud uuringute põhjal võib väita, et inimkapital on oluline majanduskasvu tegur, on mitmete mõjukate uuringute tulemused näidanud ka vastupidist. Temple (1999) on uurinud nende tulemuste tagamaid ning jõudis järeldusele, et põhjuseks

peab olema mitteesinduslike riikide kaasamine valimisse. Selgus, et mitteesinduslike riikide kaasamine valimisse, mõjutab oluliselt üldisi tulemusi ning jätab varju tugeva positiivse seose, mis avaldub tegelikult enamiku riikide puhul. Tavaline vähimruutude meetod võib anda ebatäpseid tulemusi, kui valimis esineb kõrvalekaldeid normaaljaotusest. Kokkuvõttes jõuti järeldusele, et riikideülesed regressioonimudelid ei pruugi tuvastada inimkapitali mõju majanduskasvule, sest valimis võib olla üksikuid riike, kus inimkapitali akumulatsiooni mõju puudub või on väike.

3. INIMKAPITALI MÕJU MAJANDUSKASVULE JA EESTI INIMKAPITALI ANALÜÜS

3.1. Inimkapitali mõju majanduskasvule modelleerimine

3.1.1. Andmed ja esmane analüüs

Käesolevas peatükis hinnatakse inimkapitali kahe dimensiooni, hariduse ja tervise, mõju majanduskasvule võttes aluseks laiendatud Solow mudeli. Analüüsi aluseks võetud valim koosneb 33 Euroopa riigist (vt lisa 1), mille kohta olid Maailmapanga andmebaasis vajalikud andmed perioodi 2000 – 2011 kohta kättesaadavad. Kuna riikide arv on suurem perioodide arvust, on tegemist paneelandmetega, mis kirjeldavad majandusnäitaja muutumist nii ajas kui ka erineva objekti kohta.

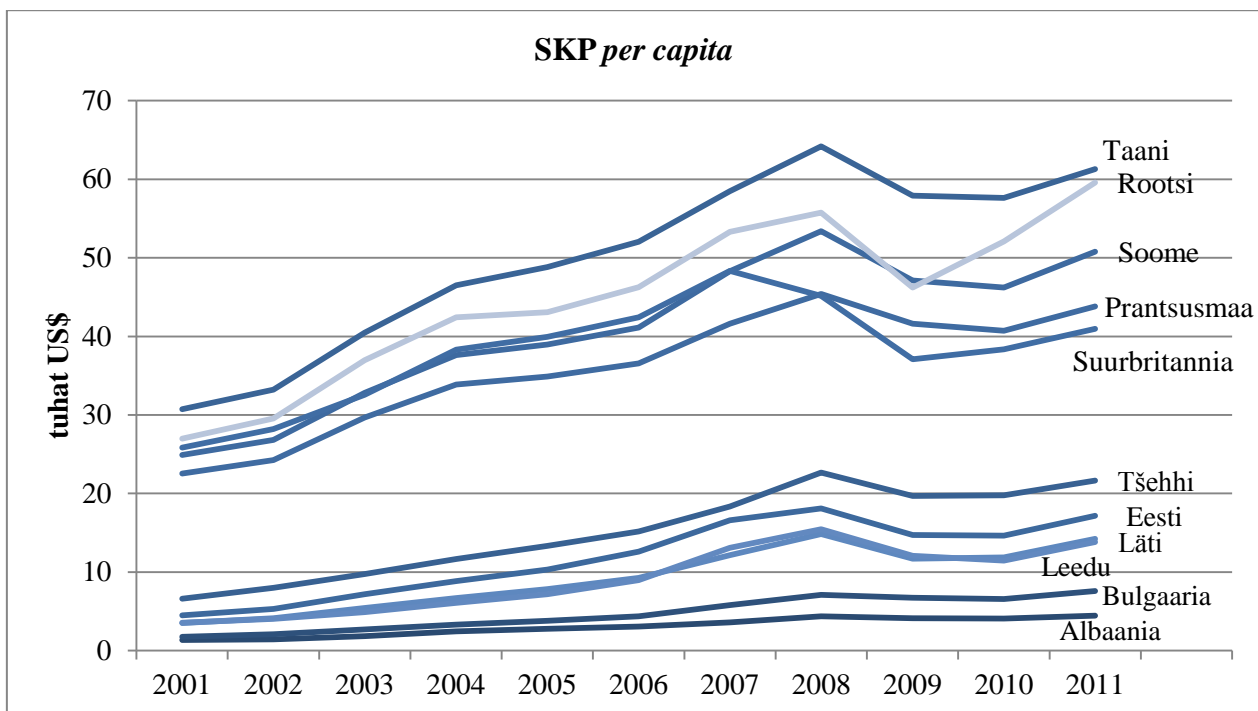
Analüüsiks kasutatavad andmed on järgmised:

- SKP *per capita* (*GDP per capita (current US\$)*), aastatel 2001 – 2011;
- valitsuse hariduskulud (*government expenditure on education, total (% of GDP)*), aastatel 2000 – 2010;
- tervishoiukulud (*health expenditure, total (% of GDP)*), aastatel 2000 – 2010;
- inimeste kõrghariduses osalemise määr (*school enrollment, tertiary (% gross)*) aastatel 2000 – 2010;
- inimeste eeldatav eluiga sünnihetkel (*life expectancy at birth, total (years)*) aastatel 2000 – 2010.

Tulenevalt muutustest majanduse arengus kajastavad majandusandmed sageli ka ekstreemseid situatsioone ja perioode ning need andmed erinevad oluliselt tavaolukorra andmetest. See aga võib mõjutada modelleerimise tulemusi. Käesolevas töös on perioodi alguse valikul lähtutud sellest, et andmetes ei kajastuks enam Vene kriisi mõju. Perioodi lõpuks on 2011. aasta, sest

selle aastani olid kõik vajalikud andmed kättesaadavad. Tabel regressioonanalüüsis kasutatud andmetega on lisas 1.

Andmete esmasel graafilisel analüüsil tuleb välja, et lääneriikide ja Põhjamaade ning üleminekuriikide SKP *per capita* tasemed on selgelt eristatavad (vt joonis 3). Näitaja üldine trend on riikides küll sarnane, kuid on selge, et lääneriikides ja Põhjamaades on SKP inimese kohta kasvanud kiiremini ning üleminekuriikides on kasv olnud tagasihoidlikum.



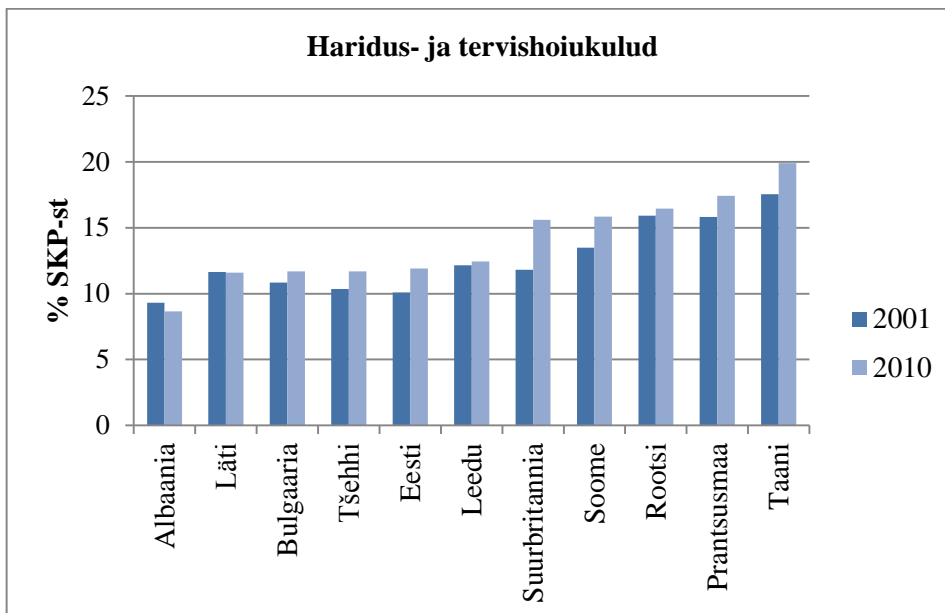
Joonis 3. SKP *per capita* valitud Euroopa riikides

Allikas: The World Bank

Nagu selgub jooniselt 4, võib kokkuvõtvalt sama öelda ka haridus- ja tervishoiukulude kohta, mis arenenud riikides on selgelt kõrgemad. Võrreldes aastaid 2001 ja 2010 on näha, et kulud on kõigis riikides peale Albaania ja Läti kasvanud. Seega võib eeldada, et haridus- ja tervishoiukulud on oluline muutuja hindamaks SKP *per capita* muutusi.

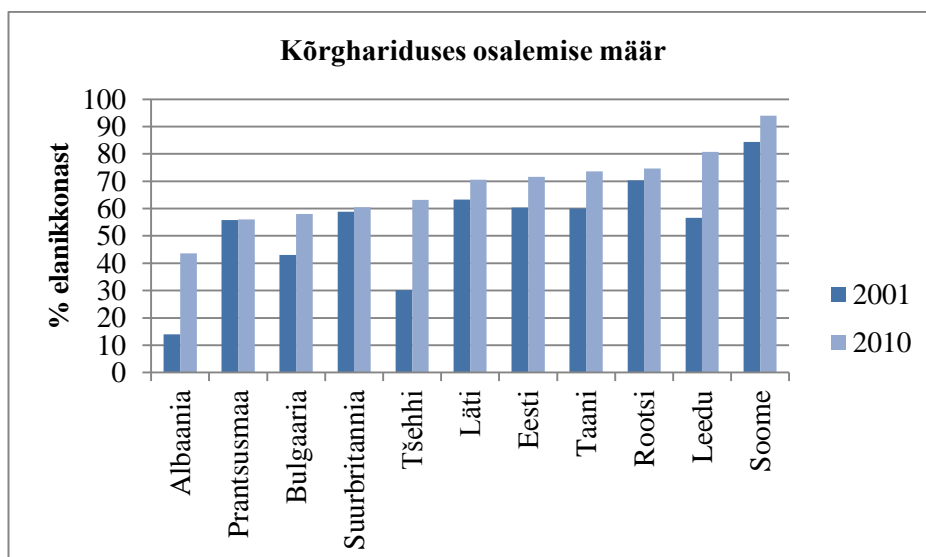
Joonise 5 järgi kõrghariduses osalemise määra puhul selgeid erinevusi arenenud riikide ja üleminekuriikide vahel välja ei tule. Pigem võib välja tuua, et näitaja on kõrge Põhja- ja Baltimaades ning on kõigis riikides vaatlusaluse perioodi jooksul kasvanud. Küll aga võib sarnast riikidevahelist jaotust näha eeldatava eluea puhul (vt joonis 6), mis väljendab elanikkonna tervislikku seisundit. Balti riikide näitajad jäävad kõrgema arengutasemega

riikide näitajatest silmnähtavalt maha. Eestis oli 2010. aastal eeldatav eluiga üle viie aasta lühem kui näiteks Prantsusmaal. Jooniste 3, 5 ja 6 põhjal võib eeldada, et SKP *per capita* on rohkem seotud eeldatava eluea kui kõrghariduses osalemise määraga ning esimene mõjutab SKP *per capita* näitajat rohkem.



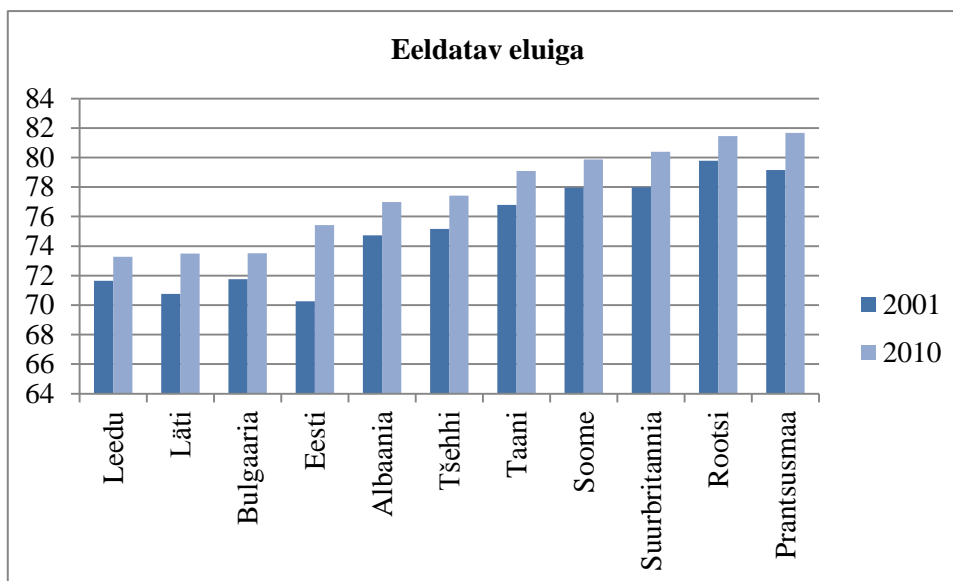
Joonis 4. Haridus- ja tervishoiukulud valitud Euroopa riikides

Allikas: The World Bank



Joonis 5. Kõrghariduses osalemise määr valitud Euroopa riikides

Allikas: The World Bank



Joonis 6. Eeldatav eluiga valitud Euroopa riikides

Allikas: The World Bank

Programmis *Gretl* koostatud korrelatsioonimaatriksi (vt lisa 2) järgi on SKP *per capita* ja kõigi sõltumatute muutujate vahel statistiliselt oluline korrelatsioon. SKP *per capita* ja eeldatava eluea vahel on positiivne tugev seos ($r=0.81$). SKP *per capita* ning haridus- ja tervishoiukulude, rahvastiku kasvu ja kõrghariduses osalemise määra vahel on keskmise tugevusega positiivne seos (vastavalt $r=0.66$, $r=0.59$ ja $r=0.48$). Positiivne seos rahvastiku kasvumäära ja SKP *per capita* vahel ei ole kooskõlas teooriaga, mille kohaselt peaks seos olema negatiivne. Modelleerimisel tuleb arvestada multikollineaarsuse võimalusega, sest elanikkonna kasvu ja eeldatava eluea vaheline seos on tugevam elanikkonna kasvu ja SKP *per capita* vahelisest seosest.

3.1.2. Mudeli püstitus

Korrelatsioonanalüüsi tulemused näitasid, et SKP *per capita* ja kõigi sõltumatute muutujate vahel on positiivne seos. Seega püütakse ökonomeetrilise mudeli abil tõestada, et SKP *per capita* sõltub:

- positiivselt haridus- ja tervishoiukuludest;
- positiivselt rahvastiku kasvumäärast;
- positiivselt inimeste kõrghariduses osalemise määrast;
- positiivselt inimeste eeldatavast elueast.

Kõik sõltumatud muutujad lülitatakse mudelisse viitajaga.

Muutujate valikul on lähtutud käesoleva töö teises peatükis käsitletud laiendatud Solow mudelist. Klassikalise Solow mudeli kohaselt kirjeldavad investeeringud, rahvastiku kasvumäär ja tehnoloogiline progress ära erinevused riikidevahelistes kasvumäärades. Antud töös on investeeringute näitajaks valitud haridus- ja tervishoiukulude osakaal SKP-st. Rahvastiku kasvumäära väljendab Maailmapanga andmebaasist saadud aastane rahvastiku kasv. Nagu ka Mankiw *et al* 1992, on ka siin eeldatud, et inimkapitali akumulatsioon ja amortisatsioon on riikide lõikes konstantsed ning loetakse võrdseks 0,05-ga.

Mankiw *et al* 1992 tõestasid, et hinnates regressioonimudelit koos inimkapitali näitajaga, paraneb mudeli kirjeldusvõime oluliselt. Mankiw *et al* 1992 kaasasid mudelisse lihtsuse huvides vaid hariduse näitajad, kuid kuna empiirilisel on tõestatud ka tervisenäitajate oluline mõju SKP-le (Pocas 2014, Neagu 2012, Bloom *et al* 2001, McDonald ja Roberts 2001), on käesolevas töös sõltumatute muutujate seas ka elanikkonna tervislikku seisundit väljendav muutuja.

Mitmed autorid (Fuente ja Doménech 2000, Dahlin 2008) on tõdenud, et inimkapitali on objektiivselt raske mõõta ning seetõttu võib ka näitajate mudelisse kaasamine anda ebatäpseid tulemusi. Probleem seisneb selles, et näitajad annavad ligilähedase hinnangu vaid teatud inimkapitali aspektile. Käesolevas töös on inimkapitali hariduse dimensiooni väljendamiseks mudelisse valitud kõrghariduses osalemise määr, mida võib pidada oluliseks hariduse kvantiteedi mõõdikuks. Kõrghariduses osalemise määr on otseselt seotud kõrghariduse omandanute hulgaga, mis omakorda näitab ühiskonna arengupotentsiaali. Kõrgharidus soodustab teaduse arengut, tehnoloogiate importimist ning kodumaist tehnoloogiate arendamist ning nendega kohanemist. Riigi konkurentsivõime seisukohast on oluline ka, et kõrgharidusega inimesed integreeruvad tööturule kiiremini ning on kohanemisvõimelisemad.

Inimkapitali tervise dimensiooni väljendamiseks kasutatakse analüüsis eeldatavat eluiga sünnihetkel. Mitmete autorite (Bloom *et al* 2001, McDonald ja Roberts 2002) uuringutes on leitud, et näitaja sobib hästi elanikkonna tervisliku seisundi kirjeldamiseks. Näitaja on otseselt seotud majanduse arengu, elukvaliteedi ja arstiabi kättesaadavusega. Ka rahvusvahelistes võrdlustes kasutatakse rahvastiku tervise hindamisel kõige sagedamini just suremusandmete alusel arvatud eeldatavat eluiga ja seega on vajalikud andmed valimi kohta Maailmapanga andmebaasis kättesaadavad.

Selleks, et SKP *per capita* muutuste seletamisel arvestada ka kvalitatiivset infot on mudelisse lisatud kolm fiktiivset muutujat. Valimisse kuuluvad riigid on SKP *per capita* alusel jagatud nelja gruppi (vt lisa 1). Esimesse kuuluvad madalama arengutasemega riigid, mis jäävad näitajaga ülejäänud riikidest oluliselt maha. Teise grupi, kuhu kuuluvad ka Baltimaad, moodustavad üleminekuriigid. Arenenud riikidest on eraldi grupp moodustatud veel Põhjamaadest, Island, Norra, Rootsi, Soome, Taani, mis moodustavad neljanda grupi. Ülejäänud riigid jäid kolmandasse gruppi. $D_{1it} = 1$ esimese grupi puhul, $D_{2it} = 1$ teise grupi puhul ja $D_{3it}=1$ kolmanda grupi puhul.

Regressioonanalüüsi käigus hinnatava mudeli esialgne funktsionaalne kuju on järgmine:

$$\ln(Y_{it}) = \beta_0 + \beta_1 \ln X_{1it} + \beta_2 X_{2it} + \beta_3 X_{3it} + \beta_4 X_{4it} + \beta_5 D_{1it} + \beta_6 D_{2it} + \beta_7 D_{3it} + u_{it}$$

kus

β_0, \dots, β_7 – parameetrid

Y_{it} – SKP *per capita*

X_{1it} – haridus- ja tervishoiukulud (Kulud_h_t)

X_{2it} – rahvastiku kasv (Rahv_kasv)

X_{3it} – kõrghariduses osalemise määr (Korgharidus)

X_{4it} – eeldatav eluiga sünnihetkel (Eluiga)

D_{jit} – fiktiivne muutuja eristamiseks riikide gruppe

u_{it} – vealiige

$i = 1, 2, \dots, n$ – riikide arv

$t = 1, 2, \dots, T$ – aastate arv

$j = 1, 2, 3$

3.1.3. Regressioonimudeli analüüs

Regressioonimudeli hindamiseks kasutatakse käesolevas töös vähimruutude meetodit (*Ordinary Least Squares* - OLS) statistikapaketis *Gretl*. Mudeli hindamise tulemused on toodud lisa 3. Mudeli kirjeldatuse tase on väga hea ning selle kohaselt on sõltumatute muutujatega (haridus- ja tervishoiukulud, rahvastiku kasv, kõrghariduses osalemise määr, eeldatav eluiga) ära kirjeldatud 90.2% SKP *per capita* varieerumisest ehk $R^2 = 0.902$.

Regressioonimudel tervikuna on statistiliselt oluline, sest empiirilisele väärtusele vastav olulisuse tõenäosus ($P\text{-value}(F)$) väärtus on väiksem olulisuse nivoost (0.05).

Regressioonimudeli hindamise tulemuste kohaselt on haridus- ja tervishoiukulud olulised nivool 0.05 ning rahvastiku kasv, kõrghariduses osalemise määr ja eeldatav eluiga on olulised nivool 0.01. Kuigi fiktiivsed muutujad D2 ja D3 ei osutunud statistiliselt olulisteks, jäetakse need mudelisse alles. Mudeli puhul tekitab küsitavust rahvastiku kasvu positiivne mõju SKP *per capita*-le. Kuigi teooria kohaselt peaks rahvastiku kasvumäära ja SKP vahel olema negatiivne seos, siis antud mudeli ja andmete puhul see nii ei ole. Samas võib seda tulemust pidada mõnevõrra ootuspäraseks, sest ka korrelatsioonanalüüs ei andnud oodatud tulemusi. Põhjus võibki seisneda rahvastiku kasvu ja eeldatava eluea vahelises küllaltki tugevas korrelatsioonis ($r=0.61$).

Järgmiseks etapiks on mudeli testimine, see tähendab, et tuleb kontrollida, kas on täidetud vähimruutude meetodi kasutamiseks vajalikud eeldused. Vähimruutude meetodi korral määratakse parameetrid selliselt, et juhusliku suuruse mõõdetud väärtuste ja mudeli abil saadud hinnangute hälvete ruutude summa oleks minimaalne. Vähimruutude meetodi kasutamiseks vajalikud klassikalise lineaarse regressioonimudeli eeldused on järgmised (Paas, 42):

1. Juhuslike vigade u_i tinglikud keskvärtused (sõltumatu muutuja X fikseeritud väärtuse korral) on võrdsed nulliga iga i korral: $E(u_i) = E(u_i|X_i) = 0$ iga i korral.
2. Juhuslike vigade tinglikud dispersioonid on konstantsed ja ei sõltu sõltumatutest muutujatest: $var(u_i|X_i) = E[u_i - E(u_i)]^2 = \delta^2 = const.$
3. Juhuslikud vead ei korreleeru omavahel, s.t. nende kovariatsioon on null: $cov(u_i; u_j) = 0$, kui $i \neq j$.
4. Juhuslikud vead ei korreleeru sõltumatute muutujatega: $cov(u_i, X_{ij}) = 0$ iga i ja j korral, $1 \leq j \leq k$.
5. Juhuslikud vead on normaaljaotusega: $u_i \sim N$.

Kui mõni ülal loetletud eeldustest pole täidetud, siis parameetrite hinnangud pole üheaegselt nihketa, efektiivsed ja mõjusad.

Kuna mudeli hindamisel on mudelisse lülitatud ka konstant, siis võib esimese eelduse lugeda täidetuks. Teise eelduse puhul kontrollitakse, et mudelis ei esineks heteroskedastiivsust. Selleks kasutatakse White'i testi, mille tulemused on lisas nr 3. Testi kohaselt esineb mudelis heteroskedastiivsus. Heteroskedastiivsus võib tuleneda

modelleeritava protsessi iseloomust ning selle oht mudelis on sageli seda suurem, mida suurem on erinevus mudelis kasutatud majandusnäitajate suurima ja väikseima taseme vahel. Heteroskedastiivsus võib mudelis esineda ka seetõttu, et mingi oluline seletav muutuja on mudelist välja jäänud ning just sellest muutujast on tingitud modelleeritava protsessi varieeruvus. Ka võivad heteroskedastiivsust põhjustada mõned ebaharilikud vaatlused (mõnede muutujate oluliselt erinevad väärtused). (Paas, 74-75)

Heteroskedastiivsuse vähendamise võimalused tulenevad selle põhjustest (*Ibid.* 75):

- Kui heteroskedastiivsus on tingitud modelleeritava majandusprotsessi sisust (mõnikord ka puhas heteroskedastiivsus, *pure heteroskedasticity*), siis tuleb mudeli parameetrite hindamisel majandusprotsessi omapäraga arvestada. Lisaks tavalisele vähimruutude meetodile on vajalik kasutada ka teisi võimalusi parameetrite hindamiseks, näiteks kaalutud vähimruutude meetodit (*Weighted Least Squares – WLS*). Leitakse ka heteroskedastiivsuse suhtes kohandatud standardhälvete hinnangud (White'i hinnangud, *heteroskedasticity-consistent standard errors*).
- Kui heteroskedastiivsuse põhjuseks on mudelist välja jäetud muutujad või on mudeli kuju valitud valesti (nimetatakse ebapuhtaks heteroskedastiivsuseks, *impure heteroskedasticity*), siis on tegemist mudeli spetsifikatsiooniveaga ning mudel vajab ümbervaatomist. Sel juhul tuleb kaaluda mudelisse täiendavate muutujate sissetoomise vajadust, mudeli kuju muutmist, muutujate teisendamist, ebaharilike vaatluste väljajätmist jne.

Järelduseni, kas kõik vajalikud muutujad on mudelisse lülitatud, jõutakse majandusprotsessi sisulise analüüsi tulemusena. Kuna mudel on koostatud tuginedes majandusteadlaste poolt üldiselt aktsepteeritud baasmudelile, siis peaksid autori hinnangul olulised muutujad olema mudelisse kaasatud. RESET testi tulemuse (vt lisa 3) kohaselt on mudeli kuju vale, kuid mudeli kuju muutmise RESET testi tulemust ei parandanud ja heteroskedastiivsuse probleemi ei lahendanud. Seega on võimalik, et heteroskedastiivsus on tingitud modelleeritava majandusprotsessi sisust ja seetõttu hinnatakse mudelit ka WLS meetodil. Lisas 4 toodud tabelist näeme, et nii mudel kui ka kõik parameetrid on ka selle meetodi puhul statistiliselt olulised ja parameetrite hinnangud oluliselt ei muutunud. Haridus- ja tervishoiukulud on nüüd olulised nivool 0.01 ja fiktiivne muutuja D2, mis enne oli

statistiliselt ebaoluline, on nüüd oluline nivool 0.1. Mudeli kirjeldatuse tase on võrreldes OLS-ga jäänud peaaegu samaks, $R^2 = 0.90$.

Regressioonimudeli kolmanda eelduse puhul kontrollitakse, et mudelis ei esineks autokorrelatsiooni. Autokorrelatsioon on valimi või üldkogumi liikmete vaheline korrelatsioon, mis võib ilmnedas siis, kui andmestik on mingi struktuur, näiteks on andmed järjestatud vastavalt mõõtmisajale. Sel juhul võib tegemist olla aegrea liikmete vahelise korrelatsiooniga ehk puhta korrelatsiooniga (*pure correlation*). Põhjuseks on siin tavaliselt majandusnähtuste arengu inertsus. (Paas, 85) Autokorrelatsioon esineb seega peamiselt aegridades ja selle testimiseks kasutatakse Durbin-Watsoni statistikut. Statistik on kahe lähedal (2.05), mis tähendab, et autokorrelatsioon pole analüüsitavates andmetes probleemiks. Selleks, et kontrollida, et mudeli sõltumatute tunnuste vahel ei eksisteeri lineaarset seost, on mudelis läbiviidud multikollineaarsuse tugevuse hindamine dispersiooni inflatsiooniteguriga VIF, mis peab olema väiksem kümnest (<10). Programmis *Gretl* teostatud testi tulemuste kohaselt on ainult fiktiivse muutuja D1 VIF üle kümne, sõltumatute muutujate näitajad on kõik alla kümne. Seega võib väita, et hinnangute stabiilsus ning parameetrite märgiline vastavus majandusteooriaga on tagatud (vt lisa 5).

Neljandale eeldusele vastav tingimus on automaatselt täidetud, kui muutuja X_j on mittestohhastiline s.t kõigi valimite korral on muutuja X_j väärtused fikseeritud. Sel juhul öeldakse, et muutuja X on predetermineeritud. Enamasti on lineaarse regressioonimudeli puhul see nõue täidetud, kuid mitte alati. Näiteks ei ole see tingimus täidetud, kui sõltuv muutuja on mudelisse lülitatud viitajaga (autoregressiivne mudel) või kui on tegemist simultaansete võrranditega. (Paas, 42) Kuna antud mudeli puhul ei ole sõltuv muutuja lülitatud mudelisse viitajaga, siis saab lugeda selle eelduse täidetuks.

Klassikalise regressioonimudeli üheks oluliseks eelduseks on juhuslike vigade normaaljaotumus. Kui juhuslike liikmete normaaljaotuse tingimus on täidetud, siis on hinnangud mõjusad (sisukad), mis tähendab, et valimi mahu kasvades parameetri hinnangud (mitte ainult hinnangute keskvaartused) koonduvad parameetri tegelikuks väärtuseks ning nad on normaaljaotusega. Programmis *Gretl* teostatud hinnangu põhjal alluvad jääkliikmed normaaljaotusele (vt lisa 6) ja seega võib öelda, et saadud hinnangud on mõjusad.

3.1.4. Lõplik mudel ja järeldused

Käesolevas töös on vaatluse all inimkapitali mõju majanduskasvule. Hinnatud on haridus- ja tervishoiukulude, rahvastiku kasvu, kõrghariduses osalemise määra ja eeldatava eluea mõju SKP *per capita* näitajale. SKP *per capita* ja seda mõjutavate tegurite regressioonvõrrand on alljärgnev:

$$\ln(Y_i) = -3.258 + 0.398\ln X_{1i} + 0.102X_{2i} + 0,010X_{3i} + 0,152X_{4i} - 1.121D_{1it} - 0.200D_{2it} - 0.108D_{3it}$$

(1.05) (0.14) (0.04) (0.00) (0.01) (0.15) (0.12) (0.07)

$$R^2 = 0.899$$

$$n = 363$$

kus

Y_i – SKP *per capita*

X_{1i} – haridus- ja tervishoiukulud

X_{2i} – rahvastiku kasv

X_{3i} – kõrghariduses osalemise määr

X_{4i} – eeldatav eluiga

D_{ji} – fiktiivne muutuja eristamaks riikide gruppe

$j = 1, 2, 3$

Koefitsientide all olevates sulgudes on esitatud vastavate mudeli parameetrite standardvead.

Kõigi mudeli parameetrite hinnangud on statistiliselt olulised olulisuse nivool 0,01.

Regressioonivõrrandi parameetrite tõlgendused on järgmised:

- kui haridus- ja tervishoiukulud tõusevad 1%, kasvab SKP *per capita* 0.4%;
- kui rahvastik kasvab 1% võrra, kasvab SKP *per capita* 10.2%;
- kui kõrghariduses osalemise määr kasvab 1%, kasvab SKP *per capita* 1%;
- kui elanike eeldatav eluiga tõuseb ühe aasta võrra, kasvab SKP *per capita* 15.2%;
- esimese grupi riikide SKP *per capita* erineb ülejäänud riikide näitajast 112.1% võrra;
- teise grupi riikide SKP *per capita* erineb ülejäänud riikide näitajast 20% võrra;
- kolmanda grupi riikide SKP *per capita* erineb ülejäänud riikide näitajast 10.8% võrra.

Seega võib regressioonimudeli hindamise tulemusena kokku võtta, et kinnitust leidis seisukoht, et inimkapitalil on majanduse arengu määramisel oluline roll, inimkapitali näitajad on mudelis olulised ja kirjeldavad ära suure osa riikidevahelistest erinevustest. Erinevalt töö sissejuhatuses püstitatud hüpoteesist, et haridus mõjutab majanduskasvu rohkem kui tervis, selgus antud mudeli ja andmete puhul, et tervisenäitajate mõju on hoopiski suurem. Nagu selgus ka McDonaldi ja Robertsi (2001) uuringust võib inimkapitali erinevate dimensioonide mõju varieeruda olenevalt valimist. Tervisekapital avaldab suuremat mõju madalama sissetuleku puhul ja hariduskapital kõrgema sissetuleku puhul. Mitmes varasemas uuringus on väljatoodud, et inimkapitalil on mitmeid tahke ja selle mõõtmine on keerukas, seetõttu sõltuvad tulemused paljuski mudelisse kaasatud näitajatest. Käesolevas töös on nii elanikkonna hariduse kui tervisliku seisundi mõõdikuks valitud kvantitatiivsed näitajad, mis kindlasti ei ava inimkapitali mõju kogu olemust, kuid ei anna ka põhjust kahelda inimkapitali olulisuses.

3.2. Eesti inimkapitali analüüs

3.2.1. Valitud haridusnäitajate analüüs ja arengukohad

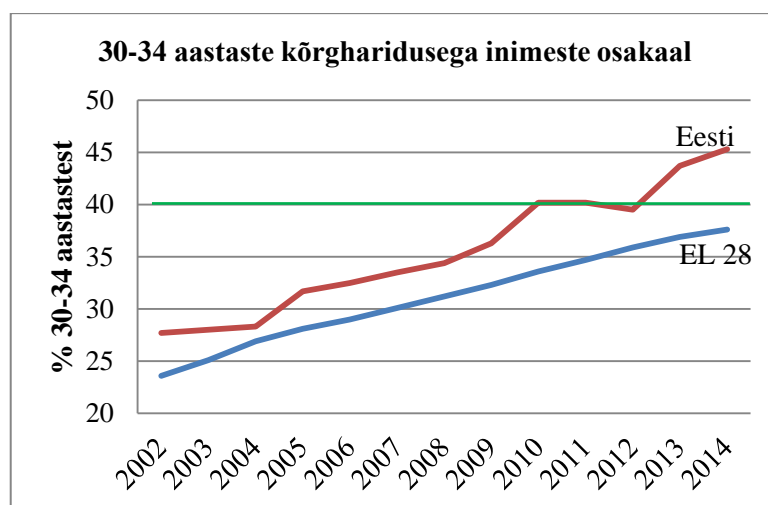
Käesolevas punktis tulevad vaatluse alla eelnevalt käsitletud inimkapitali näitajad, kuid lähtutakse Eesti andmetest ja võrdlusbaasina on kasutatud teisi Euroopa riike ja Euroopa Liidu keskmisi näitajaid. Eesmärgiks on anda hinnang Eesti positsioonile võrreldes teiste Euroopa riikidega.

Olulisteks hariduse kvantiteedi mõõdikuteks on erinevate haridustasemete õppes osalemise määrad. Arenenud riikides mõõdetakse osalust 2. ja 3. tasemel ehk kesk- ja kõrghariduses. Eesti positsioon näeb haridusosaluse mõõdiku rahvusvahelises võrdluses hea välja, st osalus alus-, põhi- ja keskhariduses on maailma esikolmekümne tasemel. Nagu selgus ka eelmises alapunktis, paistavad Balti- ja Põhjamaad Euroopas silma väga hea kõrghariduses osalemise määraga (vt joonis 5). Kõrvuti osalusega peavad OECD ja Euroopa Liit tähtsaks ka haridustaseme lõpetamist, millest tulenevalt mõõdetakse kõrgharidusega inimeste osakaalu vanusegruppides. EL on oma „Euroopa 2020” kasvustrateegias andnud kahele haridustähisele erilise juhttähise staatuse, kuna nende saavutamist peetakse eriti oluliseks nn targa majanduse

saavutamisel. Nende kahe hariduse juhttähise kohaselt peab aastaks 2020 igas liikmesriigis olema (Eesti Inimarengu...):

- vähemalt 40% 30–34-aastastest kõrgharidusega;
- mitte rohkem kui 10% 18–24-aastastest üksnes põhihariduse või vähemaga (nn haridustee varakult katkestajad).

On selge, et mõlema juhttähise saavutamine mõjuks positiivselt majanduse arengule, sest mida rohkem inimesi õpib kõrgkoolis ja mida kõrgem on elanikkonna haridustase, seda kiiremini suudab riik kaasa minna tehnoloogia arengutega. Jooniselt 7 on näha, et esimese Euroopa Liidu juhttähise osas ületab Eesti Euroopa Liidu keskmist taset, ning alates 2013. aastast on näitaja üle 40% ja 2020. a eesmärk on saavutatud. Eesti näitaja on pärast majanduskriisi läbi teinud kiire kasvu, mis on tõenäoliselt seletatav inimkapitali investeeringute vastutsüklilise olemusega. Nagu ka Varvarigos (2013) leidis, siis madala majandusliku aktiivsusega perioodidel on inimkapitali investeeringutele pühendatud aja ja pingutuse alternatiivkulu väiksem. Muutus tuleneb ilmselt sellest, et kõrghariduse on omandanud need, kellel on õpingud varem pooleli jäänud.



Joonis 7. Kõrgharidusega inimeste osakaal 30-34 aastaste inimeste hulgas.

Allikas: Eurostat

Põhihariduse või vähemaga piirdunud noorte osakaal Eestis on viimasel kümnendil pidevalt langenud, kuid Eestis jääb see vähenemistempo paljudele teistele liikmesriikidele alla. Eurostati andmetel saavutati aastal 2014 tase 15.2% ja Eestist madalam on näitaja ainult Tšehhis, Leedus ja Slovakkias. Lisaks on Eesti näitaja oluliselt parem Euroopa Liidu

keskmisest, milleks on 27.5%. Euroopa Liidu teise hariduse juhttähise saavutamine kujuneb liikmesriikide jaoks ilmselt keerulisemaks.

Eesti probleemiks võib pidada suurt soolist tasakaalustamatust, mis saab alguse juba põhihariduses ning kandub sealt edasi kutse-, kesk- ja kõrgharidusse. Üldiselt peavad mitmed rahvusvahelised indeksid naiste osaluse tõstmist hariduses tähtsaks. Ka EL-i haridusstrateegias „Haridus ja Koolitus 2010” oli üheks tähtsaks naiste osakaalu tõstmine reaalinete lõpetajate hulgas. Ilmselt pole üllatav, et Eesti sai siin esikoha, ületades Euroopa Liidu keskmist taset 10%. 2009. aastal olid Eestis ligi pool (42%) reaalinete erialade lõpetajatest naised (European Commission, 2011).

Kõrgharidusega inimeste osakaal on alates 2000. aastast kõigis vanusegruppides kasvanud kogu Euroopas. Järjest enam kasvab ka nende kõrgkooli lõpetajate osakaal, kes on oma töö jaoks ülekvalifitseeritud. Rohkem kui üks viiest lõpetajast on oma töö jaoks ülekvalifitseeritud. (European Commission, 2012) Samas tuleb välja tuua, et kõrgharidusega inimesed integreeruvad tööturule kiiremini võrreldes madalama haridustasemega inimestega. Üldiselt leiavad kõrgema haridusega inimesed töökoha kiiremini ja teenivad kõrgemat palka. Siiski varieeruvad riigid nendes aspektides märgatavalt. Eestis avaldab hariduse omandamine palgatasemele nõrgemat mõju kui OECD maades keskmiselt. Eestis teenis kõrgharidusega inimene 2009.a keskmiselt 36% rohkem kui keskharidusega inimene, OECD keskmisena on hariduse lisapanus 55%. Veelgi drastilisem on aga sooline palgalõhe: kõrgharidusega naine teenib Eestis vaid 63% kõrgharidusega mehe palgast, mis on OECD suurim lõhe. Eraldi väärib rõhutamist, et sooline palgalõhe Eestis suureneb koos haridustasemega, st kõrgharidusega meeste ja naiste palgalõhe on suurem kui lõhe keskhariduse ja põhiharidusega meeste ja naiste palkades. Niisiis valitseb Eestis omamoodi paradoksaalne olukord — kõrgharidus on naistele palju atraktiivsem kui meestele, kuigi materiaalselt kasu sellest saavad nad meestest märgatavalt vähem. (Eesti Inimarengu..., 30)

Need tulemused on kooskõlas Barro (2001) uuringu tulemustega, et meeste haridustase mõjutab majanduskasvu rohkem. Samuti tõi Barro välja selle, et haritud naised ei leia endale tööturul kvalifikatsioonile vastavat rakendust. Riigi konkurentsivõime ja majanduse arengu seisukohast on see oluline probleem. Eesti konkurentsivõime kava kohaselt on valitsuse poliitika üheks põhisuunaks tööjõu väljaõppe vastavusse viimine kaasaegse tööturu vajadustega. Tööturu vajaduste ja inimeste oskuste paremaks ühitamiseks ning tööjõu tootlikkuse suurendamiseks on vajalik tagada kaasaegsete oskustega töötajate järelkasv.

Selleks on eelkõige vajalik suurendada erialase, so kutse- või kõrgharidusega tööealiste inimeste osakaalu tööjõus. Koolitusvajaduse täpsemaks sihistamiseks on vaja selget ja operatiivset tööturasisendit. Kompetentsiprofiilide-põhine tööturumuutuste monitooring ning selle sidustamine kvantitatiivse tööjõuvajaduse prognoosimisega on üks võimalus probleemi lahendamiseks. Tööturu kvalitatiivsete muutuste dünaamika analüüsimine eeldab erinevate ametkondade sisendit ja tihedat sisulist koostööd. Tööturu vajadustele vastavate oskuste ja haridusega inimesed leiavad suurema tõenäosusega rakendust, mis omakorda ennetab kõrge ja püsiva tööpuuduse tekkimist. Seetõttu on oluline, et haridussüsteemi struktuur erinevate haridusliikide osas vastaks majandusstruktuurist tulenevale tööjõu vajadusele. (Konkurentsivõime..., 11)

Selleks, et hinnata, kuidas haridussüsteem rahuldab majanduse vajadusi arvutab Maailma Majandusfoorum globaalse konkurentsivõime indeksit. Mõõtmaks hariduse vastavust majanduse vajadustele hindasid eksperdid 7-pallisel skaalal oma riigi haridussüsteemi vastavust vabaturumajandusele, reaalinete õpetamise kvaliteeti koolides, majandus- ja juhtimiskoolide taset, interneti kasutusvõimalust koolides ja töötajate koolitusvõimalusi töökohal. Maailma Majandusfoorumi andmestik peegeldab haridussüsteemist väljaspool seisvate ekspertide, nõ hariduse produkti, tulemuse tarbijate seisukohti. (Eesti Inimarengu..., 33)

Eesti on küll kõikides näitajates üle keskmise, ent paistab silma suhteliselt madala rahuloluga juhtimiskoolide taseme osas ning ka hariduse vastavuses vabaturumajandusele tervikuna. Siit peegeldub laiem mure Eesti hariduse vähesest haakuvusest majandusega. Maailma Majandusfoorumi globaalse konkurentsivõime raport sedastab, et Eesti majanduseliit peab töötajaskonna ebaadekvaatset ettevalmistust siinse majandusarengu peamiseks piduriks. Kuna vastav indeks on loodud kohalike ekspertide antud hinnete alusel, siis mõjutab ekspertide kriitilisus ka indeksi väärtust. Võrreldes globaalse konkurentsivõime haridusnäitajaid PISA tulemustega selgub, et Eesti eksperdid on olnud oma riigi koolide taset hinnates teistest kriitilisemad. Nii on Eesti õpilaste tulemus matemaatikas ja loodusteadustes kõrgem kui Šveitsis ja Belgias, ent Eesti majanduseksperdid hindavad õpetamise taset meie koolides oluliselt madalamaks kui Šveitsi ja Belgia eksperdid (vt tabel 2).

Tabel 2. Hariduse kvaliteet globaalse konkurentsivõime indeksi (GCI 2012) järgi

| | Tõhusust toetavad mõõdikud | | | | Innovatsiooni toetavad mõõdikud | |
|-------------------|-------------------------------|--|-----------------------------------|----------------------------------|---|--------------------------------|
| | hariduse vastavus majandusele | matemaatika ja loodusainete õpetamise tase | majandus- ja juhtimiskoolide tase | interneti kättesaadavus koolides | kvaliteetse koolitusteenuse kättesaadavus | töötajate koolitamine ja areng |
| 1 | Šveits | Singapur | Suurbritannia | Island | Šveits | Šveits |
| 2 | Soome | Soome | Belgia | Eesti | Holland | Soome |
| 3 | Singapur | Belgia | Šveits | Soome | Austria | Singapur |
| 4 | Katar | Liibanon | Hispaania | Holland | Saksamaa | Luksemburg |
| 5 | Belgia | Šveits | Kanada | Singapur | Belgia | Jaapan |
| Eesti koht | 49 | 19 | 48 | 2 | 39 | 46 |

Allikas: (Eesti Inimarengu...)

Hariduse vastavus nn targa majanduse nõuetele on päevakorras ka Euroopa Liidu analüüsid. Vastupidiselt Eesti avalikes debattides levivale arvamusele, et meil õpivad noored „valesid erialasid“ (horisontaalne kokkusobimatus), toob Euroopa Komisjon välja vertikaalse sobimatuse probleemi. Vertikaalne kokkusobimatus tähendab seda, et inimesed töötavad allpool oma õpitud oskuste ja teadmiste taset. Tõsi, vertikaalne kokkusobimatus pole unikaalne Eesti probleem, sest hariduslikule kvalifikatsioonile mittevastavat tööd teeb Euroopas umbes 20% kõrgharidusega töötajatest. Eestis on see disharmonia aga üks liidu kõrgeimaid.

3.2.2. Valitud tervisenäitajate analüüs ja arengukohad

Inimeste tervis mõjutab märkimisväärselt nende võimet igapäevaelus toime tulla, nende sotsiaalset ja majanduslikku panust riigi ülesehitamisel ja riigi üldist edu. Tervis on seega oluline rahvuslik ressurss, mis väärib sihi- ja kavakindlat arendamist. Eesti viimaste aastate areng rahvastiku tervises ja riigis üldiselt on igati positiivne – majandus on kasvanud, rahvaarvu vähenemine on aeglustunud, sündimus on tõusnud ning rahvastiku eluiga on pikenenud, kui nimetada vaid mõnda olulisemat.

Tervise ja majanduse vahelised seosed on väga laialdased: halb tervis vähendab töövõimeliste inimeste arvu ning töötavate inimeste töötundide arvu ja produktiivsust. Eestis on 6–7% potentsiaalsest tööjõust mitteaktiivsed haiguse, puude või vigastuse tõttu – kehv

tervis vähendab tööturul osalemise tõenäosust meestel 40% ja naistel 30% võrra. Kokku langetab halb tervis Eesti sisemajanduse koguprodukti (SKP) 6–15%. Selle põhjuseks on praeguse toodangu vähenemine ja tulevikus tegemata töö. Praeguste tegevuste mõjud kumuleeruvad aastate jooksul, näiteks kui praegu õnnestuks langetada suremust 1,5% võrra, saaks 25 aasta pärast saadavat SKP-d isiku kohta tõsta 14% võrra. Suremuse ja haigestumise langetamise koosmõju ühiskonna arengule ja jõukuse kasvule on ootuspäraselt veelgi suurem. (Rahvastiku tervise..., 11)

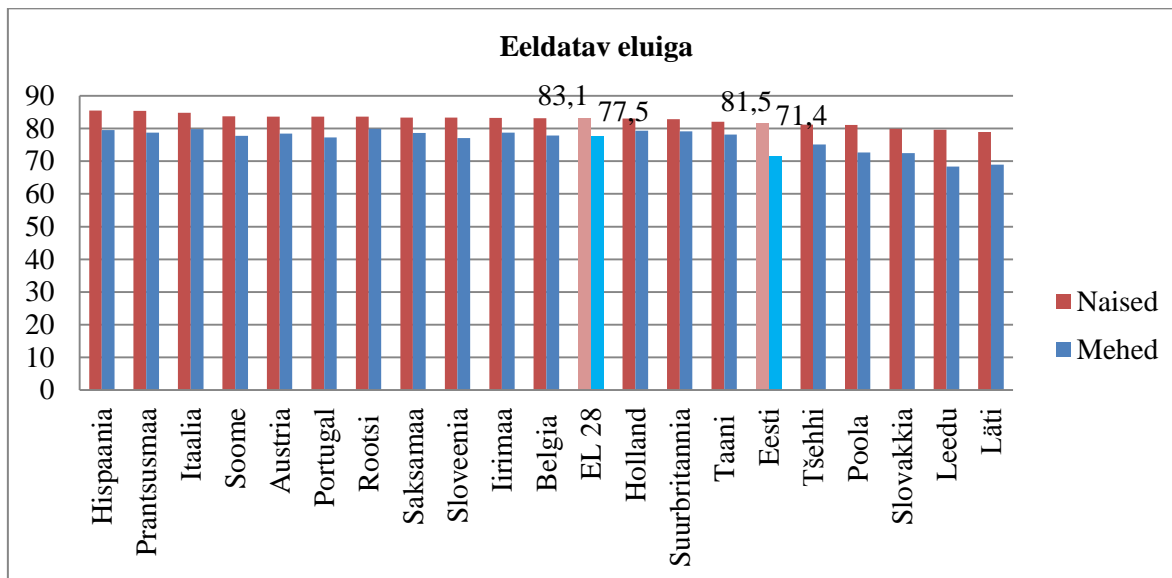
Tervem tööjõud on ka paindlikum ning suudab paremini kohaneda muutuvate tingimustega ning tööjõu voolavus väheneb. Ühtlasi paraneb kogu riigi võime reageerida üldistele majanduskeskkonna muutustele. Rahvastiku tervise paranemise positiivsed mõjud tööjõule ja riigi majandusele saavad mõistagi alguse juba lapsest – parema tervisega lapsed puuduvad vähem koolist, paraneb nende õppimisvõime ning eeldatavasti on suurem ka nende panus teadmismahukate ja innovaatiliste majandusharude arendamisse. (*Ibid.*)

Rahvusvahelised võrdlused rahvastiku tervise hindamisel kasutavad kõige sagedamini suremusandmete alusel arvatud eeldatavat eluiga, mis on üks kolmest inimarengu indeksi komponendist. Eeldatav eluiga näitab aastaid, kui kaua elab mingis vanuses isik praeguse suremuse ehk surmade soo-vanusejaotuse püsimise korral. ÜRO inimarengu raportites on Eesti püsivaks iseärasuseks tervisenäitajate oluline mahajäämus üldisest elatus- ja eriti haridustasemest. Eeldatava eluea edetabelis püsis Eesti kuni 21. sajandi alguseni 80.–90. kohal. Kõigi meist jõukamate riikide ja ka 40 vaesema riigi elanikud elasid kauem kui eestimaalased. (Eesti inimarengu..., 37)

Eeldatav eluiga on Eestis viimasel aastakümnel jõudsalt pikenenud ja saavutas 2010. a kõigi aegade rekordtaseme nii naiste kui meeste osas. Aastatel 2004–2012 kasvas naiste keskmine eeldatav eluiga peaaegu 3,7 aasta võrra (77,8-lt 81,5 aastani) ja meestel 4 aasta võrra (66,4-lt 71,4 aastani). Eeldatav eluiga kasvas, sest Eestis vähenes sel ajal oluliselt noorte suremus vigastuste ja teiste väliste põhjuste tõttu ning keskealiste suremus südameveresoonehaigustesse.

Rahvastiku tervise arengukava kohaselt oli Eesti 2012. aasta eesmärgiks naiste eeldatav eluiga sünnimomendil 81,1 ja meeste 71,2. Jooniselt 8 on näha, et see eesmärk sai täidetud, naiste näitaja oli 81,5 ja meeste 71,4 aastat. Järgmiseks vahe-eesmärgiks on saavutada 2016. aastaks naistel eeldatavaks vanuseks 82,5 ja meestel 73 aastat, lõppeesmärgiks on 2020. aastaks saavutada vastavalt 84 ja 75 aastat. Eestis on nii naiste kui

meeste näitaja Euroopa Liidu keskmisest tasemest madalam ning riikide arvestuses jääb Eesti tagumisse otsa.



Joonis 8. Eeldatav eluiga valitud Euroopa Liidu riikides 2012.a

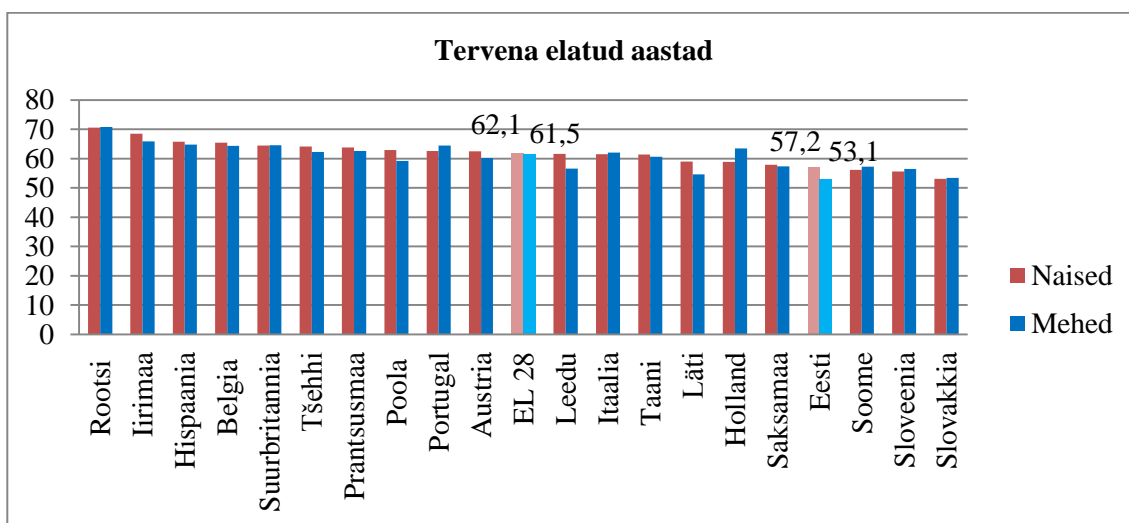
Allikas: Eurostat

Eeldatavat eluiga saab arvutada iga vanusrühma kohta ning vanuse kasvades see mõistagi väheneb – 65-aastastel meestel oli see 2010. a Eestis 14,2 aastat ja naistel 19,4 aastat, jäädes Euroopa keskmisele alla vastavalt 3,1 ja 1,7 aastat. Teisisõnu, kuigi sünnihetkele kohandatud eeldatava eluea poolest on Eesti jätkuvalt Euroopa Liidu viimase viie seas, on üle 65-aastaste prognoos sama hea kui mujal Euroopas. Võrreldes lõhet eeldatavas elueas eri vanuserühmade, langeb kaks kolmandikku erinevusest vanuserühma 20–65 eluaastat ning noorte ja keskealiste suremuse vähenemises on jätkuvalt suurimad reservid eeldatava eluea pikendamiseks. (Eesti inimarengu..., 37)

Eeldatav eluiga, mida arvutatakse suremusandmete põhjal, ei ütle midagi elus oleva rahvastiku tervise, haigestumise ega tervisega seotud elukvaliteedi kohta. Haiguste esinemist ja tervisega seotud elukvaliteeti on võimalik mõõta väga paljude indikaatorite abil ja seda tehakse erinevatest vaatenurkadest. Kui meid huvitab küsimus, kas pikem elu (mis on kindlasti väärtus omaette) elatakse täisväärtuslikult ja tervena, siis on abiks tervena elatud aastate kontseptsioon, mis hindab nii elu kestust kui tervisega seotud elukvaliteeti ning arvestab hea ja halva tervise esinemist eri vanuses inimestel. (Eesti inimarengu..., 37)

Tervena elatud eluea osas oli Eesti eesmärgiks 2012. aastaks saavutada naiste näitajaks 60,5 ja meeste näitajaks 56. Jooniselt 9 on näha, et see eesmärk jäi saavutamata ning 2012. aastal olid näitajad 57,2 ja 53,1 aastat. Eesti jääb oluliselt maha Euroopa Liidu keskmistest (62,1 ja 61,5) ning Euroopa Liidu riikide võrdluses jällegi järjestuse tagumisse ossa. Naiste tervena elatud aastate võrdluses oli 2012. aastal madalam näitaja üksnes Slovakkias, Sloveenias ja Soomes. Meeste võrdluses aga on Eesti näitaja kõige madalam. Eesti puhul hakkabki silma suur erinevus naiste ja meeste vahel. Aasta 2016 vahe-eesmärk on vastavalt 62,5 ja 57,5 aastat ja 2020. aasta üldeesmärk 65 ja 60 aastat.

Eesti lähiriikide kohta võib välja tuua, et kuigi Soomes on eeldatav eluiga Euroopa tasemel üks kõrgemaid, siis tervena elatud aastate näitaja on Euroopa kehvemate seas. Seevastu Rootsis, kus oli 2012. aastal naiste eeldatav eluiga 83,6 ja meestel 79,9 aastat, on tervena elatud aastate arv Euroopa kõrgeim. Kui võrrelda Läti ja Leeduga, siis eeldatava eluea osas Eesti edastab naaberriike, kuid tervena elatud aastaid on eestlastel siiski vähem.



Joonis 9. Tervena elatud aastad valitud Euroopa Liidu riikides 2012.a

Allikas: Eurostat

Eesti naiste ja meeste tervena elatavate eluaastate kasv on võrdluses naaberriikidega viimastel aastatel edestanud Lätit ja Leedut, jõudnud samale tasemele Soomega, kuid jääb oluliselt maha Rootsist. Rootsis on meeste tervena elatud vanuseks 71 aastat, mis on enam kui Balti riikide meeste eeldatav eluiga. (Eesti inimarengu..., 38)

Kuigi Balti riigid on tervena elatud aastate arvestuses jätkuvalt Euroopa Liidu punaseks laternaks, näitavad meie viimaste aastate edusammud, et tervena elatud aega saab

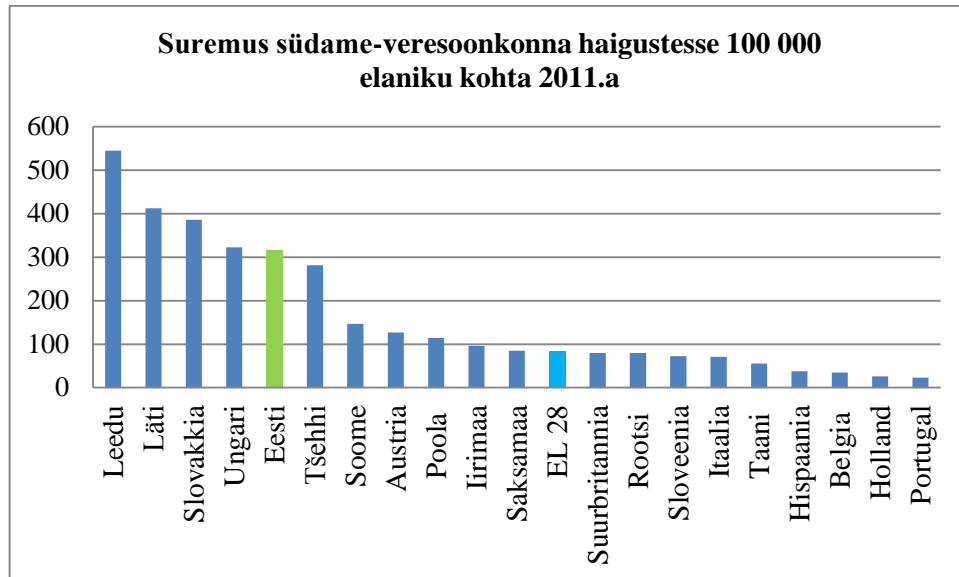
pikendada. Seda juhul, kui jätkub sihikindel tegutsemine rahvastiku tervise edendamisel ning südamehaiguste ja vigastuste ennetamisel. Just see on taganud senise arengu, sest nendes lõikudes on meie mahajäämus muust Euroopast jätkuvalt suurim. (Eesti inimarengu..., 38)

Eeldatava eluea ja tervena elatud aastate tõstmisel on oluline roll alkoholi- ja tubakapoliitikal. Ennetamiseks ning vähendamaks alkoholi tarbimist ning sellest tingitud kahjusid, on oluline alustada valitsuse poolt heakskiidetud alkoholipoliitika rohelise raamatu elluviimist, st jõustada meetmed alkoholi kättesaadavuse vähendamiseks, alkoholi hinna mõjutamiseks, salaalkoholi leviku tõkestamiseks, alkoholitarvitamisest ja -joobest tulenevate kahjude vähendamiseks, joobes juhtimise ennetamiseks, teadlikkuse suurendamiseks ning ravi ja nõustamisteenuste kättesaadavuse parandamiseks. (Konkurentsivõime..., 16)

Suurimat haiguskoormust põhjustavaks haigusrühmaks on südame-veresoonkonnahaigused, mille kujunemisel mängib samas väga suurt rolli iga inimese tervisekäitumine (toitumine, alkoholi tarvitamine, suitsetamine ja kehaline aktiivsus). Võrreldes Lääne-Euroopa ja Põhjamaadega on südame-veresoonkonnahaiguste puhul Eesti eripäraks just neisse haigustesse jäämine ja suremine suhteliselt varases eas. Samadele tendentsidele ka teiste haigusrühmade puhul viitab tõsiasi, et enam kui pool kogu rahvastiku haiguskoormusest langeb Eestis produktiivses eas inimeste (vanuses 20–64 eluaastat) arvele. (Rahvastiku tervise..., 9)

Eesti on südame-veresoonkonna haigustesse suremuse näitaja poolest valitud Euroopa Liidu riikide seas viiendal kohal, eespool on vaid Leedu, Läti, Slovakkia ja Ungari (joonis 10). Kõigis neis riikides oli suremus 100 000 elaniku kohta 2011. aastal üle 300 inimese. Jooniselt on näha ka, et nimetatud riikide näitaja ületab oluliselt Euroopa Liidu keskmist näitajat, mis on ligikaudu 85.

Lisaks sellele, et alkoholi tarvitamine on üheks südame-veresoonkonna haiguste tekkepõhjuseks, on Eestis ka suremus alkoholi liigtarbimise tõttu kõrge. Eesti kuulub ühe enim alkoholi tarbivate riikide hulka ning alkoholist tingitud kahjud on seetõttu ulatuslikud. WHO 2012. aastal avaldatud raporti kohaselt põhjustab alkohol Eestis 12% naiste ja 28% meeste suremusest vanusegrupis 15-64 eluaastat. (Konkurentsivõime..., 15) 2011. aastal suri Eestis alkoholi liigtarbimise tõttu 12,61 meest ja 3,17 naist 100 000 elaniku kohta. Võrreldes Euroopa Liidu riikidega, on näitajad kõrgemad vaid Taanis ja Lätis. Euroopa Liidu keskmised on vastavalt 4,95 ja 1,15.



Joonis 10. Suremus südameveresoonkonna haigustesse 100 000 elaniku kohta 2011.a valitud Euroopa Liidu riikides

Allikas: Eurostat

Tööealise elanikkonna hulgas põhjustavad olulist inimressursi kadu nii inimeste tervisekäitumine kui enneaegne suremus. Enneaegsete surmade ja eeldatava eluea pikendamiseks tuleks mõjutada inimeste tervisekäitumist, mis toimib kõige paremini erinevate meetmete kompleksse pakkumise – teadlikkuse tõstmine, vajalike teenuste pakkumine ja regulatsioonide kehtestamine. See tähendab, et tõsta tuleks inimeste teadlikkust tervist ohustava ja riskeeriva käitumise osas. Tulenevalt statistikast on olulised valdkonnad, millele keskenduda, näiteks alkoholi ja tubakatoodete tarvitamine, füüsiline aktiivsus, toitumine. Need tegurid on muuhulgas südame-veresoonkonna haiguste, mis põhjustavad Eesti puhul palju enneaegseid surmasid, võimalikeks põhjusteks. Võib eeldada, et kui paraneb tööealise elanikkonna tervisekäitumine ning selle tulemusena tõuseb eeldatav eluiga, paraneb ka riigi majanduslik olukord ja elanike heaolu.

KOKKUVÕTE

Majanduskasvu näitajat kasutatakse riigi arengutaseme mõõtmiseks ning erinevate riikide võrdlemiseks. Riikidevahelistes võrdlustes kasutatakse tavaliselt SKP *per capita* või SKP töötaja kohta näitajat. Traditsiooniliste käsitluste kohaselt mõjutab majanduskasvu füüsilise kapitali akumulatsioon ja tehnoloogiline progress. Oluline koht majanduskasvu seaduspärade seletamisel on Solow mudelil, mida peetakse majanduskasvu alase teooria aluseks ja mille kohaselt on püsiseisundi majanduskasv seletatav säästmismäära ja rahvastiku kasvuga. Mitmed majandusteadlased leidsid aga, et lisaks füüsilisele kapitalile, võib ka inimkapitalil olla oluline mõju majanduse arengule. Inimkapitali all mõeldakse tavaliselt inimeste teadmisi ja oskusi ja seetõttu on tavaliselt inimkapitalialastes uuringutes piirdutud hariduse näitaja käsitlemisega. Kõrvale on jäetud tervislik seisund, mis on samuti oluline osa inimkapitalist, sest mõjutab inimeste produktiivsust ning määrab ära aja, mida on võimalik töötamiseks ja lisandväärtuse loomiseks kasutada.

Käesoleva magistritöö eesmärgiks oli hinnata inimkapitali ja selle kahe dimensiooni, hariduse ja tervise, mõju majanduskasvule. Eesmärgi saavutamiseks anti esmalt ülevaade inimkapitali erinevatest teooriast. Käsitleti inimkapitali investeeringute mõju riigi SKP-le ning inimkapitali ja majanduskasvu vahelisi seoseid. Inimkapitali akumulatsioon peaks selgelt mõjutama piirkondade makroökonomilist arengut, kuid empiirilised tulemused ei ole alati antud väidet kinnitanud, sest enamik inimkapitali näitajad keskenduvad nähtuse ühele kindlale aspektile ja ei ava inimkapitali kõiki tahke. Erinevatest uuringutest on selgunud, et investeeringud inimkapitali toimuvad sageli vastutsükliliselt, sest madala majandusliku aktiivsusega perioodidel on inimkapitali investeeringutele pühendatud aja ja pingutuse alternatiivkulu väiksem. Inimkapitali investeeringute puhul on lisaks otsestele kuludele oluline arvestada ka kaudsete kuludega. Kaudsete kulude all peetakse muu hulgas silmas

õppimise ajal saamata jäänud tulusid. On isegi hinnatud, et saamata jäänud tulude suurusjärg võib olla sarnane haridusse ja koolitusse investeerimise otseste kuludega.

Teadlased on tõestanud, et majanduskasvu ja inimkapitali vahel on vastastikused seosed. Ühelt poolt tagab majanduskasv ressursid, et oleks võimalik pidevalt investeerida inimeste arengusse. Teiselt poolt mõjutab inimeste haridus ja tervislik seisund majanduskasvu, sest kui inimesed on tervislikumad, toituvad paremini ning on haritumad, panustavad nad majanduskasvu rohkem. Investeeringud inimkapitali parandavad inimeste võimeid ja loovust ning seeläbi ka produktiivsust.

Töö teises osas anti ülevaade Solow 1956. aastal esitatud kasvumudelitest ja selle edasiarendustest. Klassikalist Solow mudelit on kritiseeritud sellepärast, et see ei käsitle inimkapitali kui majanduskasvu tegurit. Kuna mitmed teadlased leidsid, et inimkapitalil on oluline roll majanduskasvus, täiendati seda mudelit ning lisati sinna ka inimkapitali mõõde. Selle tulemusena suudeti ära seletada varasemast suurem osa riikidevahelistest SKP *per capita* erinevustest. Kui esialgu piirduti inimkapitali kirjeldamisel sageli vaid haridusnäitajaga, siis mida aeg edasi, seda rohkem on hakatud tähtsustama ka tervisenäitajaid. On leitud, et nii paraneb oluliselt mudelite kirjeldusvõime ning tervise kui inimkapitali mittekaasamine mudelisse võib viia valede järelduste tegemiseni.

Enamasti kasutatakse uuringutes inimkapitali muutujatena kvantitatiivseid näitajaid. Hariduse puhul kasutatakse sageli näiteks keskmist kooliaastate arvu, hariduses osalemise määra või erineva haridustasemega inimeste osakaalu elanikkonnas. Tervise puhul on enamlevinud indikaatorid eeldatav eluiga, tervena elatud aastad, tervishoiukulud ja erinevad suremusnäitajad. Siinkohal võib tekkida küsimus, kas kvantitatiivsed muutujad avavad piisavalt inimkapitali olemust. On leitud, et selleks, et inimkapitali mõju kasvumudelites paremini esile tuua, tuleks kasutada ühendmuutujaid, mis hõlmavad erinevaid inimkapitali aspekte. Samas on mitmemõõtmeliste muutujate moodustamine küllaltki keeruline ning ka kvantitatiivsete näitajatega uuringutes on siiski suudetud tõestada inimkapitali olulist rolli riikidevahelistes SKP erinevustes.

Käesoleva töö kolmandas osas viidi läbi empiiriline analüüs Maailmapanga andmete põhjal. Ökonomeetrilise mudeli hindamine teostati 33 Euroopa riigist koosneva valimi põhjal, kuhu kuulus erineva arengutasemega riike. Vaatlusaluseks perioodiks olid aastad 2001 – 2011. Perioodi alguse valikul lähtuti sellest, et andmetes ei kajastuks enam Vene kriisi mõju ning perioodi lõpuks on valiti 2011. aasta, sest selle aastani olid kõik vajalikud andmed

kättesaadavad. Tavalise vähimruutude meetodil hinnati SKP *per capita* sõltuvust haridus- ja tervishoiukuludest, rahvastiku kasvumäärast, kõrghariduses osalemise määrast ja eeldatavast elueast. Mudeli kirjeldusvõime oli väga hea ja sõltumatute muutujatega kirjeldati ära 90.2% riikidevahelistest erinevustest SKP *per capita* näitajas. Inimkapitali näitajad osutusid mudelis oluliseks, kuigi ka antud mudeli puhul kasutati kvantitatiivseid näitajaid. Heteroskedastiivsuse probleemi lahendamiseks hinnati mudelit ka kaalutud vähimruutude meetodil. Ülejäänud vähimruutude meetodi kasutamiseks vajalikud klassikalise lineaarse regressioonimudeli eeldused olid täidetud.

Analüüsi tulemused näitasid, et haridus- ja tervishoiukulude 1%-se tõusuga, kaasneb kõigi muude tingimuste samaks jäädes SKP *per capita* kasv 0.4% võrra. Kui rahvastik kasvab 1% võrra, kasvab SKP *per capita* 10.2%. Kui kõrghariduses osalemise määr kasvab 1%, kasvab SKP *per capita* 1% ning kui elanike eeldatav eluiga tõuseb ühe aasta võrra, kasvab SKP *per capita* 15.2%. Erinevalt sissejuhatuses püstitatud hüpoteesist, selgus, et tervisenäitaja mõju SKP *per capita*-le on suurem kui haridusnäitaja mõju. Samas tuleb arvestada, et käesolevas töös kasutatud elanikkonna hariduse ja tervisliku seisundi mõõdikud ei ava kindlasti inimkapitali mõju kogu olemust.

Töö kolmandas osas on analüüsitud ka olulisemaid Eesti inimkapitali haridus- ja tervisenäitajaid võrreldes teiste Euroopa riikidega. Nagu selgub, siis haridusosaluse näitaja on Eestis kõrge ning samuti ka kõrghariduses osalemise määr. Probleemiks on hoopis suur sooline tasakaalustamatus ning nende kõrgkooli lõpetajate osakaalu kasv, kes on oma töö jaoks üle kvalifitseeritud. Vertikaalne kokkusobimatus tähendab seda, et inimesed töötavad allpool oma õpitud oskuste ja teadmiste taset. Seda esineb paljudes Euroopa riikides, kuid Eestis on probleem ulatuslikum. Seega on Eesti eesmärgiks tööjõu väljaõppe vastavusse viimine kaasaegse tööturu vajadustega. Eesti elanike tervislik seisund on viimaste aastate jooksul oluliselt paranenud, kuid arenguruumi on veel küllaga. Võrreldes Põhjamaadega on Eestis eeldatav eluiga ja tervena elatud aastate arv märkimisväärselt madalamad. Probleemi peamiseks allikateks on kõrge haigestumus südame-veresoonkonna haigustesse ning liigne alkoholi- ja tubakatoodete tarbimine. Kuna elanikkonna tervis on oluline mõju riigi arengule, aitaks parem tervisekäitumine kaasa SKP kasvule. Kui võrrelda Eesti elanike haridusnäitajaid ja tervislikku seisundit arenenud riikidega, siis võib eeldada, et üheks oluliseks põhjuseks, miks Eesti SKP *per capita* on väiksem, on elanike tervis. Seega võiks

edasise uurimise objektiks olla just erinevate tervist mõjutavate tegurite mõju majanduskasvule kasutades lisaks makroandmetele ka mikroandmeid.

VIIDATUD ALLIKAD

- Barro, R.J. (2001). Human Capital and Growth. – The American Economic Review, Vol. 91, No. 2, Papers and Proceedings of the Hundred Thirteenth Annual Meeting of the American Economic Association, pp. 12-17.
- Becker, G.S. (1962). Investment in Human Capital: A Theoretical Analysis. – Journal of Political Economy, Vol. 70, No. 5, Part 2: Investment in Human Beings, pp. 9-49.
- Becker, G.S. (2007). Health as Human Capital: Synthesis and extensions. – Oxford Econ Papers 59, pp. 379-410.
- Ben-Porath, J. (1967). The Production of Human Capital and the Life Cycle of Earnings. – The Journal of Political Economics, Vol. 75, No. 4, pp. 352–365.
- Bloom, D.E., Canning, D., Sevilla, J. (2001). The Effect of Health on Economic Growth: Theory and Evidence. - National Bureau of Economic Research, Working Paper 8587.
- Breton, B.R. (2004). Can Institutions or Education Explain World Poverty? An Augmented Solow Model Provides Some Insights. – The Journal of Socio-Economics, Vol. 33, pp. 45 – 69.
- Dahlin, B.G. (2008). The Impact of Education on Economic Growth. Theory, Findings, and Policy Implications. Duke University, 30p.
- Dinopoulos, E., Thompson, P. (1999). Reassessing the Empirical Validity of the Human-Capital Augmented Neoclassical Growth Model. – Journal of Evolutionary Economics, Vol. 9, Iss. 1, pp. 135 – 144.
- Eesti inimarengu aruanne 2012/2013. Eesti maailmas. (2013). Eesti Koostöö Kogu.
- European Commission. (2011). Progress Towards the Common European Objectives in Education and Training. Indicators and Benchmarks 2010/2011. Luxembourg: Publication Office of the European Union.

- European Commission. (2012). Key Data on Education in Europe 2012. Brussels: Education, Audiovisual and Culture Executive Agency.
- Eurostat. [<http://ec.europa.eu/eurostat>] 11.04.2015
- Fredriksen, J. V. (1998). Human resource Accounting: Interests and Conflicts: A Discussion Paper. – CEDEFOP panorama series, Luxembourg, pp 10–20.
- Fuente, de la A., Doménech, R. (2000). Human capital in growth regressions: how much difference does data quality make? – CEPR Discussion Papers 2466, C.E.P.R. Discussion Papers.
- Grossmann, M. (1999). The Human Capital Model of the Demand for Health. – National Bureau of Economic Research, Working Paper No 7078, pp. 100.
- Gundlach, E. (1996). Human Capital and Economic Development: A Macroeconomic Assessment. – Kieler Arbeitspapiere, No. 778.
- Hanushek, E.A., Kimko, D.D. (2000). – Schooling, Labor-Force Quality, and the Growth of Nations. – The American Economic Review, Vol. 90, No. 5, pp. 1184-1208.
- Income and living conditions in Europe (2010). /Eds. Atkinson, A.B., Marlier, E. – Eurostat, Publication Office of European Union, Luxembourg.
- Islam, N. (1995). Growth Empirics: A Panel Data Approach. – The Quarterly Journal of Economics. Vol. 110, No. 4, pp. 1127 – 1170.
- Kaasa, A. (2001). Inimkapitali kvaliteedist Eestis.
http://www.mattimar.ee/publikatsioonid/majanduspoliitika/2001/2001/Makromaj_sotsot/04_Kaasa.pdf (14.03.2015)
- Klenow, P., Rodriguez-Clare, A. (1997). The Neoclassical Revival in Growth Economics: Has It Gone Too Far? – NBER Macroeconomics Annual 1997, Volume 12, pp. 73 – 114.
- Konkurentsivõime kava „Eesti 2020“. (2014). Eesti Vabariigi Valitsus.
- Landau, D. L. (1997). Government Expenditure, Human Capital Creation and Economic Growth. – Journal of Public Budgeting, Accounting and financial Management, No. 9(3), pp. 467-487.
- Laroche, M., Mérette, M., Ruggeri, G.C. (1998). On the Concept and Dimensions of Human Capital in a Knowledge-Based Economy Context. – Ottawa, Canadian Public Policy.

- Leping, K-O. (2005). Inimkapitali ja palga seosed Eestis ning nende dünaamika.
<http://www.mtk.ut.ee/sites/default/files/mtk/RePEc/mtk/febpdf/febook20-01.pdf>
 (24.02.2015)
- Mankiw, N.G. (1995). The Growth of Nations. Brookings Paper. – Brookings Papers of Economic Activity, No. 1, pp. 275 – 326.
- Mankiw, N.G., Romer, D., Weil, D.N. (1992). A Contribution to the Empirics of Economic Growth. – The Quarterly Journal of Economics, May, pp. 407 – 437.
- McDonald, S., Roberts, J. (2002). Growth and Multiple Forms of Human Capital in an Augmented Solow Model: A Panel Data Investigation. – Economics Letters 74, pp. 271 – 276.
- Millennium Development Goals in the WHO European Region: A situational analysis at the eve of the five-year countdown. (2010). Copenhagen, WHO Regional Office for Europe.
- Mincer, J. (1970). The Distribution of Labor Incomes: A Survey With Special Reference to the Human Capital Approach. – Journal of Economic Literature, Vol. 8, Issue 1, pp 1–26.
- Murdoch, J. (2003). Institutional effects on graduate employment: a comparison across six European countries and Japan. IREDU University of Bourgogne, 16 pp.
- Neagu, O. (2011). The Health Component of the Human Capital and the Economic Output. – Review of Economic and Business Studies, Vol. 4, Issue 2, pp. 213 – 222.
- Neagu, O. (2012). Human Capital: Cause and Effect of the Economic Growth. An Empirical Analysis. – Annals of the University of Oradea, Economic Science Series.
- Paas, T. Õkonomeetria I. Tartu Ülikool.
- Poças, A. (2014). Human Capital Dimensions – Education and Health – and Economic Growth. – Advances in Business-Related Scientific Research Journal, Volume 5, Number 2, pp. 111-120.
- Rahvastiku tervise arengukava 2009–2020. (2008). Sotsiaalministeerium.
- Ranis, G., Stewart, F., Ramirez, A. (2000). Economic Growth and Human Development. – World Development, Vol. 28, No. 2, pp. 197-219.
- Schultz, T.W. (1961). Investment in Human Capital. – The American Economic Review, Vol. 51, No. 1, pp. 1-17.
- Temple, J. (1999). A Positive Effect of Human Capital on Growth. – Economics Letters 65, pp. 131 – 134.

The World Bank. [<http://data.worldbank.org/indicator>] 25.04.2015

Varvarigos, D. (2013). Endogenous Cycles and Human Capital. – University of Leicester.

Working Paper No. 13/18, 31p.

Weiss, A. (1995). Human Capital vs. Signalling Explanations of Wages. – The Journal of Economic Perspectives, Vol. 9, No. 4, pp. 133-154.

SUMMARY

HUMAN CAPITAL AS A FACTOR OF ECONOMIC GROWTH

Anett Tõnutare

Sustainable economic growth is important goal of economic policy because it ensures higher living standards and welfare for the people. Since there is no correct answer how to achieve it, it has always been of special interest to economists, politicians and leaders. Traditionally the factors of economic growth are considered to be accumulation of physical capital and technological progress, but the role of human capital has come up as well.

Very often human capital is treated as knowledge and skills that people need for their work. But health is also very important dimension of human capital. Person's stock of knowledge affects his market and nonmarket productivity, while his stock of health determines the total amount of time he can spend producing money earnings and commodities.

Even though according to economic theory human capital has positive effect on economic growth, empirical results do not always support the statement. Often in growth regressions the human capital variables are statistically insignificant or the signs of the variables are illogical. The purpose of this paper is to show that human capital has an effect on economic growth and to assess the scope of it. The author also sets an hypothesis that the impact of education is greater than the impact of health. To reach the goal the author has described the essence of human capital, concentrating on education and health dimensions and the relations between human capital and growth. Review of neoclassical growth theory based on classical Solow model and augmented Solow model has also been made.

In the third part of the paper the panel data analysis has been carried out. Based on the sample of 33 European countries the impact of education and health expenditure, population growth, enrolment in tertiary education and life expectancy at birth on GDP *per capita* has been assessed. The results show that human capital has very important role when it comes to explaining the differences in GDP *per capita* between different countries. The model created describes 90.2% of the cross country variations. It turned out that when education and health expenditure increased by 1%, GDP per capita would increase 0.4% *ceteris paribus*. When population increased by 1%, GDP *per capita* would increase 10.2%. When enrolment in tertiary education increased by 1%, GDP *per capita* would increase 1% and when life expectancy at birth increased by 1 year GDP *per capita* would increase 15.2%. Differently from the hypothesis set, the impact of health variable turned out to be greater compared to the impact of education variable.

In third part of the current paper the review of Estonian human capital has also been made and Estonian indicators have been compared to other European countries. Estonia stands out with high education enrolment rates, but problem is gender imbalance and rapid growth of those people who are overqualified for their jobs. Vertical incompatibility means that people are working below their skills and knowledge. This problem exists in many countries, but in Estonia it is more extensive. The health condition of Estonians has improved a lot during past years, but there is still enough room for development. Compared to Nordic countries life expectancy and healthy life years are considerably lower in Estonia. The main sources of the problem are falling ill with cardiovascular diseases and consumption of alcoholic beverages and tobacco. Therefore to enhance economic growth in Estonia it is important to reduce disharmony between workforce qualification and the needs of labour market and improve population's health behaviour.

LISAD

Lisa 1. Modelleerimisel kasutatavad andmed

| Riik, aasta | SKP per capita (US\$) | Haridus- ja tervishoiu kulud (% SKP-st) | Rahvastiku kasv (%) | Kõrghariduses osalemise määr (% elanikkonnast) | Eeldatav eluiga (aasta) | D _{1it} | D _{2it} | D _{3it} |
|----------------|-----------------------|---|---------------------|--|-------------------------|------------------|------------------|------------------|
| Albaania 2000 | | 9.49 | -0.64 | 13.76 | 74.27 | 1 | 0 | 0 |
| Armeenia 2000 | | 9.03 | -0.57 | 34.86 | 71.28 | 1 | 0 | 0 |
| Bulgaaria 2000 | | 9.63 | -0.49 | 44.49 | 71.66 | 1 | 0 | 0 |
| Gruusia 2000 | | 9.12 | -0.77 | 37.79 | 71.63 | 1 | 0 | 0 |
| Maroko 2000 | | 9.94 | 1.18 | 9.41 | 68.14 | 1 | 0 | 0 |
| Moldova 2000 | | 11.14 | -0.2 | 32.53 | 66.9 | 1 | 0 | 0 |
| Rumeenia 2000 | | 7.21 | -0.13 | 24.12 | 71.16 | 1 | 0 | 0 |
| Ukraina 2000 | | 9.76 | -1.01 | 48.73 | 67.86 | 1 | 0 | 0 |
| Eesti 2000 | | 11.51 | -2.85 | 31 | 72.81 | 0 | 1 | 0 |
| Horvaatia 2000 | | 10.63 | 1.18 | 56.35 | 70.42 | 0 | 1 | 0 |
| Leedu 2000 | | 12.32 | -0.7 | 50.63 | 72.02 | 0 | 1 | 0 |
| Läti 2000 | | 11.36 | -0.96 | 56.64 | 70.31 | 0 | 1 | 0 |
| Poola 2000 | | 10.53 | -1.04 | 50.29 | 73.75 | 0 | 1 | 0 |
| Slovakkia 2000 | | 9.42 | -0.14 | 28.43 | 73.05 | 0 | 1 | 0 |
| Tšehhi 2000 | | 10.14 | -0.28 | 28.43 | 74.97 | 0 | 1 | 0 |
| Ungari 2000 | | 12.13 | -0.26 | 35.93 | 71.25 | 0 | 1 | 0 |
| Austria 2000 | | 14.06 | 0.3 | 55.11 | 75.41 | 0 | 0 | 1 |
| Belgia 2000 | | 15.75 | 0.24 | 57.09 | 78.13 | 0 | 0 | 1 |
| Hispaania 2000 | | 14.05 | 0.24 | 57.52 | 77.72 | 0 | 0 | 1 |
| Holland 2000 | | 11.5 | 0.84 | 58.74 | 78.97 | 0 | 0 | 1 |
| Iirimaa 2000 | | 12.92 | 0.71 | 52.54 | 77.99 | 0 | 0 | 1 |
| Itaalia 2000 | | 10.43 | 1.33 | 50.05 | 76.54 | 0 | 0 | 1 |
| Küpros 2000 | | 12.32 | 0.05 | 48.81 | 79.78 | 0 | 0 | 1 |

| | | | | | | | | |
|--------------------|----------|-------|-------|-------|-------|---|---|---|
| Portugal 2000 | | 11.12 | 1.9 | 19.56 | 77.97 | 0 | 0 | 1 |
| Prantsusmaa 2000 | | 14.5 | 0.7 | 47.56 | 76.31 | 0 | 0 | 1 |
| Sloveenia 2000 | | 15.78 | 0.68 | 56.9 | 79.06 | 0 | 0 | 1 |
| Suurbritannia 2000 | | 11.4 | 0.36 | 58.09 | 77.74 | 0 | 0 | 1 |
| Šveits 2000 | | 14.99 | 0.56 | 37.69 | 79.68 | 0 | 0 | 1 |
| Island 2000 | | 16.17 | 1.37 | 45.48 | 79.65 | 0 | 0 | 0 |
| Norra 2000 | | 15 | 0.65 | 69.34 | 78.63 | 0 | 0 | 0 |
| Rootsi 2000 | | 15.34 | 0.16 | 67.11 | 79.64 | 0 | 0 | 0 |
| Soome 2000 | | 13.11 | 0.21 | 82.44 | 77.47 | 0 | 0 | 0 |
| Taani 2000 | | 16.99 | 0.33 | 57.25 | 76.59 | 0 | 0 | 0 |
| Albaania 2001 | 1336.86 | 9.32 | -0.94 | 14.01 | 74.73 | 1 | 0 | 0 |
| Armeenia 2001 | 692.32 | 8.41 | -0.53 | 32.81 | 71.76 | 1 | 0 | 0 |
| Bulgaaria 2001 | 1783.45 | 10.83 | -1.85 | 43.02 | 71.77 | 1 | 0 | 0 |
| Gruusia 2001 | 733.97 | 9.95 | -0.72 | 38.92 | 71.93 | 1 | 0 | 0 |
| Maroko 2001 | 1285.45 | 10.03 | 1.08 | 10.27 | 68.33 | 1 | 0 | 0 |
| Moldova 2001 | 407.73 | 19.41 | -0.22 | 31.73 | 67.1 | 1 | 0 | 0 |
| Rumeenia 2001 | 1833.81 | 7.62 | -1.4 | 29 | 71.16 | 1 | 0 | 0 |
| Ukraina 2001 | 780.74 | 10.34 | -1.01 | 51.98 | 68.29 | 1 | 0 | 0 |
| Eesti 2001 | 5245.42 | 10.09 | -0.64 | 60.38 | 70.26 | 0 | 1 | 0 |
| Horvaatia 2001 | 4490.63 | 11.04 | 0.32 | 33.51 | 74.51 | 0 | 1 | 0 |
| Leedu 2001 | 3503.27 | 12.15 | -0.82 | 56.6 | 71.66 | 0 | 1 | 0 |
| Läti 2001 | 3556.89 | 11.65 | -1.29 | 63.3 | 70.76 | 0 | 1 | 0 |
| Poola 2001 | 4991.13 | 11.19 | -0.03 | 55.45 | 74.2 | 0 | 1 | 0 |
| Slovakkia 2001 | 5707.52 | 9.5 | -0.18 | 30.08 | 73.4 | 0 | 1 | 0 |
| Tšehhi 2001 | 6594.72 | 10.35 | -0.38 | 30.08 | 75.17 | 0 | 1 | 0 |
| Ungari 2001 | 5254.77 | 12.27 | -0.23 | 39.69 | 72.25 | 0 | 1 | 0 |
| Austria 2001 | 10479.58 | 15.83 | 0.38 | 56.83 | 78.58 | 0 | 0 | 1 |
| Belgia 2001 | 24489.74 | 14.27 | 0.34 | 58.25 | 77.97 | 0 | 0 | 1 |
| Hispaania 2001 | 23078.37 | 11.48 | 1.22 | 60.78 | 79.37 | 0 | 0 | 1 |
| Holland 2001 | 15359.11 | 13.36 | 0.75 | 54.56 | 78.19 | 0 | 0 | 1 |
| Iirimaa 2001 | 26554.06 | 11.09 | 1.59 | 51.72 | 77.13 | 0 | 0 | 1 |
| Itaalia 2001 | 28051.84 | 12.89 | 0.06 | 51.89 | 80.13 | 0 | 0 | 1 |
| Küpros 2001 | 20409.01 | 11.28 | 1.91 | 21.61 | 78.1 | 0 | 0 | 1 |
| Portugal 2001 | 13797.15 | 14.65 | 0.71 | 50.38 | 76.81 | 0 | 0 | 1 |
| Prantsusmaa 2001 | 11729.15 | 15.81 | 0.73 | 55.85 | 79.16 | 0 | 0 | 1 |
| Sloveenia 2001 | 22527.94 | 14.43 | 0.16 | 60.33 | 75.76 | 0 | 0 | 1 |
| Suurbritannia 2001 | 25864.39 | 11.8 | 0.38 | 58.88 | 77.99 | 0 | 0 | 1 |
| Šveits 2001 | 38538.64 | 15.54 | 0.63 | 39.68 | 80.18 | 0 | 0 | 1 |
| Island 2001 | 28589.74 | 16.31 | 1.33 | 47.64 | 80.69 | 0 | 0 | 0 |
| Norra 2001 | 37867.14 | 15.75 | 0.51 | 70.28 | 78.79 | 0 | 0 | 0 |

| | | | | | | | | |
|--------------------|----------|-------|-------|-------|-------|---|---|---|
| Rootsi 2001 | 26969.24 | 15.91 | 0.27 | 70.3 | 79.8 | 0 | 0 | 0 |
| Soome 2001 | 24913.24 | 13.49 | 0.23 | 84.43 | 77.97 | 0 | 0 | 0 |
| Taani 2001 | 30751.65 | 17.54 | 0.36 | 60.03 | 76.79 | 0 | 0 | 0 |
| Albaania 2002 | 1458.33 | 9.53 | -0.3 | 14.74 | 75.16 | 1 | 0 | 0 |
| Armeenia 2002 | 779.89 | 7.54 | -0.42 | 35.24 | 72.2 | 1 | 0 | 0 |
| Bulgaaria 2002 | 2077.06 | 11.06 | -1.91 | 40.86 | 71.87 | 1 | 0 | 0 |
| Gruusia 2002 | 779.38 | 10.96 | -0.67 | 41.28 | 72.21 | 1 | 0 | 0 |
| Maroko 2002 | 1362.53 | 11.11 | 1 | 10.21 | 68.52 | 1 | 0 | 0 |
| Moldova 2002 | 458.68 | 17.19 | -0.23 | 32.21 | 67.32 | 1 | 0 | 0 |
| Rumeenia 2002 | 2116.31 | 8.1 | -1.83 | 32.95 | 71.01 | 1 | 0 | 0 |
| Ukraina 2002 | 879.48 | 11.68 | -0.99 | 56.48 | 68.28 | 1 | 0 | 0 |
| Eesti 2002 | 5298.59 | 10.31 | -0.63 | 62.84 | 70.9 | 0 | 1 | 0 |
| Horvaatia 2002 | 6053.72 | 10.13 | 0 | 36.41 | 74.72 | 0 | 1 | 0 |
| Leedu 2002 | 4113.76 | 12.24 | -0.8 | 61.27 | 71.76 | 0 | 1 | 0 |
| Läti 2002 | 4032.07 | 12.04 | -1.16 | 67.72 | 70.96 | 0 | 1 | 0 |
| Poola 2002 | 5196.89 | 11.75 | -0.05 | 58.4 | 74.5 | 0 | 1 | 0 |
| Slovakkia 2002 | 6536.24 | 9.94 | -0.04 | 32.11 | 73.6 | 0 | 1 | 0 |
| Tšehhi 2002 | 8011.9 | 10.95 | -0.19 | 34.61 | 75.22 | 0 | 1 | 0 |
| Ungari 2002 | 6631.45 | 12.87 | -0.28 | 44.56 | 72.35 | 0 | 1 | 0 |
| Austria 2002 | 26351.38 | 15.8 | 0.49 | 46.13 | 78.68 | 0 | 0 | 1 |
| Belgia 2002 | 25006.82 | 14.55 | 0.45 | 59.24 | 78.08 | 0 | 0 | 1 |
| Hispaania 2002 | 17019.54 | 11.5 | 1.64 | 62.13 | 79.57 | 0 | 0 | 1 |
| Holland 2002 | 28762.19 | 14.05 | 0.64 | 55.47 | 78.29 | 0 | 0 | 1 |
| Iirimaa 2002 | 32354.3 | 11.4 | 1.69 | 53.36 | 77.63 | 0 | 0 | 1 |
| Itaalia 2002 | 22205.84 | 12.79 | 0.15 | 54.52 | 80.23 | 0 | 0 | 1 |
| Küpros 2002 | 14862.45 | 12.16 | 1.9 | 25.1 | 78.23 | 0 | 0 | 1 |
| Portugal 2002 | 12882.29 | 14.63 | 0.55 | 52.76 | 77.07 | 0 | 0 | 1 |
| Prantsusmaa 2002 | 24276.04 | 16.15 | 0.73 | 53.7 | 79.26 | 0 | 0 | 1 |
| Sloveenia 2002 | 11813.82 | 14.38 | 0.12 | 66.3 | 76.01 | 0 | 0 | 1 |
| Suurbritannia 2002 | 28202.85 | 12.67 | 0.42 | 62.16 | 78.14 | 0 | 0 | 1 |
| Šveits 2002 | 41336.72 | 16.19 | 0.76 | 40.85 | 80.39 | 0 | 0 | 1 |
| Island 2002 | 31945.13 | 17.79 | 0.89 | 54.05 | 80.5 | 0 | 0 | 0 |
| Norra 2002 | 42291.83 | 17.37 | 0.54 | 73.38 | 78.99 | 0 | 0 | 0 |
| Rootsi 2002 | 29571.7 | 16.59 | 0.33 | 75.31 | 79.85 | 0 | 0 | 0 |
| Soome 2002 | 26834.03 | 14.03 | 0.24 | 84.96 | 78.12 | 0 | 0 | 0 |
| Taani 2002 | 33228.69 | 17.77 | 0.32 | 63.54 | 76.9 | 0 | 0 | 0 |
| Albaania 2003 | 1859.55 | 9.38 | -0.37 | 15.81 | 75.53 | 1 | 0 | 0 |
| Armeenia 2003 | 924.58 | 7.71 | -0.36 | 36.21 | 72.61 | 1 | 0 | 0 |
| Bulgaaria 2003 | 2697.16 | 11.67 | -0.57 | 41.52 | 72.07 | 1 | 0 | 0 |
| Gruusia 2003 | 922.03 | 10.55 | -0.65 | 42.81 | 72.47 | 1 | 0 | 0 |
| Maroko 2003 | 1662.71 | 10.9 | 0.94 | 10.71 | 68.7 | 1 | 0 | 0 |

| | | | | | | | | |
|--------------------|----------|-------|-------|-------|-------|---|---|---|
| Moldova 2003 | 548.29 | 15.17 | -0.28 | 33.3 | 67.52 | 1 | 0 | 0 |
| Rumeenia 2003 | 2756.33 | 8.78 | -0.72 | 38.03 | 71.31 | 1 | 0 | 0 |
| Ukraina 2003 | 1048.52 | 12.54 | -0.81 | 60.49 | 68.21 | 1 | 0 | 0 |
| Eesti 2003 | 7165.68 | 10.21 | -0.63 | 65.28 | 71.32 | 0 | 1 | 0 |
| Horvaatia 2003 | 7805.88 | 10.37 | 0 | 39.58 | 74.61 | 0 | 1 | 0 |
| Leedu 2003 | 5448.77 | 11.65 | -0.81 | 68.02 | 72.06 | 0 | 1 | 0 |
| Läti 2003 | 4889.28 | 11.47 | -0.97 | 72.4 | 71.27 | 0 | 1 | 0 |
| Poola 2003 | 5693.41 | 11.59 | -0.07 | 59.84 | 74.6 | 0 | 1 | 0 |
| Slovakkia 2003 | 8711.66 | 10.12 | -0.07 | 33.94 | 73.6 | 0 | 1 | 0 |
| Tšehhi 2003 | 9741.06 | 11.46 | -0.03 | 37.31 | 75.17 | 0 | 1 | 0 |
| Ungari 2003 | 8365.46 | 14.48 | -0.29 | 52.29 | 72.3 | 0 | 1 | 0 |
| Austria 2003 | 32102.93 | 15.83 | 0.49 | 45.7 | 78.63 | 0 | 0 | 1 |
| Belgia 2003 | 30702.51 | 15.67 | 0.42 | 60.18 | 78.13 | 0 | 0 | 1 |
| Hispaania 2003 | 21495.71 | 12.43 | 1.81 | 64.06 | 79.62 | 0 | 0 | 1 |
| Holland 2003 | 35186.87 | 15.19 | 0.47 | 55.87 | 78.49 | 0 | 0 | 1 |
| Iirimaa 2003 | 40904.59 | 11.66 | 1.63 | 54.19 | 78.14 | 0 | 0 | 1 |
| Itaalia 2003 | 27399.11 | 12.89 | 0.44 | 57.75 | 79.98 | 0 | 0 | 1 |
| Küpros 2003 | 18428.93 | 14.12 | 1.85 | 31.96 | 78.35 | 0 | 0 | 1 |
| Portugal 2003 | 15772.73 | 15.11 | 0.38 | 54.82 | 77.22 | 0 | 0 | 1 |
| Prantsusmaa 2003 | 29692.33 | 16.66 | 0.71 | 54.19 | 79.11 | 0 | 0 | 1 |
| Sloveenia 2003 | 14880.98 | 14.57 | 0.06 | 69.15 | 76.86 | 0 | 0 | 1 |
| Suurbritannia 2003 | 32586.64 | 13.06 | 0.47 | 61.66 | 78.45 | 0 | 0 | 1 |
| Šveits 2003 | 47960.56 | 16.76 | 0.74 | 43.94 | 80.54 | 0 | 0 | 1 |
| Island 2003 | 39114.24 | 17.93 | 0.69 | 62.16 | 80.96 | 0 | 0 | 0 |
| Norra 2003 | 49263.51 | 17.57 | 0.59 | 79.12 | 79.39 | 0 | 0 | 0 |
| Rootsi 2003 | 36961.43 | 16.52 | 0.37 | 81.45 | 80.1 | 0 | 0 | 0 |
| Soome 2003 | 32816.16 | 14.58 | 0.24 | 87.08 | 78.37 | 0 | 0 | 0 |
| Taani 2003 | 40458.77 | 17.84 | 0.27 | 67.54 | 77.14 | 0 | 0 | 0 |
| Albaania 2004 | 2466.01 | 9.49 | -0.42 | 20 | 75.84 | 1 | 0 | 0 |
| Armeenia 2004 | 1182.1 | 7.99 | -0.34 | 36.8 | 72.97 | 1 | 0 | 0 |
| Bulgaaria 2004 | 3331.09 | 9.71 | -0.54 | 41.94 | 72.56 | 1 | 0 | 0 |
| Gruusia 2004 | 1186.87 | 11.45 | -0.25 | 42.24 | 72.71 | 1 | 0 | 0 |
| Maroko 2004 | 1881.96 | 10.77 | 0.9 | 10.88 | 68.88 | 1 | 0 | 0 |
| Moldova 2004 | 720.94 | 15.26 | -0.25 | 34.36 | 67.7 | 1 | 0 | 0 |
| Rumeenia 2004 | 3533.27 | 8.71 | -0.57 | 41.59 | 71.59 | 1 | 0 | 0 |
| Ukraina 2004 | 1367.35 | 11.92 | -0.76 | 64.86 | 68.19 | 1 | 0 | 0 |
| Eesti 2004 | 8849.32 | 10.06 | -0.6 | 66.77 | 71.91 | 0 | 1 | 0 |
| Horvaatia 2004 | 9365.74 | 10.52 | -0.02 | 41.35 | 75.52 | 0 | 1 | 0 |
| Leedu 2004 | 6709.74 | 10.84 | -1.12 | 73.14 | 71.96 | 0 | 1 | 0 |
| Läti 2004 | 6080.79 | 11.58 | -1.09 | 77.26 | 72.03 | 0 | 1 | 0 |
| Poola 2004 | 6639.89 | 11.61 | -0.06 | 61.23 | 74.85 | 0 | 1 | 0 |

| | | | | | | | | |
|--------------------|----------|-------|-------|-------|-------|---|---|---|
| Slovakkia 2004 | 10671.34 | 11.4 | -0.02 | 36.03 | 73.96 | 0 | 1 | 0 |
| Tšehhi 2004 | 11667.65 | 11.1 | 0.03 | 44.21 | 75.72 | 0 | 1 | 0 |
| Ungari 2004 | 10206.33 | 13.66 | -0.22 | 60.15 | 72.65 | 0 | 1 | 0 |
| Austria 2004 | 36695 | 15.9 | 0.62 | 46.34 | 79.18 | 0 | 0 | 1 |
| Belgia 2004 | 35549.03 | 15.63 | 0.43 | 61.74 | 78.88 | 0 | 0 | 1 |
| Hispaania 2004 | 24919.73 | 12.47 | 1.73 | 65.8 | 79.87 | 0 | 0 | 1 |
| Holland 2004 | 39680.54 | 15.42 | 0.35 | 57.01 | 79.1 | 0 | 0 | 1 |
| Iirimaa 2004 | 47427.69 | 12.31 | 1.83 | 56.17 | 78.54 | 0 | 0 | 1 |
| Itaalia 2004 | 31189.98 | 13.06 | 0.65 | 61.53 | 80.78 | 0 | 0 | 1 |
| Küpros 2004 | 21380.9 | 13.12 | 1.76 | 35.86 | 78.48 | 0 | 0 | 1 |
| Portugal 2004 | 18046.37 | 15.19 | 0.24 | 55.71 | 77.67 | 0 | 0 | 1 |
| Prantsusmaa 2004 | 33877.71 | 16.71 | 0.74 | 54.01 | 80.16 | 0 | 0 | 1 |
| Sloveenia 2004 | 17261.07 | 14.21 | 0.06 | 72.68 | 77.21 | 0 | 0 | 1 |
| Suurbritannia 2004 | 38309.84 | 13.1 | 0.57 | 58.98 | 78.75 | 0 | 0 | 1 |
| Šveits 2004 | 53255.98 | 16.7 | 0.69 | 45.51 | 81.09 | 0 | 0 | 1 |
| Island 2004 | 47032.53 | 17.35 | 0.88 | 68.39 | 81 | 0 | 0 | 0 |
| Norra 2004 | 56627.66 | 17.02 | 0.59 | 79.28 | 79.84 | 0 | 0 | 0 |
| Rootsi 2004 | 42442.28 | 16.17 | 0.39 | 83.79 | 80.5 | 0 | 0 | 0 |
| Soome 2004 | 37637.75 | 14.63 | 0.29 | 89.67 | 78.71 | 0 | 0 | 0 |
| Taani 2004 | 46487.83 | 18.11 | 0.26 | 74.44 | 77.49 | 0 | 0 | 0 |
| Albaania 2005 | 2781.51 | 9.27 | -0.51 | 24.52 | 76.09 | 1 | 0 | 0 |
| Armeenia 2005 | 1625.4 | 7.96 | -0.36 | 38.37 | 73.29 | 1 | 0 | 0 |
| Bulgaaria 2005 | 3785.65 | 11.55 | -0.53 | 44.27 | 72.56 | 1 | 0 | 0 |
| Gruusia 2005 | 1469.97 | 11.08 | 0.99 | 46.6 | 72.91 | 1 | 0 | 0 |
| Maroko 2005 | 1948.2 | 12.34 | 0.9 | 11.6 | 69.07 | 1 | 0 | 0 |
| Moldova 2005 | 831.16 | 16.32 | -0.24 | 36.1 | 67.86 | 1 | 0 | 0 |
| Rumeenia 2005 | 4651.69 | 8.95 | -0.62 | 44.9 | 71.88 | 1 | 0 | 0 |
| Ukraina 2005 | 1828.72 | 12.47 | -0.73 | 68.67 | 67.96 | 1 | 0 | 0 |
| Eesti 2005 | 10336.1 | 9.9 | -0.57 | 68.45 | 72.57 | 0 | 1 | 0 |
| Horvaatia 2005 | 10224.3 | 10.91 | 0.07 | 44.53 | 75.24 | 0 | 1 | 0 |
| Leedu 2005 | 7851.04 | 10.71 | -1.63 | 77.51 | 71.25 | 0 | 1 | 0 |
| Läti 2005 | 7165.38 | 11.41 | -1.08 | 78.86 | 71.36 | 0 | 1 | 0 |
| Poola 2005 | 7976.12 | 11.68 | -0.04 | 63.6 | 75 | 0 | 1 | 0 |
| Slovakkia 2005 | 11665.51 | 10.89 | 0.01 | 40.39 | 73.9 | 0 | 1 | 0 |
| Tšehhi 2005 | 13317.72 | 11.01 | 0.14 | 48.91 | 75.92 | 0 | 1 | 0 |
| Ungari 2005 | 11092.43 | 13.91 | -0.2 | 65.1 | 72.65 | 0 | 1 | 0 |
| Austria 2005 | 38241.09 | 15.86 | 0.68 | 46.95 | 79.33 | 0 | 0 | 1 |
| Belgia 2005 | 36927.1 | 15.57 | 0.55 | 61.99 | 78.98 | 0 | 0 | 1 |
| Hispaania 2005 | 26510.06 | 12.51 | 1.69 | 66.62 | 80.17 | 0 | 0 | 1 |
| Holland 2005 | 41198.7 | 16.36 | 0.23 | 58.66 | 79.35 | 0 | 0 | 1 |
| Iirimaa 2005 | 50567.81 | 12.31 | 2.18 | 56.37 | 78.94 | 0 | 0 | 1 |

| | | | | | | | | |
|--------------------|----------|-------|-------|-------|-------|---|---|---|
| Itaalia 2005 | 31973.13 | 13.15 | 0.49 | 63.97 | 80.78 | 0 | 0 | 1 |
| Küpros 2005 | 22430.61 | 13.29 | 1.64 | 33.22 | 78.6 | 0 | 0 | 1 |
| Portugal 2005 | 18784.48 | 15.57 | 0.19 | 55.56 | 78.07 | 0 | 0 | 1 |
| Prantsusmaa 2005 | 34880.58 | 16.61 | 0.75 | 53.92 | 80.16 | 0 | 0 | 1 |
| Sloveenia 2005 | 18168.15 | 14.18 | 0.17 | 79.71 | 77.61 | 0 | 0 | 1 |
| Suurbritannia 2005 | 39934.9 | 13.5 | 0.69 | 58.68 | 79.05 | 0 | 0 | 1 |
| Šveits 2005 | 54798.57 | 16.39 | 0.64 | 45.72 | 81.24 | 0 | 0 | 1 |
| Island 2005 | 56611.33 | 17.04 | 1.58 | 70.36 | 81.5 | 0 | 0 | 0 |
| Norra 2005 | 65767.02 | 16 | 0.68 | 78.57 | 80.04 | 0 | 0 | 0 |
| Rootsi 2005 | 43085.42 | 15.95 | 0.4 | 81.98 | 80.55 | 0 | 0 | 0 |
| Soome 2005 | 38968.2 | 14.73 | 0.34 | 91.84 | 78.82 | 0 | 0 | 0 |
| Taani 2005 | 48816.75 | 18.07 | 0.28 | 80.43 | 77.84 | 0 | 0 | 0 |
| Albaania 2006 | 3051.77 | 8.97 | -0.63 | 28.79 | 76.29 | 1 | 0 | 0 |
| Armeenia 2006 | 2126.09 | 7.29 | -0.4 | 41.77 | 73.55 | 1 | 0 | 0 |
| Bulgaaria 2006 | 4370.64 | 10.93 | -0.53 | 45.82 | 72.61 | 1 | 0 | 0 |
| Gruusia 2006 | 1764.87 | 11.4 | 0.84 | 37.96 | 73.09 | 1 | 0 | 0 |
| Maroko 2006 | 2128.07 | 10.72 | 0.89 | 12.19 | 69.27 | 1 | 0 | 0 |
| Moldova 2006 | 950.7 | 18.12 | -0.28 | 39.4 | 67.99 | 1 | 0 | 0 |
| Rumeenia 2006 | 5789.24 | 8.94 | -0.59 | 50.03 | 72.16 | 1 | 0 | 0 |
| Ukraina 2006 | 2303.02 | 12.6 | -0.68 | 72.77 | 68.08 | 1 | 0 | 0 |
| Eesti 2006 | 12591.27 | 9.81 | -0.59 | 68.62 | 72.69 | 0 | 1 | 0 |
| Horvaatia 2006 | 11359.53 | 11.01 | -0.05 | 45.9 | 75.84 | 0 | 1 | 0 |
| Leedu 2006 | 9249.91 | 11.01 | -1.6 | 78.38 | 71.06 | 0 | 1 | 0 |
| Läti 2006 | 8986.4 | 11.87 | -0.92 | 78.95 | 70.87 | 0 | 1 | 0 |
| Poola 2006 | 9001.77 | 11.45 | -0.06 | 65.19 | 75.14 | 0 | 1 | 0 |
| Slovakkia 2006 | 13111.77 | 11.15 | 0 | 44.76 | 74.2 | 0 | 1 | 0 |
| Tšehhi 2006 | 15159.15 | 11.11 | 0.27 | 50.65 | 76.52 | 0 | 1 | 0 |
| Ungari 2006 | 11342.89 | 13.7 | -0.16 | 67.62 | 73.1 | 0 | 1 | 0 |
| Austria 2006 | 40428.92 | 15.62 | 0.49 | 48.81 | 79.88 | 0 | 0 | 1 |
| Belgia 2006 | 38934.37 | 15.56 | 0.66 | 62.47 | 79.38 | 0 | 0 | 1 |
| Hispaania 2006 | 28481.15 | 12.65 | 1.69 | 68 | 80.82 | 0 | 0 | 1 |
| Holland 2006 | 44009.03 | 16.2 | 0.16 | 59.66 | 79.7 | 0 | 0 | 1 |
| Iirimaa 2006 | 53941.26 | 12.26 | 2.7 | 57.75 | 79.24 | 0 | 0 | 1 |
| Itaalia 2006 | 33424.45 | 13.55 | 0.3 | 65.84 | 81.28 | 0 | 0 | 1 |
| Küpros 2006 | 23863.56 | 13.29 | 1.51 | 33.42 | 78.73 | 0 | 0 | 1 |
| Portugal 2006 | 19820.43 | 15.11 | 0.18 | 55.6 | 78.42 | 0 | 0 | 1 |
| Prantsusmaa 2006 | 36544.59 | 16.46 | 0.7 | 53.85 | 80.81 | 0 | 0 | 1 |
| Sloveenia 2006 | 19724.97 | 14.09 | 0.32 | 83.14 | 78.09 | 0 | 0 | 1 |
| Suurbritannia 2006 | 42447.84 | 13.74 | 0.74 | 58.92 | 79.25 | 0 | 0 | 1 |
| Šveits 2006 | 57346.95 | 15.66 | 0.63 | 46.44 | 81.49 | 0 | 0 | 1 |
| Island 2006 | 56293.79 | 16.68 | 2.35 | 72.66 | 81.16 | 0 | 0 | 0 |

| | | | | | | | | |
|--------------------|----------|-------|-------|-------|-------|---|---|---|
| Norra 2006 | 72959.73 | 15.05 | 0.81 | 77.68 | 80.34 | 0 | 0 | 0 |
| Rootsi 2006 | 46256.16 | 15.7 | 0.56 | 79.35 | 80.75 | 0 | 0 | 0 |
| Soome 2006 | 41118.57 | 14.53 | 0.38 | 93.29 | 79.21 | 0 | 0 | 0 |
| Taani 2006 | 52041.19 | 17.89 | 0.33 | 79.06 | 78.1 | 0 | 0 | 0 |
| Albaania 2007 | 3603.01 | 9.37 | -0.76 | 31.79 | 76.46 | 1 | 0 | 0 |
| Armeenia 2007 | 3079.15 | 7.33 | -0.43 | 44.32 | 73.76 | 1 | 0 | 0 |
| Bulgaaria 2007 | 5782.99 | 10.7 | -0.6 | 49.53 | 72.66 | 1 | 0 | 0 |
| Gruusia 2007 | 2317.99 | 10.86 | -0.22 | 36.84 | 73.25 | 1 | 0 | 0 |
| Maroko 2007 | 2416.26 | 11.49 | 0.89 | 11.77 | 69.49 | 1 | 0 | 0 |
| Moldova 2007 | 1230.81 | 19.18 | -0.23 | 41.2 | 68.11 | 1 | 0 | 0 |
| Rumeenia 2007 | 8170.14 | 9.48 | -1.48 | 53.96 | 72.57 | 1 | 0 | 0 |
| Ukraina 2007 | 3068.61 | 12.51 | -0.6 | 75.44 | 68.22 | 1 | 0 | 0 |
| Eesti 2007 | 16580.15 | 9.87 | -0.46 | 68.82 | 72.81 | 0 | 1 | 0 |
| Horvaatia 2007 | 13540.4 | 11.56 | -0.09 | 48.03 | 75.71 | 0 | 1 | 0 |
| Leedu 2007 | 12170.35 | 10.86 | -1.19 | 78.44 | 70.9 | 0 | 1 | 0 |
| Läti 2007 | 13073.38 | 12.01 | -0.82 | 78.03 | 71.02 | 0 | 1 | 0 |
| Poola 2007 | 11252.43 | 11.25 | -0.05 | 66.69 | 75.24 | 0 | 1 | 0 |
| Slovakkia 2007 | 16006.89 | 11.38 | 0.03 | 49.95 | 74.21 | 0 | 1 | 0 |
| Tšehhi 2007 | 18333.98 | 10.58 | 0.58 | 54.49 | 76.72 | 0 | 1 | 0 |
| Ungari 2007 | 13781.14 | 12.96 | -0.15 | 67.35 | 73.15 | 0 | 1 | 0 |
| Austria 2007 | 46584.26 | 15.6 | 0.32 | 50.9 | 80.18 | 0 | 0 | 1 |
| Belgia 2007 | 44447.38 | 15.63 | 0.73 | 61.61 | 79.78 | 0 | 0 | 1 |
| Hispaania 2007 | 32707.72 | 12.83 | 1.85 | 68.99 | 80.87 | 0 | 0 | 1 |
| Holland 2007 | 50858.46 | 16.06 | 0.22 | 60.25 | 80.1 | 0 | 0 | 1 |
| Iirimaa 2007 | 61215.49 | 12.77 | 2.89 | 60.32 | 79.64 | 0 | 0 | 1 |
| Itaalia 2007 | 37714.52 | 12.77 | 0.5 | 66.27 | 81.43 | 0 | 0 | 1 |
| Küpros 2007 | 27860.28 | 12.98 | 1.4 | 36.17 | 78.86 | 0 | 0 | 1 |
| Portugal 2007 | 22778.89 | 15.09 | 0.2 | 57.64 | 78.32 | 0 | 0 | 1 |
| Prantsusmaa 2007 | 41600.83 | 16.39 | 0.62 | 53.3 | 81.11 | 0 | 0 | 1 |
| Sloveenia 2007 | 23841.32 | 13.17 | 0.56 | 84.91 | 78.56 | 0 | 0 | 1 |
| Suurbritannia 2007 | 48322.67 | 13.74 | 0.78 | 58.69 | 79.45 | 0 | 0 | 1 |
| Šveits 2007 | 63225.27 | 15.2 | 0.89 | 47.12 | 81.74 | 0 | 0 | 1 |
| Island 2007 | 68835.31 | 13.94 | 0.43 | 93.95 | 79.26 | 0 | 0 | 0 |
| Norra 2007 | 83556.3 | 16.45 | 2.53 | 71.77 | 81.45 | 0 | 0 | 0 |
| Rootsi 2007 | 53324.62 | 15.4 | 1.03 | 75.38 | 80.4 | 0 | 0 | 0 |
| Soome 2007 | 48286.07 | 15.47 | 0.74 | 74.96 | 80.9 | 0 | 0 | 0 |
| Taani 2007 | 58501.13 | 17.8 | 0.44 | 78.58 | 78.2 | 0 | 0 | 0 |
| Albaania 2008 | 4370.54 | 9.16 | -0.77 | 32.32 | 76.63 | 1 | 0 | 0 |
| Armeenia 2008 | 3916.74 | 6.97 | -0.42 | 46.58 | 73.94 | 1 | 0 | 0 |
| Bulgaaria 2008 | 7115.91 | 11.41 | -0.7 | 51.35 | 72.96 | 1 | 0 | 0 |
| Gruusia 2008 | 2919.69 | 11.91 | -0.1 | 34 | 73.4 | 1 | 0 | 0 |

| | | | | | | | | |
|--------------------|----------|-------|-------|-------|-------|---|---|---|
| Maroko 2008 | 2827.29 | 10.98 | 0.93 | 12.85 | 69.71 | 1 | 0 | 0 |
| Moldova 2008 | 1695.97 | 19.65 | -0.19 | 40 | 68.23 | 1 | 0 | 0 |
| Rumeenia 2008 | 9949.35 | 9.64 | -1.67 | 59.59 | 72.57 | 1 | 0 | 0 |
| Ukraina 2008 | 3891.04 | 13.06 | -0.54 | 77.35 | 68.25 | 1 | 0 | 0 |
| Eesti 2008 | 18088.38 | 11.67 | -0.27 | 68.21 | 73.77 | 0 | 1 | 0 |
| Horvaatia 2008 | 15889.35 | 12.12 | -0.03 | 50.54 | 75.91 | 0 | 1 | 0 |
| Leedu 2008 | 14832.69 | 11.48 | -1.03 | 80.4 | 71.81 | 0 | 1 | 0 |
| Läti 2008 | 15463.66 | 12.35 | -1.05 | 77.27 | 72.42 | 0 | 1 | 0 |
| Poola 2008 | 13906.22 | 11.97 | 0.01 | 69.36 | 75.54 | 0 | 1 | 0 |
| Slovakkia 2008 | 18558.88 | 11.63 | 0.09 | 53.22 | 74.7 | 0 | 1 | 0 |
| Tšehhi 2008 | 22649.42 | 10.73 | 0.83 | 58.05 | 76.98 | 0 | 1 | 0 |
| Ungari 2008 | 15598.32 | 12.56 | -0.18 | 64.48 | 73.7 | 0 | 1 | 0 |
| Austria 2008 | 51388.28 | 15.96 | 0.31 | 56.03 | 80.43 | 0 | 0 | 1 |
| Belgia 2008 | 48563.09 | 16.37 | 0.79 | 62.2 | 79.68 | 0 | 0 | 1 |
| Hispaania 2008 | 35580.05 | 13.54 | 1.6 | 70.71 | 81.18 | 0 | 0 | 1 |
| Holland 2008 | 56630.85 | 16.47 | 0.39 | 60.86 | 80.25 | 0 | 0 | 1 |
| Iirimaa 2008 | 60971.09 | 14.66 | 2.04 | 59.02 | 80.1 | 0 | 0 | 1 |
| Itaalia 2008 | 40661.17 | 13.45 | 0.66 | 65.6 | 81.49 | 0 | 0 | 1 |
| Küpros 2008 | 31928.4 | 14.28 | 1.31 | 42.62 | 79 | 0 | 0 | 1 |
| Portugal 2008 | 24816.53 | 15.11 | 0.14 | 61.37 | 78.52 | 0 | 0 | 1 |
| Prantsusmaa 2008 | 45417.49 | 16.53 | 0.56 | 53.19 | 81.21 | 0 | 0 | 1 |
| Sloveenia 2008 | 27501.81 | 13.67 | 0.16 | 85.55 | 78.77 | 0 | 0 | 1 |
| Suurbritannia 2008 | 45170.54 | 14.09 | 0.79 | 57.25 | 79.6 | 0 | 0 | 1 |
| Šveits 2008 | 72120.23 | 15.44 | 1.27 | 48.68 | 81.99 | 0 | 0 | 1 |
| Soome 2008 | 53403.29 | 16.69 | 1.86 | 74.21 | 81.61 | 0 | 0 | 0 |
| Island 2008 | 55445.71 | 14.95 | 1.25 | 72.26 | 80.59 | 0 | 0 | 0 |
| Norra 2008 | 95189.87 | 15.98 | 0.78 | 71.08 | 81.1 | 0 | 0 | 0 |
| Rootsi 2008 | 55746.85 | 14.41 | 0.47 | 95.02 | 79.57 | 0 | 0 | 0 |
| Taani 2008 | 64181.61 | 17.87 | 0.59 | 75.68 | 78.45 | 0 | 0 | 0 |
| Albaania 2009 | 4114.13 | 9.12 | -0.67 | 33.11 | 76.8 | 1 | 0 | 0 |
| Armeenia 2009 | 2913.57 | 8.39 | -0.31 | 49.12 | 74.09 | 1 | 0 | 0 |
| Bulgaaria 2009 | 6738.1 | 11.81 | -0.64 | 54.1 | 73.41 | 1 | 0 | 0 |
| Gruusia 2009 | 2440.96 | 13.42 | 0.62 | 25.22 | 73.54 | 1 | 0 | 0 |
| Maroko 2009 | 2861.03 | 11.04 | 1.03 | 13.45 | 69.94 | 1 | 0 | 0 |
| Moldova 2009 | 1525.53 | 22 | -0.13 | 38.29 | 68.34 | 1 | 0 | 0 |
| Rumeenia 2009 | 8068.96 | 9.88 | -0.83 | 61.3 | 73.31 | 1 | 0 | 0 |
| Ukraina 2009 | 2545.48 | 15.11 | -0.44 | 78.01 | 69.19 | 1 | 0 | 0 |
| Eesti 2009 | 14717.42 | 12.96 | -0.19 | 69.21 | 74.82 | 0 | 1 | 0 |
| Horvaatia 2009 | 14142.15 | 12.65 | -0.12 | 50.44 | 76.17 | 0 | 1 | 0 |
| Leedu 2009 | 11713.9 | 13.17 | -1.11 | 83.32 | 72.91 | 0 | 1 | 0 |
| Läti 2009 | 12082.06 | 12.48 | -1.65 | 76.75 | 73.08 | 0 | 1 | 0 |

| | | | | | | | | |
|--------------------|----------|-------|-------|-------|-------|---|---|---|
| Poola 2009 | 11440.58 | 12.3 | 0.07 | 71.19 | 75.7 | 0 | 1 | 0 |
| Slovakkia 2009 | 16455.18 | 13.24 | 0.13 | 55.21 | 74.91 | 0 | 1 | 0 |
| Tšehhi 2009 | 19698.49 | 12.21 | 0.57 | 60.68 | 77.08 | 0 | 1 | 0 |
| Ungari 2009 | 12906.75 | 12.86 | -0.15 | 61.71 | 73.9 | 0 | 1 | 0 |
| Austria 2009 | 47651.32 | 17.15 | 0.26 | 60.69 | 80.33 | 0 | 0 | 1 |
| Belgia 2009 | 44996.45 | 17.22 | 0.8 | 65.16 | 79.98 | 0 | 0 | 1 |
| Hispaania 2009 | 32331.52 | 14.61 | 0.89 | 73.18 | 81.48 | 0 | 0 | 1 |
| Holland 2009 | 51906.46 | 17.8 | 0.51 | 61.79 | 80.55 | 0 | 0 | 1 |
| Iirimaa 2009 | 51493.52 | 16.38 | 1.02 | 63.45 | 80.19 | 0 | 0 | 1 |
| Itaalia 2009 | 36992.88 | 14.1 | 0.46 | 65.39 | 81.64 | 0 | 0 | 1 |
| Küpros 2009 | 29427.91 | 15.34 | 1.24 | 52 | 79.15 | 0 | 0 | 1 |
| Portugal 2009 | 23062.58 | 16.6 | 0.1 | 62.59 | 78.73 | 0 | 0 | 1 |
| Prantsusmaa 2009 | 41631.28 | 17.5 | 0.51 | 53.76 | 81.41 | 0 | 0 | 1 |
| Sloveenia 2009 | 24633.8 | 15.06 | 0.9 | 86.12 | 78.97 | 0 | 0 | 1 |
| Suurbritannia 2009 | 37075.53 | 15.25 | 0.76 | 58.99 | 80.05 | 0 | 0 | 1 |
| Šveits 2009 | 69669.33 | 16.36 | 1.25 | 49.97 | 82.04 | 0 | 0 | 1 |
| Island 2009 | 40263.39 | 17.44 | 0.34 | 74.46 | 81.75 | 0 | 0 | 0 |
| Norra 2009 | 78457.38 | 16.92 | 1.26 | 72.59 | 80.8 | 0 | 0 | 0 |
| Rootsi 2009 | 46206.94 | 17.2 | 0.85 | 71.39 | 81.35 | 0 | 0 | 0 |
| Soome 2009 | 47104.32 | 15.98 | 0.48 | 91.75 | 79.72 | 0 | 0 | 0 |
| Taani 2009 | 57895.86 | 20.21 | 0.54 | 74.26 | 78.6 | 0 | 0 | 0 |
| Albaania 2010 | 4094.36 | 8.65 | -0.5 | 43.56 | 76.98 | 1 | 0 | 0 |
| Armeenia 2010 | 3124.78 | 7.81 | -0.16 | 50.62 | 74.22 | 1 | 0 | 0 |
| Bulgaaria 2010 | 6580.81 | 11.68 | -0.66 | 57.99 | 73.51 | 1 | 0 | 0 |
| Gruusia 2010 | 2613.76 | 13.1 | 0.95 | 28.26 | 73.67 | 1 | 0 | 0 |
| Maroko 2010 | 2822.73 | 11.26 | 1.16 | 14.32 | 70.17 | 1 | 0 | 0 |
| Moldova 2010 | 1631.54 | 20.79 | -0.1 | 38.15 | 68.46 | 1 | 0 | 0 |
| Rumeenia 2010 | 8139.15 | 9.47 | -0.59 | 56.78 | 73.46 | 1 | 0 | 0 |
| Ukraina 2010 | 2974 | 14.61 | -0.4 | 76.66 | 70.27 | 1 | 0 | 0 |
| Eesti 2010 | 14629.65 | 11.91 | -0.23 | 71.65 | 75.43 | 0 | 1 | 0 |
| Horvaatia 2010 | 13500.85 | 12.66 | -0.26 | 55.83 | 76.48 | 0 | 1 | 0 |
| Leedu 2010 | 11852.17 | 12.45 | -2.1 | 80.75 | 73.27 | 0 | 1 | 0 |
| Läti 2010 | 11446.51 | 11.58 | -2.08 | 70.55 | 73.48 | 0 | 1 | 0 |
| Poola 2010 | 12484.07 | 12.19 | 0.08 | 73.52 | 76.25 | 0 | 1 | 0 |
| Slovakkia 2010 | 16509.9 | 12.74 | 0.09 | 55.99 | 75.11 | 0 | 1 | 0 |
| Tšehhi 2010 | 19764.02 | 11.68 | 0.29 | 63.21 | 77.42 | 0 | 1 | 0 |
| Ungari 2010 | 12958.53 | 12.96 | -0.23 | 60.38 | 74.21 | 0 | 1 | 0 |
| Austria 2010 | 46590.61 | 17.04 | 0.24 | 68.72 | 80.58 | 0 | 0 | 1 |
| Belgia 2010 | 44358.26 | 17.13 | 1.14 | 67.52 | 80.23 | 0 | 0 | 1 |
| Hispaania 2010 | 30736 | 14.63 | 0.46 | 78.09 | 81.63 | 0 | 0 | 1 |
| Holland 2010 | 50338.25 | 18.13 | 0.51 | 64.33 | 80.7 | 0 | 0 | 1 |

| | | | | | | | | |
|--------------------|----------|-------|-------|-------|-------|---|---|---|
| Iirimaa 2010 | 47900.84 | 15.61 | 0.54 | 70.61 | 80.74 | 0 | 0 | 1 |
| Itaalia 2010 | 35875.73 | 13.91 | 0.31 | 64.27 | 82.04 | 0 | 0 | 1 |
| Küpros 2010 | 27889.04 | 14.43 | 1.2 | 48.31 | 79.31 | 0 | 0 | 1 |
| Portugal 2010 | 22538.65 | 16.49 | 0.05 | 65.95 | 79.03 | 0 | 0 | 1 |
| Prantsusmaa 2010 | 40706.08 | 17.42 | 0.49 | 56.06 | 81.66 | 0 | 0 | 1 |
| Sloveenia 2010 | 23417.64 | 14.75 | 0.44 | 88.47 | 79.42 | 0 | 0 | 1 |
| Suurbritannia 2010 | 38363.44 | 15.6 | 0.78 | 60.51 | 80.4 | 0 | 0 | 1 |
| Šveits 2010 | 74276.72 | 16.15 | 1.04 | 52.76 | 82.25 | 0 | 0 | 1 |
| Island 2010 | 41695.99 | 16.89 | -0.14 | 78.47 | 81.9 | 0 | 0 | 0 |
| Norra 2010 | 86096.14 | 16.29 | 1.25 | 72.79 | 81 | 0 | 0 | 0 |
| Rootsi 2010 | 52076.26 | 16.45 | 0.85 | 74.63 | 81.45 | 0 | 0 | 0 |
| Soome 2010 | 46202.42 | 15.84 | 0.46 | 94.05 | 79.87 | 0 | 0 | 0 |
| Taani 2010 | 57647.93 | 19.89 | 0.44 | 73.58 | 79.1 | 0 | 0 | 0 |
| Albaania 2011 | 4437.81 | | | | | 1 | 0 | 0 |
| Armeenia 2011 | 3421.7 | | | | | 1 | 0 | 0 |
| Bulgaaria 2011 | 7588.81 | | | | | 1 | 0 | 0 |
| Gruusia 2011 | 3219.61 | | | | | 1 | 0 | 0 |
| Maroko 2011 | 3044.11 | | | | | 1 | 0 | 0 |
| Moldova 2011 | 1970.84 | | | | | 1 | 0 | 0 |
| Rumeenia 2011 | 9063.68 | | | | | 1 | 0 | 0 |
| Ukraina 2011 | 3575.49 | | | | | 1 | 0 | 0 |
| Eesti 2011 | 17178.52 | | | | | 0 | 1 | 0 |
| Horvaatia 2011 | 14540.27 | | | | | 0 | 1 | 0 |
| Leedu 2011 | 14227.69 | | | | | 0 | 1 | 0 |
| Läti 2011 | 13827.36 | | | | | 0 | 1 | 0 |
| Poola 2011 | 13607.74 | | | | | 0 | 1 | 0 |
| Slovakkia 2011 | 18065.66 | | | | | 0 | 1 | 0 |
| Tšehhi 2011 | 21656.38 | | | | | 0 | 1 | 0 |
| Ungari 2011 | 13983.5 | | | | | 0 | 1 | 0 |
| Austria 2011 | 51134.15 | | | | | 0 | 0 | 1 |
| Belgia 2011 | 47814.08 | | | | | 0 | 0 | 1 |
| Hispaania 2011 | 31975.01 | | | | | 0 | 0 | 1 |
| Holland 2011 | 53540.61 | | | | | 0 | 0 | 1 |
| Iirimaa 2011 | 51951.59 | | | | | 0 | 0 | 1 |
| Itaalia 2011 | 38367.32 | | | | | 0 | 0 | 1 |
| Küpros 2011 | 29206.51 | | | | | 0 | 0 | 1 |
| Portugal 2011 | 23196.18 | | | | | 0 | 0 | 1 |
| Prantsusmaa 2011 | 43809.66 | | | | | 0 | 0 | 1 |
| Sloveenia 2011 | 24964.82 | | | | | 0 | 0 | 1 |
| Suurbritannia 2011 | 40972.03 | | | | | 0 | 0 | 1 |
| Šveits 2011 | 87998.44 | | | | | 0 | 0 | 1 |

| | | | | | | | | |
|-------------|----------|--|--|--|--|---|---|---|
| Island 2011 | 45972.26 | | | | | 0 | 0 | 0 |
| Norra 2011 | 99091.09 | | | | | 0 | 0 | 0 |
| Rootsi 2011 | 59593.29 | | | | | 0 | 0 | 0 |
| Soome 2011 | 50790.72 | | | | | 0 | 0 | 0 |
| Taani 2011 | 61303.93 | | | | | 0 | 0 | 0 |

Allikas: Autori koostatud The World Bank andmete alusel

Lisa 2. Korrelatsioonimaatriks

Correlation coefficients, using the observations 1:01 - 33:11
 5% critical value (two-tailed) = 0.1030 for n = 363

| SKP_per_ capita | Kulud_h_t | Rahv_kasv | Korgharidus | Eluiga | |
|--------------------|-----------|-----------|-------------|--------|--------------------|
| 1.0000 | 0.6574 | 0.5864 | 0.4766 | 0.8142 | SKP_per_ capita |
| | 1.0000 | 0.4045 | 0.4018 | 0.5086 | Kulud_h_t |
| | | 1.0000 | 0.0071 | 0.6119 | Rahv_kasv |
| | | | 1.0000 | 0.3857 | Korgharidus |
| | | | | 1.0000 | Eluiga |

Allikas: Korrelatsioonimaatriks programmis *Gretl*

Lisa 3. Regressioonimudeli hindamine tavalise vähimruutude meetodil

Model 1: Pooled OLS, using 363 observations
 Included 33 cross-sectional units
 Time-series length = 11
 Dependent variable: l_SKP_per_cap

| | Coefficient | Std. Error | t-ratio | p-value | |
|--------------------|-------------|--------------------|---------|----------|-----|
| Const | -3.44924 | 1.08085 | -3.1912 | 0.00154 | *** |
| l_Kulud_h_t | 0.352997 | 0.140336 | 2.5154 | 0.01233 | ** |
| Rahv_kasv | 0.110945 | 0.037277 | 2.9762 | 0.00312 | *** |
| Korgharidus | 0.0111651 | 0.00168254 | 6.6358 | <0.00001 | *** |
| Eluiga | 0.154809 | 0.0113944 | 13.5864 | <0.00001 | *** |
| D1 | -1.11919 | 0.159325 | -7.0246 | <0.00001 | *** |
| D2 | -0.181372 | 0.126394 | -1.4350 | 0.15217 | |
| D3 | -0.104715 | 0.0717245 | -1.4600 | 0.14519 | |
| Mean dependent var | 9.523587 | S.D. dependent var | | 1.254426 | |
| Sum squared resid | 55.55887 | S.E. of regression | | 0.395606 | |
| R-squared | 0.902466 | Adjusted R-squared | | 0.900543 | |
| F(7, 355) | 469.2528 | P-value(F) | | 3.8e-175 | |
| Log-likelihood | -174.4065 | Akaike criterion | | 364.8130 | |
| Schwarz criterion | 395.9682 | Hannan-Quinn | | 377.1970 | |
| Rho | -0.091108 | Durbin-Watson | | 2.045219 | |

White's test for heteroskedasticity -

Null hypothesis: heteroskedasticity not present

Test statistic: LM = 136.846

with p-value = $P(\text{Chi-square}(29) > 136.846) = 6.16167e-016$

RESET test for specification -

Null hypothesis: specification is adequate

Test statistic: $F(2, 353) = 3.3111$

with p-value = $P(F(2, 353) > 3.3111) = 0.0376123$

Test for normality of residual -

Null hypothesis: error is normally distributed

Test statistic: $\text{Chi-square}(2) = 1.73126$

with p-value = 0.420786

Allikas: Mudeli hindamine tavalise vähimruutude meetodil programmis *Gretl*

Lisa 4. Regressioonimudeli hindamine kaalutud vähimruutude meetodil

Model 2: WLS, using 363 observations
 Dependent variable: l_SKP_per_cap
 Variable used as weight: l_SKP_per_cap

| | Coefficient | Std. Error | t-ratio | p-value | |
|-------------|-------------|------------|---------|----------|-----|
| const | -3.25753 | 1.05131 | -3.0986 | 0.00210 | *** |
| l_Kulud_h_t | 0.397812 | 0.141209 | 2.8172 | 0.00512 | *** |
| Rahv_kasv | 0.10215 | 0.0360529 | 2.8333 | 0.00487 | *** |
| Korgharidus | 0.010462 | 0.0016426 | 6.3692 | <0.00001 | *** |
| Eluiga | 0.151636 | 0.011268 | 13.4573 | <0.00001 | *** |
| D1 | -1.12117 | 0.154359 | -7.2634 | <0.00001 | *** |
| D2 | -0.2002 | 0.121062 | -1.6537 | 0.09907 | * |
| D3 | -0.107944 | 0.066382 | -1.6261 | 0.10481 | |

Statistics based on the weighted data:

| | | | |
|-------------------|-----------|--------------------|----------|
| Sum squared resid | 487.7738 | S.E. of regression | 1.172182 |
| R-squared | 0.898910 | Adjusted R-squared | 0.896917 |
| F(7, 355) | 450.9620 | P-value(F) | 2.2e-172 |
| Log-likelihood | -568.6987 | Akaike criterion | 1153.397 |
| Schwarz criterion | 1184.553 | Hannan-Quinn | 1165.781 |

Statistics based on the original data:

| | | | |
|--------------------|----------|--------------------|----------|
| Mean dependent var | 9.523587 | S.D. dependent var | 1.254426 |
| Sum squared resid | 55.82709 | S.E. of regression | 0.396559 |

Allikas: Mudeli hindamine kaalutud vähimruutude meetodil programmis Gretl

Lisa 5. Multikollineaarsuse testimine

Variance Inflation Factors

Minimum possible value = 1.0

Values > 10.0 may indicate a collinearity problem

| | |
|-------------|--------|
| l_Kulud_h_t | 2.176 |
| Rahv_kasv | 2.211 |
| Korgharidus | 2.083 |
| Eluiga | 4.824 |
| D1 | 10.813 |
| D2 | 6.805 |
| D3 | 2.761 |

$VIF(j) = 1/(1 - R(j)^2)$, where $R(j)$ is the multiple correlation coefficient between variable j and the other independent variables

Properties of matrix $X'X$:

1-norm = 3777725.7

Determinant = 4.4063035e+018

Reciprocal condition number = 2.7094695e-008

Allikas: Multikollineaarsuse testimine programmis *Gretl*

Lisa 6. Regressioonimudeli jääkliikmete normaaljaotuse kontroll

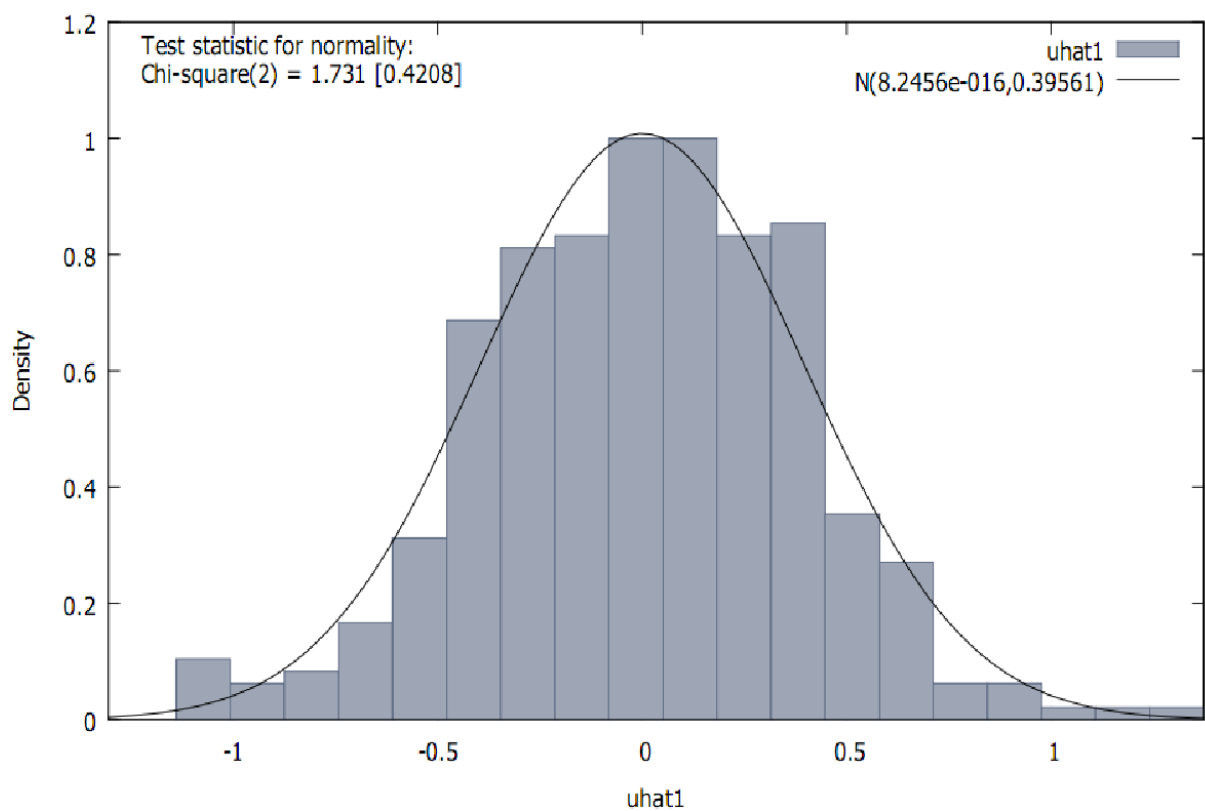
Test for normality of uhat1:

Doornik-Hansen test = 1.73126, with p-value 0.420786

Shapiro-Wilk W = 0.995302, with p-value 0.343128

Lilliefors test = 0.0284789, with p-value ≈ 0.67

Jarque-Bera test = 1.22637, with p-value 0.541624



Allikas: Jarque-Bera ja Doornik-Hanseni jääkliikmete normaaljaotuse testid programmis
Gretl