

TALLINNA TEHNIKAÜLIKOOL
Majandusteaduskond
Majandusanalüüsi ja rahanduse instituut

Jana Burlakova

**DIGITALISEERIMISE JA INIMKAPITALI MÕJU
KESKKONNATEADLIKKUSELE EUROOPA LIIDU RIIKIDE
NÄITEL**

Bakalaureusetöö

Õppekava TAAB02/15, peeriala majandusanalüüs

Juhendaja: Artjom Saia, MA

Tallinn 2021

Deklareerin, et olen koostanud lõputöö iseseisvalt ja olen viidanud kõikidele töö koostamisel kasutatud teiste autorite töödele, olulistele seisukohtadele ja andmetele, ning ei ole esitanud sama tööd varasemalt ainepunktide saamiseks. Töö pikkuseks on 6152 sõna sissejuhatusest kuni kokkuvõtte lõpuni.

Jana Burlakova 15.12.2021

(allkiri, kuupäev)

Üliõpilase kood: 164547TAAB

Üliõpilase e-posti aadress: yana.trussova@gmail.com

Juhendaja: Artjom Saia, MA:

Töö vastab kehtivatele nõuetele

.....

(allkiri, kuupäev)

Kaitsmiskomisjoni esimees:

Lubatud kaitsmisele

.....

(nimi, allkiri, kuupäev)

SISUKORD

LÜHIKOKKUVÕTE.....	4
SISSEJUHATUS	5
1. KESKKONNATEADLIKUSE PEAMISED TEOREETILISED KÄSITLUSED	7
1.1. Fundamentaalne teooria	8
1.1.1. Solow majandusmudel	8
1.1.2. Romeri endogeense kasvu teooria.....	9
1.1.3. Keskkonna Kuznetsi kõver	10
1.2. Varasemate uuringute ülevaade	11
1.3. Uurimisküsimused ja hüpoteesid	14
2. UURIMISMETOODIKA JA ANDMESTIK	16
2.1. Kasutatavad andmed	16
2.2. Kirjeldav statistika	19
2.3. Ökonomeetrilise mudeli püstitus	20
3. ÖKONOMEETRIILISE MUDELI ANALÜÜS JA TULEMUSED	22
3.1. Keskkonnateadlikkust mõjutavad tegurid ja seosed	22
3.2. Empiirilise analüüsi järeldused	25
KOKKUVÕTE	27
SUMMARY	29
KASUTATUD ALLIKATE LOETELU	31
LISAD.....	36
Lisa 1. Kasutatavad andmed	36
Lisa 2. Korrelatsioonmaatriks.....	47
Lisa 3. Fikseeritud efektiga ökonomeetrilise mudeli tulemused kasutades „Environment“ otsingut.....	48
Lisa 4. Juhuslike efektidega ökonomeetrilise mudeli tulemused kasutades „Environment“ otsingut.....	49
Lisa 5. Fikseeritud efektiga ökonomeetrilise mudeli tulemused kasutades „Air pollution“ otsingut.....	50
Lisa 6. Juhuslike efektidega ökonomeetrilise mudeli tulemused kasutades „Air pollution“ otsingut.....	51
Lisa 7. Fikseeritud efektiga ökonomeetrilise mudeli tulemused kasutades CO ₂ heitkoguste näitajat.....	52
Lisa 8. Juhuslike efektidega ökonomeetrilise mudeli tulemused kasutades CO ₂ heitkoguste näitajat.....	53
Lisa 9. Lihtlitsents.....	54

LÜHIKOKKUVÕTE

Digitaliseerimise ja inimkapitali areng viivad maailma keskkonnasõbralikumale teele. Bakalaurusetöö eesmärgiks oli uurida info- ja kommunikatsioonitehnoloogia (IKT) ning inimkapitali avaldavat mõju keskkonnateadlikkusele. Töö raames IKT oli täpsemalt väljendatud kui IKT sektori impordi ja ekspordi summa ning inimkapital oli väljendatud kui hariduse indeks. Ökonomeetrilise mudeli koostamisel keskkonnateadlikkust väljendasid CO₂ emissioonid ning huvi keskkonna ja õhusaastumise teemade vastu. Uurides varasemate empiiriliste analüüside tulemusi autor kasutas mudelis ka järgmisi kontrollmuutujaid – valitsuse tõhusus, reaalne SKP, töötleva tööstuse osakaal SKP-st, elektritarbimine.

Töö uuritavaks perioodiks sai 2004 – 2018, mis oli tingitud andmete kättesaamisest kuna autor kasutas mitmeid andmebaase. Paneelandmed olid kogutud 28 Euroopa Liidu riigi kohta ning töödeldatud vastavalt töö sisule. Ökonomeetrilist analüüsi teostatakse statistilises tarkvaras Gretl. Vastavalt uurimisküsimustele ning püstitatud hüpoteesidele autor koostas kuus ökonomeetrilist mudelit, millest valis kaks analüüsi läbi viimiseks. Analüüsi tulemusteks autor sai kinnitust ühele püstitatud hüpoteesile, mis oli seotud IKT ja CO₂ emissioonide suhetega. Peale digitaliseerimise mõju keskkonnateadlikkusele, autor uuris ka inimkapitali mõhu ehk hariduse indeksi avaldavat mõju keskkonna teemale. Antud töö raames autoril ebaõnnestus välja tuua otseseid näitajate omavahelisi seoseid ning leida kinnitust hüpoteesile, et haridustaseme suurenemisega kaasneb inimeste huvi õhusaastumise teema vastu.

Võtmesõnad: Digitaliseerimine, inimkapital, keskkonnateadlikkus, IKT, CO₂ emissioonid, majanduskasv.

SISSEJUHATUS

Kaasaegses maailmas tuleb ette järjest rohkem ökoloogilisi probleeme, millele tuleks lahendusi võimalikult kiiresti leida. Mõnede keskkonnaprobleemide tagajärjed on praegusel hetkel nähtamatud, kuid kui mõelda kümneid või sadu aastaid ette, siis peaksid inimesed oma keskkonnakäitumist muutma juba täna.

Seega info- ja kommunikatsioonitehnoloogiad (IKT) ei seisa ka oma arengus. Üha rohkem eluvaldkondi hakkab puudutama IKT rakendamine ning IKT arengul on tähtis roll keskkonnaprobleemide lahendamisel. Digitaliseerimine on aktuaalne mitte ainult tehnoloogia sektori puhul, kuid ka äritegevust see ka puudutab. Järjest rohkem ettevõtteid hakkab mõtlema sellele, mis tehnoloogiaid äritegevuses nemad kasutavad ning mis võiks parem olla mõeldes keskkonnale, näiteks, tootmise protsessid, kasutatud seadmete kvaliteet ning nende õige utiliseerimine.

Võttes arvesse tehnoloogiate kiiret arenemist, endiselt tähtsaks maailma probleemiks jääb keskkonnareostus ja inimõju tagajärjed keskkonnale. CO₂ heitkoguste suurenemisega avaldub üha rohkem negatiivset mõju inimeste tervisele ning selle vastu Euroopa Liit aktiivselt võitleb.

Keskkonnateadlikkuse kiire kasvu tõttu viimaste aastate jooksul on tööstusele kehtestatud üha rohkem piiranguid ja/või keelde, mida rakendab valitsus oma riigis. Sellistel piirangutel on oluline aspekt nende kasulikkuses - ettevõtjad hakkavad oma tegevuse liiki ja meetodeid muutma nii, et sellel oleks keskkonnale minimaalne negatiivne mõju. Selle tulemusena hakkavad inimesed kollektiivselt näitama oma keskkonnateadlikkust, mis omakorda viib maailmamajanduse uute tööstusprotsesside, toodete ja tehnoloogiateni (Welford, 2003).

Antud töö eesmärgiks on uurida info- ja kommunikatsioonitehnoloogiate ning inimkapitali mõju keskkonnateadlikkusele. Välja toodud näitajate seoste selgestegemiseks kasutab autor regressioonanalüüsi ning koostab ökonomeetrilisi mudeleid, kus kasutab järgmisi kontrollmuutujaid. Need on valitsuse tõhususe indeks, töötleva tööstuse osakaal SKP-st, reaalne

SKP elaniku kohta ning elektritarbimist. Tegemist on paneelandmetega 28 Euroopa Liidu riigi kohta ajaperioodil 2004 – 2018.

Uuritava teema kohta autor püstitab kolm uurimisküsimust, millele püüab töökäigus vastuseid leida:

1. Kas inimkapitali suurenemine mõjutab inimeste keskkonnateadlikkust?
2. Kas digitaliseerimise tõusuga suureneb keskkonnateadlikkus riikides?
3. Kuidas digitaliseerimine avaldab mõju CO₂ emissioonidele?

Samas autor püstitab kolm hüpoteesi ning püüab nendele kas kinnitust leida või neid tagasi lükata. Järgnevalt on välja toodud hüpoteesid.

H1: Digitaalsete tehnoloogiate areng toob kaasa keskkonnateadlikkuse tõusu.

H2: Mida kõrgem on inimkapitali tase, seda suurem on huvi keskkonna teema vastu.

H3: Digitaliseerimise tõusuga kaasneb CO₂ emissioonide suurenemine.

Analüüsi läbi viimiseks autor koostab regressioonmudeli, mille abil analüüsib näitajate omavahelisi seoseid. Saadud mudelite koostamise ja analüüsi jaoks autor kasutab ökonomeetrilise analüüsi tarkvarapaketti Gretl.

Antud töö jaguneb kolme peatükki. Esimene osa hõlmab ülevaadet keskkonnateadlikkuse peamiste teoreetiliste käsitluste kohta ning eelnevate uuringute ülevaadet. Teises osas autor toob välja uurimuse läbiviimisel kasutatud metoodikat ja andmestikku ning koostab ökonomeetrilist mudelit. Kolmas töö osa sisaldab saadud regressioonmudeli analüüsi ja tulemuste interpreteerimist ning järelduste esitamist.

1. KESKKONNATEADLIKUSE PEAMISED TEOREETILISED KÄSITLUSED

Keskkond on inimkonnale sajanud kohad eksisteerimiseks ja ellujäämiseks. Samas inimeste vajadused kasvavad aastatega ja sellega kaasnevad mõned tagajärjed keskkonnale, kus inimene elab, ja mis teda ümbritseb. Oma vajaduste rahuldamiseks inimesed aastatega arendavad tehnoloogiaid, kasutavad üha rohkem arvuteid ning see areng toimub pidevalt. Pidev areng praegu toimub ka puhtas tehnoloogias, mis väljendub, näiteks energiasäästlikes küttetehnoloogiates ning elektriautode kasutamises. Kuid sageli tehnoloogiad avaldavad ka otseseid ja kaudseid negatiivseid tagajärgi, mis omakorda võivad keskkonda kahjustada. Paljud keskkonnaga seotud probleemid on tänapäeval erinevate ettevõtete ja üksikisikute tegevuse tagajärjed (Akintunde, 2007).

Inimeste tervis ja majanduse areng on seotud omavahel ning sõltuvad otseselt üldisest keskkonna seisundist. See viitab sellele, et inimeste arusaam keskkonnaprobleemidest peaks olema praegu prioriteet. (Akintunde, 2007) Süsinikdioksiidi heitmeid peetakse keskkonnareostuse tekitajaks (Edoja *et al.* 2016) ning see omakorda moodustab 75% kasvuhoonegaaside heitkogustest (Abbasi *et al.* 2016). CO₂ emissiooni suurenemine tuleneb peamiselt nafta, kivisöe ja maagaasi põletamisest energia kasutamiseks (Goodness *et al.* 2017).

Oluline on levitada teavet keskkonna seisundi halvenemise mustrite, seoste, süsteemide ja algpõhjuste kohta. Seetõttu on olemas selline mõiste nagu keskkonnaharidus (*Environmental Education*) (Akintunde, 2007). Keskkonnahariduse mõiste all peetakse protsessi või viisi, mis võimaldaks inimestel uurida lähemalt keskkonnaprobleeme, otsida lahendusi ning meetmeid, kuidas keskkonda parandada. Süvenedes rohkem keskkonna probleemidesse inimestel tekkiks arusaam, mis mõju avaldab üks või teine tegevus keskkonnale ning kuidas teha vastutustundlikke otsuseid (Ameerika Ühendriikide keskkonnakaitseagentuuri definitsioon).

1.1. Fundamentaalne teooria

Keskkonnateadlikkuse kiire kasvu tõttu viimaste aastate jooksul on tööstusele kehtestatud üha rohkem piiranguid ja/või keelde, mida rakendavad valitsus ja teised organisatsioonid oma riigis. Sellistel piirangutel on oluline aspekt nende kasulikkuses - ettevõtjad hakkavad oma tegevuse liiki ja meetodeid muutma nii, et sellel oleks keskkonnale minimaalne negatiivne mõju. Selle tulemusena hakkavad inimesed kollektiivselt avaldama oma keskkonnateadlikkust, mis omakorda viib maailmamajanduse uute tööstusprotsesside, toodete ja tehnoloogiateni (Welford, 2003).

Lühiajalises perspektiivis on keskkonnale kahjulikud tegevused atraktiivsemad kas nende madala hinna või rakendamise lihtsuse tõttu. Inimesed jõuavad aga üha enam järeldusele, et selle kahju lõplik maksumus võib olla märkimisväärne ja pöördumatu tulevastele leibkondadele ning maailmale. Doktor M. Salah El-Haggar (2007) jõuab järelduseni, et keskkonnateadlikkust saab tõsta infotehnoloogiliste vahendite ja nende põhimõtete abil (Salah *et al.* 2007).

Malthuse (1798) rahvastikutiheduse teooria otsustavaks panuseks oli demograafiliste tagajärgede, tehnoloogiliste muutuste ja rahvastiku paratamatu mõju elatusasemele ennustamine. Teooria kohaselt inimkonna populatsioon ületab eksponentsiaalse kasvu tendentsi tõttu lõpuks maa ressursse, kui ühiskond ei peata sündimust ning see toob kaasa ökoloogilise katastroofi. Paljud teadlased kritiseerivad antud teooriat kuna aastatega arenev tehnoloogiate kasv muudab sisuliselt ühiskonna elu ning toob kaasa uusi võimalusi keskkonnakaitseks (Sherbinin *et al.* 2007).

1.1.1. Solow majandusmudel

Kui selles uurimisvaldkonnas pöörduda majanduse klassikute poole, siis võib mainida majandusteadlast Robert Solow (1956), kes pakkus välja majanduskasvu teooriat. Solow (1956) artikkel "*A Contribution to the Theory of Growth*" oli Harrod-Domari (1930) majanduskasvu mudeli esimene neoklassikaline versioon. Solow mudelis on kapital ja tööjõud omavahel asendatavad ning majanduskasvu eesmärk on lõpuks saavutada täielik tööhõive. Solow jõuab järelduseni, et majanduskasvu säilitamine nõuab mitte ainult kapitali suurendamist, vaid ka kapitali arendamist. Seega just tehnoloogiline progress (uued tehnoloogilised vahendid, protsessid ja tootmismeetodid) aitab tagada kapitali tootlust, kui kapitali kogus suureneb (Ramanayake, 2019).

Antud teooria käsitlemise käigus saab jõuda järelduseni, et üheks oluliseks majanduskasvu stimuleerivaks välisteguriks on tehnoloogia areng. Uuemate tehnoloogiate kasutuselevõtt võimaldab positiivse majanduskasvu korral kasutada vähem tööjõudu, kapitali ja loodusvarasid. Omakorda seda saab saavutada tõstes ressursside tootlikkust (Ramanayake, 2019)

Solow majanduskasvu mudeli keskne roll on tehnoloogilisel progressil, mis panustab majanduskasvu protsessi. R. Solow (1956) mainis oma uuringus USA majanduse tootlikkuse paradoksi. Paradoks oli selles, et vaatamata arvutusvõimsuse kasvule ja arengule tol ajal riigi majanduse tootlikkus sattus stagnatsiooni faasi. Tänapäeval on paljude teadlaste poolt tunnustatud ja uuritud IKT panus tootlikkusse ja majanduskasvu (Kohli and Grover 2008; Gholami and Kohli 2014). Hiljutised uuringud IKT väärtuste teemal tuvastavad, et IKT väärtuse loomine toimub teatud tingimustel ja see väärtus avaldub erinevatel viisidel. Higon *et al.* 2017 empiirilises uuringus, kus autorid analüüsisid, kuidas info- ja kommunikatsioonitehnoloogia mõjutavad CO₂ emissioone, jõudsid järelduseni, et IKT võib muuta heitkoguseid. Kui valitsus rakendab erilisi keskkonnapiiranguid ning kaasab elanikke keskkonnaprobleemide lahendamisse, siis sellises riigis keskkonnaprobleemid vähenevad (Higon *et al.* 2017).

1.1.2. Romeri endogeense kasvu teooria

Kasutades Solow (1956) majanduskasvu teooriat ning tuginedes tema järeldusele, et pikas perspektiivis peab majanduskasv tulema kapitali kogumise asemel selle tehnoloogia arengust, Romer (1990) arendab majanduskasvu mudelit edasi. Tema selgitab endogeenset tehnoloogilist muutust ning arendab välja uut teooriat, mida nimetatakse Romeri endogeenseks kasvuteooriaks (*Endogenous growth theory*). Antud teooria kasvumudelil tehnoloogia areng on ajendatud uute toodete leiutamisest, mis tulenevad teadus- ja arendustegevusest (*research and development*) (Chu, 2018).

Selleks, et muuta tehnoloogiat oma mudelis endogeenseks, Romer (1990) pöördus ajutiselt monopoolse turu poole. Uues olukorras ettevõtte saab monopoolse õiguse mingile tehnoloogiale ning kasutades seda arendab oma tegevust. Selle tulemusena ettevõtte teeb igal perioodil otsuseid, kuivõrd palju investeerida kapitali ja teadustöösse, arvestades kogu majanduse tehnoloogia taset. Nüüd investeeringud teadusuuringutesse suurendavad järgmise perioodi majanduse kogu tehnoloogia taset. Teisel perioodil toimub sama olukord, kus ettevõtte otsustab kui palju investeerida teadusarendusse, kuid võtab arvesse juba uut üldist tehnoloogia taset. Üldisel

tehnoloogiatasemel on antud mudelis positiivne piirtootlikus ning see stimuleerib majanduskasvu. (Etro, 2019)

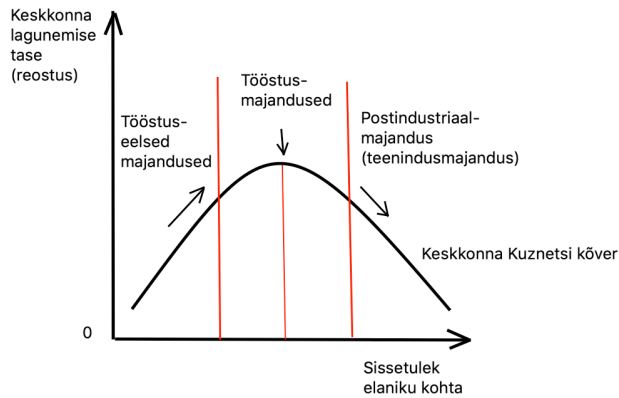
Samas Romer (1990) oma mudelis selgitab, kuidas tekib tehnoloogiline protsess ning kuidas inimressursside õige kasutamine soodustab majanduskasvu. Romer väidab, et inimeste areng ning hea teaduse tase tõstab tehnilise valdkonna kvaliteeti ning soodustab efektiivsema info- ja sidesüsteemide kasutamist. Lisades sellele veel kultuurilist rikastamist, tarbijad saavad julgemaks ning püüdlevad parimale keskkonnakäitumisele (Salahodjaev, 2018).

1.1.3. Keskkonna Kuznetsi kõver

Klassikalises majandusteaduses vaadeldakse kolme peamist tootmistegurit - maa, tööjõud ja kapital. Maa on füüsiline kapital, mis väljendub "keskkonna" mõistes, mis annab loodusvarasid, mis omakorda võimaldab majandustegevust toetada. Seetõttu on tootmise iga-aastase suurenemisega erinevates valdkondades kasvav mure loodusressursside ammendumise ja keskkonna säilitamise pärast (Kaika *et al.* 2013).

Grossman ja Krueger (1991) sõnul Keskkonna Kuznetsi kõvera (*Environment Kuznets Curve* (EKC)) hüpotees väidab, et keskkonna halvenemise ja sissetuleku taseme (nt SKP inimese kohta) vahel on ümberpööratud U-kujuline seos (Joonis 1). EKC hüpotees sai ka poliitikakujundajate ja teoreetikute märkimisväärset tähelepanu. See on tingitud asjaolust, et EKC hüpotees viitab sellele, et saaste väheneb, pärast seda kui sissetuleku kriitiline määr on saavutatud. Seega selle tagajärjel võib väita, et keskkonnaprobleem hakkab majanduse kasvades varem või hiljem langema (Egli *et al.* 2007).

Oma uuringus Arrow *et al.* (1995) viidavad sellele, et on olemas arusaam, et majanduskasv on keskkonnale kasulik. Järeldus on see, et sissetulekute kasvades halveneb keskkonnaseisund teatud ajani, pärast seda keskkonna kvaliteet paraneb. Selline suhe graafiliselt näeb välja nagu "U" täht tagurpidi (Arrow *et al.* 1995)



Joonis 1. Keskkonna Kuznetsi kõver (Environmental Kuznets Curve)

Allikas: Kaika *et al.* 2013, autori koostatud

Andreoni *et al.* (2001) tutvustavad lihtsustatud Keskkonna Kuznetsi Kõverat, mis sõltub soovitud kauba tarbimise ja soovimatu kõrvalprodukti vähendamise vahelise tehnoloogilise seose suurenevast tulust. Kõver ei sõltu kasvu dünaamikast, poliitilistest institutsioonidest ega välismõjudest. Seega antud lähenemisviis rõhutab kõvera ühist omadust, mis juhib saaste-tulude vastupidist U-kujulist trajektoori - suurenenud tulu saaste suurenemisest (Andreoni *et al.* 2001).

J. Andreoni *et al.* 2001 näitab, et keskkonnasaaste ja riigi sissetulekute kasvu vaheliste seoste mõistmiseks on keskkonnasaaste vastu võitlemisel vaja pöörata erilist tähelepanu tehnoloogiate arendamisele ning nende kasutamisele (Andreoni *et al.* 2001).

Samuti hiljem Egli ja Steger (2007) löid dünaamilise makromajandusliku mudeli, mis sisaldab saastavat tarbimist ja puhta keskkonna eelistamist, heitkoguste suurevat tootlust, mis tekitab Keskkonna Kuznetsi kõverat ja lineaarse lõpptoodangu tehnoloogiast tuleneva püsiva kasvu. On välja toodud, et nende mudel sobib enamiku majanduskasvu ja keskkonna empiiriliste seaduspärasustega (Egli *et al.* 2007).

1.2. Varasemate uuringute ülevaade

Uute tehnoloogiate kasutamine on viinud inimkonda mitte ainult juhtimissüsteemide ja -meetodite väljatöötamiseni. Samas, uued tehnoloogiad suurendavad igal aastal märkimisväärselt erinevate materjalide ja energia kasutamise tõhusust. See omakorda soodustab majanduskasvu ilma

keskkonnamõju suurendamata, mis oleks juhtunud, kui inimkond poleks välja mõelnud uusi võimalusi materjalide ringlusse võtuks, näiteks. On oluline, et täna oleks soov ja võimalused uute ideede rakendamiseks infotehnoloogia arendamisel, sellepärast et ka tänapäeval jääb palju faktoreid, mis avaldavad negatiivset mõju keskkonnale (näiteks tehased ja sise põlemismootoriga sõidua autod) (Allenby *et al.* 2001).

Digitaliseerimine, mis on 1950ndatel alanud ning praegu hästi kiirenev protsess, puudutab tänapäeval peagu kõike elu aspekte: majandus, ühiskond, tervishoid ja kultuur. Digitehnoloogiate kasutusele võtmine aastatega on levimas üha rohkemate riikide territooriumidel, peamiselt on edukad selles valdkonnas arenenud riigid. Säästva arengu eesmärkide saavutamiseks on vaja kontrolli all hoida kuus majanduskomponenti, ehk inimvõime ja demograafia; tarbimine ja tootmine; dekarboniseerimine ja energia; toit, biosfäär ja vesi; nutikad linnad; digitaalne revolutsioon. Saavutades tasakaalu igas komponendis üheskoos inimesed jõuavad keskkonnani, kus loodus pareneb, vaesus väheneb, inimeste töö saab efektiivsemaks, tootlikus ja jõukus suurenevad ning majandus stabiliseerub igas riigis (Miola, 2019).

Pidevalt täienevad majandus- ja ärimudelid hõlmavad üha enam uuenduslikke ja kaasaegseid tehnoloogiaid. Digitaliseerimisprotsess aitab kaasa uute võimaluste tekkimisele organisatsioonide juhtimiseks, konkurentsivõime loomisele turul ja innovaatiliste väärtuste loomisele. Seekaudu ärijuhtimisel keskendutakse mitte ainult lõplikule tulule, vaid ka mõeldakse, kuidas tuua keskkonnale ka negatiivset mõju mitte avaldada. (Parida, 2018)

Mitmed teadlased on leidnud, et IKT-investeeringutel on positiivne ja märkimisväärne mõju tootlikkusele arenenud riikides, kuid mitte arengumaades (Ollo-Lopez and Aramendía- Muneta, 2012; Pohjola, 2001; Dewan and Kraemer, 2000; Schreyer, 2000). Hiljuti uuris seda küsimust ka Dedrick *et al.* (2013), kes kasutasid oma uuringus 45 riikide andmeid perioodil 1994 – 2007 ning võrdlesid seda perioodi varasemaga 1985 – 1993. Dedrick *et al.* (2013) jõudsid järelduseni, et kõrge sissetulekuga arengumaad on jõudnud märkimisväärse ning positiivse tulemuseni tootlikkuse kasvus tänu investeeringutele IKT-sse. Samuti tema leidis, et IKT mõju tootlikkusele on piiratud kahe teguriga – inimressursid ja avatus välisinvesteeringutele (Higon *et al.* 2017).

IKT sektori ja CO₂ emissiooni vahelised seosed näevad välja kui ümberpööratud U-kujulised seosed. Eeldatakse, et CO₂ emissioon elaniku kohta IKT arendamise edenedes suureneb, kuid IKT arengu kaugemates etappides võivad CO₂ heitkogused väheneda (Higon *et al.* 2017).

Uuringus (Ollo-Lopez *et al.* 2012) leiti, et teatud tüüpi IKT arendamine vähendab kasvuhooneefekti ja suurendab energiatõhusust, avaldades seeläbi keskkonnale positiivset mõju, kuid mõnedel digitaalsetel tehnoloogiatel on vastupidine mõju ning need suurendavad kasvuhooneefekti ning vähendavad energiatõhusust (Ollo-Lopez *et al.* 2012).

Samas J. Dedrick (2010) jõuab järelduseni, et IKT võib parandada süsinikdioksiidi tootlikkust tootmissüsteemide sisendina ja tootmisprotsesside optimeerimise kaudu. Watson *et al.* (2010) arutab IKT ümberkujundamisvõimet keskkonnasäästliku ühiskonna loomiseks (Higon *et al.* 2017).

Zahoor *et al.* (2020) uurib oma töös, kuidas linnastumine ja inimkapital avaldavad mõju ökoloogiale G7 riikides. Uuringu käigus selgus, et linnastumine avaldab tugevat negatiivset mõju ökoloogilisele keskkonnale, samas inimkapitali mõju aitab kaasa ökoloogilise keskkonna säilitamisele. Koostatud mudel näitas, et inimkapitalil ja linnastumisel on ühesuunaline seos ökoloogilise jalajäljega. Samas seosed inimkapitali, linnastumise ja majanduskasvu vahel on kahe-suunalised ning on seotud teineteisega. Lisaks sellele energiatarbimine, majanduskasv ja import toetavad keskkonna seisundi halvenemist, kuid eksport ja välismaised investeeringud vähendavad keskkonna seisundi halvenemist (Zahoor *et al.* 2020).

Mitmed uuringud on jõudnud järeldusele, et haridusel on positiivne mõju keskkonna kvaliteedile, sealhulgas otsene seos hariduse, keskkonnateadlikkuse ja keskkonnakäitumise vahel. Mõned väidavad, et inimkapital mõjutab üksikisikute käitumist taastuenergia toodete kasutamisel. Teised näitavad oma töös hariduse positiivset mõju ringlussevõtutegevusele. Samas jõutakse järeldusele, et haridus mõjutab üksikisikute eelistusi keskkonnavaluste eeskirjade järgimisel. On ka neid, kes väidab, et haridus vähendab metsade hävitamist. Mõned jõuavad järeldusele, et inimkapitalil on energiatõhususe kaudu süsinikdioksiidi heitmete vähendamisel kriitiliselt tähtis roll (Zahoor *et al.* 2020).

Keskkonnateadlikkuse ja seda mõjutavate tegurite vastasmõju mehhanismi mõistmiseks tasub viidata Chen *et al.* (2019) uuringule. Autorid leiavad, et keskkonnateadlikkuse kasvul on kasulik mõju piirkonna keskkonnakvaliteedile. Antud töös uuritakse, kuidas keskkonnateadlikkus mõjutab valitsuse jõupingutusi reostuse vähendamisel ja EKC kuju muutused eeldades, et vähim arenenud riikidel on piirkondliku ja ülemaailmse keskkonna kvaliteedi parandamisel kriitiline roll. Mudeli koostamisel autorid kasutavad järgmisi tegureid – SO₂ heitmed, SKP elaniku kohta,

linnarahvastiku osakaal, tootmise lisandväärtus SKP-st, mobiilsideühenduste osakaal, internetikasutajate osatähtsus kogurahvastikust, kolmanda taseme hariduse omandavate määr, ajakirjandusvabaduse indeks, keskkonnakaitsele tehtavate kulutuste kogumaht, selle osakaal SKP-st ja osakaal valitsemissektori kogukuludes. Mudeli klassifitseerimisel määratleti kõike riike kaheks grupiks – arenenud riigid ning arengumaad. Selleks eraldati riigid, mille SKP elaniku kohta on suurem kui 12 000 USA dollarit ning väiksem sellest väärtusest. Kokkuvõtvalt autorid said 35 arenenud riiki ning 27 vähemal määral arenenuid riiki. Keskkonnateadlikkuse väljendamiseks kasutati kahte indeksit – Google Trends ning Google Insight. Esimene indeks mõõdab selliste võtmesõnade nagu "õhusaaste" või "saaste" interneti-otsingu intensiivsust iga riigi ametlikus keeles ning peegeldab üldsuse teadlikkust või muret keskkonnakvaliteedi pärast. Teise indeksina oli kasutatud Google Insight, mis on vahendiks avaliku keskkonnakaitse, rahvatervise epideemiate ja majandustegevuse ennustamiseks. Uuritavaks perioodiks sai 2005 kuni 2016, mis moodustati andmete kättesaadavuse põhjal. Autorid jõudsid tulemusteni, kus nende mudelid kinnitavad keskkonnateadlikkuse mõjukat rolli keskkonnainvesteeringute ja -kulude määramisel. Samas riikides, kus inimesed on rohkem keskkonnateadlikkumad, kulutatakse rohkem ressursse reostuse vastu võtmisele ning riigid, kus on SKP suurem ökoloogilise keskkonna olulisus on ka suurem (Chen *et al.* 2019).

Hiina riik on hea näidis, kuidas suur kogus tööstusettevõtteid viib riiki ökoloogilisse katastroofi. Selle riigi peamiseks ökoloogiliseks probleemiks juba aastaid on paks smogikiht, mis katab peaaegu kõike riigi linnu ning avaldab ka negatiivset mõju inimeste tervisele. Aastatega riigi kulud selle sektori tagajärgede likvideerimiseks kasvavad ning suur osa eelarvest katab keskkonna taastamist. (Jiay *et al.* 2020, Xubiao *et al.* 2018)

1.3. Uurimisküsimused ja hüpoteesid

Põhinedes varasematele uuringutele ning teoreetilistele käsitlemistele võib järeldada, et IKT sektor ja inimkapital, mis pidevalt arenevad avaldavad otseset mõju keskkonnanäitajatele. Kõrgeharidusega inimene omab rohkem teadmisi kaasaegsetes tehnoloogiates, mis soodustavad ökoloogiliste probleemide vähendamist.

Antud töö autor paneb eesmärgiks tuvastada, kuidas digitaalsete tehnoloogiate areng ja inimkapital mõjutavad keskkonnateadlikkust ning leiab nende vahelised seosed kasutades andmeid Euroopa Liidu riikide kohta.

Töös otsitakse vastuseid järgmistele uurimisküsimustele:

- 1) kuidas IKT tõus mõjutab huvi keskkonna teema vastu?
- 2) kas IKT tõus soodustab CO₂ emissioonide suurendamist?
- 3) kas inimkapitali tõus toob kaasa suuremat inimeste huvi saastumise teema vastu?

Lähtudes esitatud eesmärkidest püstitab autor järgmised hüpoteesid:

H1: IKT avaldab positiivset mõju CO₂ emissioonidele.

H2: Suurendades haridustaset riigis, suureneb huvi saastumise teema vastu.

H3: Mida kõrgem on keskkonnateadlikkus, seda madalam on CO₂ emissioonide tase.

Käesolevas töös autor lähtub majandusteooriast ja varasematest empiirilistest uuringutest, kus on uuritud keskkonnateadlikkust ning seda mõjutavad faktorid. Selleks, et tuvastada töös mainitud tegurite seoseid kasutatakse andmeid 2004 - 2018 ajavahemikul, mis on pärit Eurostati, Worlbanki, ÜRO ja OECD riikide andmebaasidest. Tegemist on paneelandmetega ning analüüsi läbi viimiseks autor koostab regressioonmudeli ning valib, kas efektiivsem on fikseeritud või juhuslike efektidega mudel.

2. UURIMISMETOODIKA JA ANDMESTIK

Bakalaureuse töö esimene peatükk oli pühendatud fundamentaalsetele teooriatele ning varasematele empiirilistele uuringutele, mis olid seotud digitaliseerimise, inimkapitali ja keskkonnateadlikkuse käsitlemisega. Käesoleva peatüki eesmärk on leida sobivaid meetodeid analüüsi teostamiseks, määratleda analüüsiperioodi ning paika panna kasutatavaid arvandmeid. Esmalt autor defineerib mudelisse kaasatavad keskkonnateadlikkust mõjutavad näitajad ning peale seda esitab kasutatava analüüsimeetodi kirjeldust ning toob välja probleeme, mis antud empiirilise analüüsi käigus tekkida võivad.

Ökonomeetiline mudel, mida koostatakse selles töös põhineb majandusteoreetilistel alustel ning kasutatud andmed on koostatud paneelandmete kujul. Saadud mudelis autor hindab erinevate sõltumatute näitajate koefitsiente, analüüsib, kas seosed on positiivsed või negatiivsed, selleks et uurida, millised majandusnäitajad mõjutavad keskkonnateadlikkust ning kui tugevalt. Andmete töötlemine ning graafikute koostamine toimub Microsoft Excel 2010 programmis. Mudelit koostatakse ökonomeetrilise analüüsi tarkvaras Gretl.

2.1. Kasutatavad andmed

Selleks, et vaadelda, kas ja kuidas keskkonnateadlikkus ja vastavalt teooriale seda mõjutavad tegurid on omavahel seotud, kasutab autor Euroopa Liidu 28 riigi põhjal saadud paneelandmeid.

Põhinedes töö teoreetilisele osale ning püstitatud esimeses osas hüpoteesidele autor valib välja kaheksa tegurit, mis võivad mõjutada keskkonnateadlikkust. Need on IKT impordi ja ekspordi summa, hariduse indeks, CO₂ heitkogused, töötleva tööstuse osakaal SKPst, valitsuse tõhusus, reaalne SKP elaniku kohta, ja elektritarbimine. Antud töö puhul on tähtis paika panna mitte ainult seda, kas digitaliseerimine on seotud keskkonnateadlikkusega ning kas inimkapital ja keskkonnateadlikkus on omavahel seotud. Vaid autor uurib, kas digitaliseerimise taseme ja inimkapitali suurenemine toob kaasa inimeste keskkonnateadlikkust ning kuidas CO₂ emissioonide suurenemisega muutub keskkonnateadlikkus.

Töös kasutatud andmed on peamiselt saadud Worldbanki, UNDP, Eurostat ja ICOS andmebaasidest. Selleks, et keskkonnateadlikkust ökonomeetrilises mudelis käsitleda kui mõõdetav ühik, autor kasutas Google Trends programmi. Google Trends andmebaasis on kogutud statistika selle kohta, millised on inimeste otsingupäringud ning nende tihedus erinevates riikides alates 2004 aastast. Antud töö raames koguti informatsiooni kahe otsingupäringu kohta - „keskkond“ ehk „*environment*“, kajastades inimeste huvi keskkonna vastu ning „õhusaaste“ ehk „*air pollution*“.

Selleks, et määratlada inimkapitali ja selle mõju mudelis autor kasutab sellist näitajat nagu hariduse indeks, mis on pärit UNDP andmebaasist. Hariduse indeks on üks inimarengu indeksi kolmest komponendist ning seda arvutatakse keskmise kooliaasta ja eeldatava kooliaasta lihtsa geomeetrilise keskmisena. (UNDP definitsioon) Antud näitaja on kättesaadav maailma riikide kohta perioodil 1990 kuni 2018, kuid selle töö jaoks olid valitud andmed ainult EL riikide kohta perioodil 2004 – 2018.

Samuti mudeli koostamisel autor valib sellist näitajat nagu fossiilkütuste ja tsemendi tootmise heitkogused, mis on välja toodud WB andmebaasis riikide kaupa perioodil 1960 – 2019 aa. CO₂ heitkogused on väljendatud kui tonnid süsinikku elaniku kohta. Kuna EKC hüpoteesist lähtudes esialgne SKP kasv (eriti arenevates riikides) tekitab CO₂ emissioonide suurendamist kuni teatud momendini ja pärast seda edasine SKP kasv mõjutab CO₂ emissioonide negatiivselt (CO₂ emissioonid langevad) (Goodness, 2017), siis eeldatavasti, mida kõrgem on keskkonnateadlikkus, seda madalam on CO₂ emissioonide tase. Tuleb ka tähelepanu pöörata sellele, et majanduskasvuga tuleb keskkonna paranemine, sellepärast et riigil on rohkem võimalust reostuse puhastamise rahastamiseks (Gadenne *et al.* 2009). Kuna riigil on rohkem ressursse ökoloogia probleemide lahendamisele, siis see omakorda ka avaldab rohkem võimalusi elanikel hoolitseda keskkonna eest ning tõstab huvi selle vastu ja parandab keskkonna olukorda riigis.

Järgmiseks mudeli komponendiks oli valitud valitsuse tõhususe indeks, mis on kättesaadav WB andmebaasist. Valitsuse tõhususe indeks peegeldab arusaama avalike teenuste kvaliteedist ja selle riigi poliitika kujundamise ja rakendamise kvaliteedist (Worldbanki definitsioon 2021).

IKT sektori arenemise- ning rahvastiku kasvuga suureneb ka elektrienergia nõudluse kasv. Vastavalt sellele autor kasutab kontrollmuutujana elektritarbimist elaniku kohta, mida

väljendatakse kWh aastas. Antud andmed on pärit Ühendkuningriigis loodud mittetulundusühingu projektist, mille nimetuseks on *Our World in Data*. Andmeid on võimalik käsitleda aastast 1985 kuni 2020 aastani.

Reaalne SKP elaniku kohta on samuti üheks mudeli komponendiks. Antud tööraames andmed on pärit Eurostati andmebaasist ning kättesaadavad perioodil 2000 kuni 2020.

Digitaliseerimist antud mudelis väljendab IKT impordi ka ekspordi summa. Info- ja kommunikatsioonitehnoloogia kaupade eksport ja import hõlmavad endas arvuteid ja välisseadmeid, sideseadmeid, tarbeelektronikaid, elektroonikakomponente ning muid info- ja tehnoloogiakaupu (Worldbanki definitsioon 2021) Andmed on kättesaadavad perioodil 2000 kuni 2019.

Viimaseks mudelis olevaks kontrollnäitajaks oli võetud töötlev tööstus, selle lisandväärtus, mis on väljendatud kui osakaal SKP-st ning andmed olid pärit Worldbanki andmebaasist. Kogutud andmed on perioodil 1960 kuni 2020 aastad.

Sõltuvaks muutujaks antud mudelis on keskkonnateadlikkus, mille kohta oli võetud informatsioon GoogleTrends programmist. Antud programm annab ülevaadet, kui palju inimesed internetist otsivad mingit kindlat sõna ning kuvab otsingute suhtelise populaarsuse, skaleerides populaarsust 0-lt kuni 100-ni. Kus 0 tähendab, et populaarsus puudub ning 100 tähendab, et sellel sõnal on suurim populaarsus (Chen *et al.* 2019). Selle töö teema kohaselt olid valitud sõnad „keskkond“ ja „õhusaaste“ ning leidud andmed 2004 – 2019 perioodi eest, kuna varasematel aastatel seda programmi veel ei kasutatud.

Kuna esialgu töö eesmärgiks oli uurida näitajaid perioodil 1999 – 2019, see osutus võimatuks järgmiste põhjuste tõttu – Google Trends kogub andmeid alates 2004 aastast ning CO₂ heitkogused oli saadavad kuni 2018 aastani. Seega autoriga oli korrigeeritud uuritav periood ning selleks sai 2004 kuni 2018 ehk 15 aastat. Täies ulatuses kasutatavad andmed on kättesaadavad lisas 1.

2.2. Kirjeldav statistika

Kogutud andmete kohta, mis on paneelandmetena esitatud, autor koostab kirjeldavat statistikat. Kirjeldav statistika on välja toodud tabelis 1, kus iga näitaja kohta on esitatud aritmeetiline keskmine, mediaan, standardhälve, minimaalne ja maksimaalne väärtus. Varieeruvuse osas kõige erinevamad näitajad on CO₂ heitkogused ja elektritarbimine. Kuna välja toodud näitajad on erinevalt teistest kõvasti varieeruvad, edaspidi mudelites kasutatakse nende näitajate logaritmitud väärtused. Realse SKP, töötleva tööstuse ja IKT näitajad on väljendatud protsentidena ning neid näitajaid ei ole mõistlik logaritmida.

Tabel 1. Kasutatavate andmete kirjeldav statistika

	Mõõtühik	Aritmeetiline keskmine	Mediaan	Standardhälve	Minimaalne väärtus	Maksimaalne väärtus
Valitsuse tõhusus	Indeks 2010	1,12	1,09	0,59	-0,36	2,35
Hariduse indeks	Indeks 2010	0,83	0,83	0,06	0,67	0,95
Töötlev tööstus	% SKPst	14,47	13,87	5,00	3,89	34,57
CO ₂ heitkogused	Tonni elaniku kohta	7,54	6,95	3,49	2,97	25,67
Reaalne SKP elaniku kohta	%	1,98	1,90	3,81	-14,50	24,00
Elektritarbimine	Tuhandetes kWh	6,30	5,82	3,10	0,98	17,52
IKT (ekspordi ja impordi summa)	%	15,75	11,53	11,35	4,40	77,90
GoogleTrends "Environment"	Indeks (0 ... 100)	19,71	16,62	13,77	0,00	76,83
GoogleTrends "Air pollution"	Indeks (0 ... 100)	1,03	0,83	1,08	0,00	8,83

Alikkas: Autori poolt koostatud Gretl tarkvara abil

Järgnevalt autor viib läbi korrelatsioonanalüüsi kasutades Pearsoni korrelatsioonkordajat, mis on vahemikkus -1 kuni 1. Analüüsi raames autor uurib, kas kasutatavate näitajate vahel on omavaheline seos ning millise märgiga. Näitaja väärtus, mis on miinus ühele lähedane tähendab

kahanevat seost tunnuste vahel. Vastupidise seose juhul, kui väärtus on positiivne, siis see tähendab kasvavat seost uuritavate tunnuste vahel. Korrelatsioonmaatriks on kättesaadav lisa 2. Selgema vaate saamiseks autor kasutab Excel programmis värviskaalad. Väärtused, mis on nullist väiksemad on tabelis punase taustaga ning väärtused, mis on nullist suuremad vastavalt rohelise taustaga. Põhinevalt andmetele keskkonna teema indeks on positiivses seoses valitsuse tõhususe indeksi, CO₂ heitkoguste ja elektritarbimisega ning negatiivselt seotud reaalse SKPga. Negatiivne seos reaalse SKP ja keskkonnateadlikkuse vahel ei ühine teoreetilise käsitlusega, kus oli mainitud, et majanduse arenemine viib keskkonnateadlikkuse suurendamisele. Kuid aga mõeldes EKC kontekstis, siis teatud ajahetkel nende näitajate negatiivne seos muutub positiivseks. Õhusaaste on positiivses, kuid aga nõrgas seoses elektritarbimise, valitsuse tõhususe ning CO₂ heitkogustega.

Järgnevalt määratakse ökonomeetrilise mudeli spetsifikatsiooni koos seletavate muutujatega ja sõltuva muutujaga ning tuuakse välja analüüsi käigus võivad esile tulla probleemid.

2.3. Ökonomeetrilise mudeli püstitus

Tuginedes eespool väljatoodutele majandusnäitajatele ning koostatud andmetabelile, saab koostada järgnevalt lineaarsed paneelandmete mudelid kahte tüüpi: fikseeritud efektiga ning juhusliku efektiga. Kuna tegemist on ühendatud andmetega, see annab võimalust tegeleda näitajatega mitmetel ajahetkedel erinevates riikides. Paneelandmete töötlemisel on tähtsaks eeliseks see, et andmetel on rohkem varieeruvust ning vähem esineb kolineaarsust muutujate vahel, mis soodustab parema ökonomeetrilise mudeli püstitamise (Vörk 2003).

Hinnatavates mudelites eristatakse sõltumatuid näitajaid ning sõltuvat näitajat. Sõltumatuteks näitajateks on valitsuse tõhususe indeks, hariduse indeks, töötleva tööstuse osakaal, CO₂ heitkogused, reaalne SKP elaniku kohta, IKT impordi ja ekspordi summa ning elektrienergia tarbimine. Sõltuvaks näitajaks on GoogleTrends indeks ehk sõnade „*environment*“ ja „*air pollution*“ otsing internetist.

Selleks, et paika panna, kuidas sõltumatud näitajad mõjutavad keskkonnateadlikkust ehk sõltuvat mudeli näitajat, autor võrdleb fikseeritud ning juhuslike efektidega mudeleid.

Autor toob välja valemis 1 keskkonnateadlikkust selgitavat mudelit järgmisel kujul:

$$Y_{it} = \beta_0 + \beta_1 X_{it} + \beta_2 X_{2it} + \beta_3 X_{3it} + \beta_4 \log X_{4it} + \beta_5 X_{5it} + \beta_6 \log X_{6it} + \beta_7 X_{7it} + u_{it} \quad (1)$$

kus

Y_{it} – keskkonnateadlikkus

β_0 – vabaliige

X_{it} – valitsuse tõhusus

X_{2it} – hariduse indeks

X_{3it} – töötlev tööstus

$\log X_{4it}$ – CO₂ heitkogused

X_{5it} – reaalne SKP

$\log X_{6it}$ – elektritarbimine

X_{7it} – IKT

u_{it} – juhuslik komponent

$\beta_1 ; \beta_2 ; \beta_3 ; \beta_4 ; \beta_5 ; \beta_6 ; \beta_7$ – regressioonmudeli koefitsiendid

Eelnevalt välja toodud mudeli abil kontrollitakse tegurite omavahelisi seoseid ning mõju sõltuvale muutujale. Autor eeldab, et IKT, reaalse SKP ja hariduse indeksi suurenemisel keskkonnateadlikkus ka suureneb. IKT ja hariduse indeksi tõus mõjutavad positiivselt CO₂ emissioone.

Järgmises töösas autor valib, kas tegeleda fikseeritud efektiga mudeliga või juhuslikuga ning selle puhul viiakse läbi Hausmani spetsifikatsiooni test ning valitakse parimat mudelit. Samas, mudelite koostamisel ning erinevate testide tagajärjel muutub sõltumatu muutujate arv, et jõuda parema tulemuseni.

Järgnevalt autor toob välja probleeme, mis võivad esile tulla, kui tegemist on aegridade töötlemisega ning, mida autor kontrollis mudelites:

- Autokorrelatsiooni probleem – mingil aja perioodil esineva aegrea väärtuse sõltuvus varasemate perioodide väärtustest. Durbin-Watsoni (DW) statistik on seotud 1. järku autokorrelatsioonikordajaga (Brooks 2008).
- Heteroskedastiivsuse probleem – seda kontrollib White test (Brooks 2008).

3. ÖKONOMEETRILISE MUDELI ANALÜÜS JA TULEMUSED

Käesoleva peatüki eesmärk on püstitada lõplikku ökonomeetrilise mudeli, mille abil autor saab töö hüpoteese kontrollida ning välja tuua, kuidas ja millised valitud majandustegurid mõjutavad keskkonnateadlikkust.

3.1. Keskkonnateadlikkust mõjutavad tegurid ja seosed

Antud töö ökonomeetrilise mudeli koostamiseks ning analüüsiks kasutatakse agregeeritud andmeid 28 riigi kohta perioodil 2004 kuni 2018 aastad, mis pärinevad WorldBank, United Nations Development Programme, Our World in Data, Eurostati ja Integrated Carbon Observation System andmebaasidest.

Tegeledes regressioonmudelitega autor hüüab statistika õpikule, mis on koostatud õppejõuga Ako Sauga 2017. aastal.

Esiteks autor koostab fikseeritud efektiga regressioonmudeli, kus Google „*Environment*“ teema populaarsus on sõltuvaks muutujaks ning sõltumatuteks muutujateks on valitsuse tõhusus, haridustase indeks, töötlev tööstus, logaritmitud CO₂ heitkogused, reaalne SKP, logaritmitud elektritarbimine ning IKT eksport ja import kokku. Selle mudeli tulemused on kättesaadavad lisa 3.

Analüüsides esimest mudelit autor toob välja, et töötlev tööstus, CO₂ heitkogused ning elektritarbimine osutusid mitte statistiliselt olulisteks nivool 0,05. Nende näitajate väärtused olid vastavalt 0,912; 0,277 ja 0,424. IKT on statistiliselt oluline nivool 0,1 ning selle olulisuse tõenäosus on 0,075. Ülejäänud mudeli näitajad – hariduse indeks, valitsuse tõhusus ning reaalne SKP elaniku kohta, osutusid statistiliselt olulisteks nivool 0,01. Hariduse indeksi $p = 2,82 \cdot 10^{-22}$; valitsuse tõhususe $p = 0,0065$ ning reaalse SKP $p = 4,77 \cdot 10^{-5}$. Mudeli F-testi olulisuse tõenäosus on võrdne $2,3 \cdot 10^{-106}$, mis näitab, et mudel on statistiliselt oluline nivool 0,05. Durbin-Watson statistik, mis näitab mudelis olevat autokorrelatsiooni on võrdne 0,646. Antud mudelis esineb positiivne autokorrelatsioon, kuna Durbin-Watson statistiku näitaja on

kahest väiksem. Schwarzzi informatsioonikriteeriumi väärtus on 2964,821 ning seda autor hakkab kasutama hiljem mudelite võrdlemiseks.

Järgmise mudeli koostamisel, autor valis juhusliku efektiga mudelit, kus mudeli komponentideks jättis samu näitajaid. Teise mudeli tulemused on saadavad lisas 4. Juhusliku efektiga mudeli juhul teostatakse automaatselt kolm testi:

- Waldi test – regressorite statistiline olulisuse testimine;
- Breusch-Pagani test – kasutatav juhusliku efektiga mudelite võrdlemiseks;
- Hausmani test – kasutatav juhusliku efektiga mudelite eelduse kehtivuse kohta.

Teise mudeli juhul elektritarbimine, IKT ja töötlev tööstus osutusid statistiliselt mitte olulisteks näitajateks. Nende olulisuse tõenäosuste väärtused olid vastavalt 0,200; 0,146 ja 0,200. Ning kõik teised näitajad olid statistiliselt olulised nivool 0,01. Valitsuse tõhususe indeksi $p = 9,53 \cdot 10^{-7}$; hariduse indeksi $p = 8,7 \cdot 10^{-21}$; reaalse SKP $p = 0,002$ ning CO₂ heitkoguste $p = 0,004$. Durbin-Watson statistiku väärtuseks on 0,646, mis tähendab, et mudelis endiselt esineb autokorrelatsioon. Järgnevalt autor kontrollis testide tulemusi. Waldi testi tulemus on $6,29601 \cdot 10^{-62}$, mis tähendab, et vähemalt üks regressoritest on statistiliselt oluline antud mudelis. Breusch-Pagani testi tulemus on $4,37374 \cdot 10^{-174}$, mis omakorda tähendab, et juhuslike efektiga mudel on ühendatud mudelist parim. Hausmani test näitas, et $p = 3,46548 \cdot 10^{-8}$. Testi hinnangul mudelis esineb korrelatsioon ning selle järelduusel mudelit ei ole otstarbekas kasutada. Mudeli Schwarzzi informatsioonikriteeriumi väärtus on 3427,99. Antud kriteeriumi järgi fikseeritud efektiga mudel oli parem, kui juhuslike efektidega kuna esimese mudeli korral oli see väiksem.

Kolmanda mudeli juhul autor koostab ning analüüsib fikseeritud efektiga mudelit, kuid sõltuvaks muutujaks võtab Google otsingu „*Air pollution*“ otsingu populaarsust ning selgitavad muutujad jäävad samadeks. Kolmas regressioonimudel on toodud välja lisas 5. Antud mudeli koostamisel valitsuse tõhususe indeks, töötleva tööstuse osakaal, CO₂ heitkogused ja elektritarbimine osutusid statistiliselt mitte olulisteks. Nende olulisuse tõenäosused olid vastavalt 0,636; 0,371; 0,331 ning 0,671. Olulisuse nivool 0,01 statistiliselt olulisteks näitajateks osutusid hariduse indeks $p = 9,17 \cdot 10^{-6}$ ja reaalne SKP $p = 0,003$. IKT $p = 0,68$ ning see sai statistiliselt oluliseks nivool 0,1. Mudeli F-testi olulisuse tõenäosus on võrdne $9,77 \cdot 10^{-24}$, mis on 0,5 väiksem ning näitab mudeli statistilist olulisust. Durbin-Watsoni statistiku antud juhul on võrdne 1,100. Kuna statistiku väärtus on kahest väiksem, tähendab see, et mudelis ikka esineb autokorrelatsioon. Schwarzzi informatsioonikriteeriumi väärtus on 1268,616. Kui võrrelda kolme läbi viidud regressiooni, siis

kolmandal mudelil on Schwarzzi kriteeriumi väärtus kõige väiksem ning see tähendab, et see mudel praegusel hetkel on kõige parem.

Neljanda mudeli koostamisel autor kasutab juhuslike efektidega regressiooni ning mudeli komponentideks on samad näitajad, mis olid eelmistes mudelites. Mudeli tulemused on välja toodud lisas 6. Nivool 0,01 statistiliselt olulisteks osutusid hariduse indeks ja reaalne SKP, mille väärtusteks said vastavalt $3,08 \cdot 10^{-5}$ ja 0,002. Valitsuse tõhususe indeksi olulisuse tõenäosus on oluliselt tähtis nivool 0,05, mille $p = 0,0196$. Durbin-Watson statistiku väärtuseks sai 1,10, mis tähendab, et autokorellatsioonist ei saanud vabaneda. Neljanda mudeli puhul oli kontrollitud kolm testi, nagu teise mudeli puhul. Waldi testi tulemus on $7,65474 \cdot 10^{-8}$, mis näitab, et vähemalt üks regressoritest on statistiliselt oluline. Breusch-Pagani testi tulemus on $3,69831 \cdot 10^{-32}$, mis omakorda näitab, et juhuslike efektidega mudel on ühendatud mudelist parim. Hausmani testi statistiku väärtus on 0,00326, mis on väiksem kui 0,05. Antud testi hinnangul mudelis esineb korrelatsioon ning selle järeldusel mudelit ei ole otstarbekas kasutada. Mudeli Schwarzzi informatsioonikriteeriumi väärtus on 1291,72. Antud kriteeriumi järgi fikseeritud efektiga mudel oli parem, kui juhuslike efektidega kuna esimese mudeli korral oli see väiksem.

Järgmise mudeli koostamisel autor valis sõltuvaks muutujaks CO₂ emissioone, mis väljendavad keskkonnateadlikkust ning seletavateks tunnusteks said valitsuse tõhususe indeks, töötleva tööstuse osakaal reaalne SKP, IKT ekspordi ja impordi summa ning elektritarbimine. Viies mudel on välja toodud lisas 7. Reaalne SKP osutus statistiliselt mitte oluliseks ning selle tõenäolisus on 0,214. Valitsuse tõhusus, IKT, elektritarbimine ning hariduse indeks on antud mudelis statistiliselt olulised nivool 0,01. Nende väärtused on vastavalt $7,43 \cdot 10^{-10}$; $2,07 \cdot 10^{-11}$; $3,37 \cdot 10^{-15}$ ning $4,93 \cdot 10^{-44}$. Mudel on statistiliselt oluline ning seda näitab F-statistiku väärtus, mis on võrdne $3,1 \cdot 10^{-260}$. Durbin-Watsoni statistik näitab, et mudelis esineb ikka positiivne autokorrelatsioon, mille väärtus on 0,75754.

Viimaseks analüüsitavaks mudeliks sai juhuslike efektidega mudel, mille komponendid jäid samaks, nagu viienda mudeli puhul. Kuuenda mudeli tulemused on kättesaadavad lisas 8. Antud mudeli tulemustest saab näha, et reaalse SKP olulisuse tõenäosus ei allu normaaljaotusele ning seda analüüsis arvesse ei saa võtta. Valitsuse tõhususe $p = 7,41 \cdot 10^{-12}$; töötleva tööstuse $p = 0,013$; IKT $p = 5,34 \cdot 10^{-12}$; elektritarbimise $p = 3,15 \cdot 10^{-17}$ ning hariduse indeksi $p = 4,18 \cdot 10^{-56}$. Durbin-Watson statistiku väärtuseks on 0,758, mis näitab, et autokorrelatsioon

esineb antud mudeli juhul. Waldi testi tulemus on $2,82362 \cdot 10^{-168}$. Breusch-Pagani testi tulemus on 0, mis tähendab, et gruppidevaheline dispersioon puudub ning juhusliku mudeli kasutamine ei ole õigustatud. Hausmani testi statistiku väärtus on 0,381, mis on suurem kui 0,05. Antud testi hinnangul mudelis ei esine korrelatsiooni ning seda mudelit võib kasutada. Schwarzzi informatsioonikriteeriumi väärtus on 413,9575.

Võttes arvesse saadud mudelite tulemused autor valib edasiseks analüüsiks esimest ning viiest mudelit. Autokorrelatsioonist autoril ei õnnestunud vabaneda. Esimeses mudelis keskkonna teema populaarsus oli sõltuvaks muutujaks ning sõltumatuteks muutujateks said valitsuse tõhusus, haridustase indeks, töötlev tööstus, logaritmitud CO₂ emissioonid, reaalne SKP, logaritmitud elektritarbimine ning IKT eksport ja import kokku. Viiendas mudelis sõltuvaks muutujaks autor valis CO₂ emissioone ning sõltumatuteks muutujateks said samad tegurid kui ka esimese mudeli puhul. Mõlemad regressiooni mudelid olid koostatud fikseeritud efektiga kuna see osutus õigustatuks.

3.2. Empiirilise analüüsi järeldused

Antud bakalaaurusetöö eesmärgiks oli uurida IKT sektori ja inimkapitali mõju keskkonnateadlikkusele. Empiirilise analüüsi läbi viimisel kuuest koostatud mudelist, autor valis kaks fikseeritud efektiga mudelit. Esimese mudeli puhul sõltuvaks muutujaks sai keskkonna teema populaarsus ning kolmanda mudeli puhul sõltuvaks muutujaks oli CO₂ emissioonid. Need mõlemad näitajad väljendavad keskkonnateadlikkust ning läbi nende komponentide autor analüüsib uuritavaid seoseid.

Esimese mudeli tulemused näitasid, et valitsuse tõhususe indeksi suurenemisel ühe ühiku võrra suureneb ka huvi keskkonna teema vastu 7,222 ühiku võrra. Reaalse SKP ning IKT suurenemine samuti toob kaasa huvi keskkonna teema vastu vastavalt 0,424 ja 0,109 ühiku võrra. Hariduse indeks negatiivselt mõjutab huvi keskkonna teema vastu, mis ei ühine teoreetilise käsitlusega. Autor eeldab, et see on põhjustatud autokorrelatsioonist, mis esines kõikides mudelites.

Viienda mudeli tulemustel valitsuse tõhususe indeks mõjutab positiivselt CO₂ emissioone ning korrelatsiooni maatriksi järgi nende vahel oli tugev positiivne seos. Samas IKT avaldab positiivset mõju CO₂ emissioonidele, kuid aga korrelatsioonimaatriks näitas nende vahel nõrka positiivset

seost. Antud mudeli järgi hariduse indeksi suurenemine toob kaasa CO₂ emissioonide vähendamist.

Vaadates uurimisküsimusi, mis olid autoriga välja toodud bakalaaurusetöö esimeses osas, saab nendele vastuseid leida. Esimeseks uurivaks küsimuseks oli, kuidas IKT tõus mõjutab huvi keskkonna teema vastu. Analüüsi käigus autor leidis, et IKT import ja eksport suurendavad keskkonna teema populaarsust. Teise küsimuse raames autor tahtis teada saada, kas IKT tõus soodustab CO₂ emissioonide suurendamist. Regressioonanalüüsi mudel number viis näitas, et IKT tõusuga suurenevad CO₂ emissioonid. Kolmas küsimus oli pühendatud inikapitali ja huvi saastumise teema vastu. Mudelis number kolm autor analüüsis õhusaastumise ja hariduse indeksi omavaheliseid seoseid ning mudeli järgi, kui haridustase suureneb peab see viima õhusaastumise teema mitte populaarsuseni ehk kõrgema haridustasemega kaasneb väiksem huvi õhusaastumise kohta. Nagu autor juba mainis mudelite analüüsis, et hariduse indeksi kohta tulemused ei vasta teoreetilisele tõele ning põhjuseks võib olla autokorrelatsioon.

Töö alguses oli püstitatud kolm hüpoteesi. Esimese hüpoteesina autor pani paika, et IKT avaldab positiivset mõju CO₂ emissioonidele. Antud hüpotees leidis kinnitust kuna analüüsi käigus oli välja toodud, et IKT impordi ja ekspordi suurenemisel suurenevad ka CO₂ emissioonid ehk IKT-l on positiivne mõju CO₂ emissioonidele. Teine hüpotees oli, et suurendades haridustaset riigis, suureneb huvi õhusaastumise teema vastu. See hüpotees ei leidnud antud töö raames kinnitust, kuna autoril ei osutunud koostada korrektne regressioonmudel, mille abil oleks võimalik analüüsida hariduse mõju keskkonnateadlikkusele. Kolmas hüpotees oli, et mida kõrgem on keskkonnateadlikkus, seda madalam on CO₂ emissioonide tase. Viimane hüpotees ei leidnud kinnitust, kuna autor ei suutnud koostada sellist mudelit, mis oleks statistiliselt oluline ning mille näitajat osutusid ka statistiliselt olulisteks.

KOKKUVÕTE

Bakalaurusetöö eesmärgiks oli uurida, kuidas digitaliseerimine ning inimkapital mõjutavad keskkonnateadlikkust kuna selle teema vastu viimastel aastatel avaldatakse üha rohkem huvi. Antud töö raames autor uuris selle teema kohta 28 Euroopa Liidu riikide näitel ning uuritavaks perioodiks saos 2004 – 2015 aastad.

Põhinedes antud valdkonna teoreetilisele käsitlemisele ning eelnevatele empiirilistele uuringutele valis autor keskkonnateadlikkuse käsitlemiseks CO₂ emissioone ja inimeste huvi keskkonna ning õhusaastumise teemade vastu. Huvi keskkonna ja õhusaastumise teemade vastu statistiliselt oli väljendatud indeksina ning kasutatud GoogleTrends programm. Inimkapitali mõju avaldamisel valis autor hariduse indeksi, mis on riikide haridustaseme mõõdik. Digitaliseerimine antud töös oli väljendatud kui info- ja kommunikatsioonitehnoloogia (IKT) ekspordi ja impordi summa.

Töö käigus autor jõudis järelduseni, et IKT mõjutab keskkonda positiivselt, kuid teoreetilises käsitluses võib see mõju olla ka negatiivne. Kuna IKT sektori arendamisega kaasnevad ka elektrienergia tarbimise suurenemine, siis antud juhul võib järeldada, et see on negatiivne mõju. Kuid aga teisest küljest, digitaliseerimise areng toob kaasa kaasaegseid tehnoloogiaid ning paneb üha rohkem elanike mõelda keskkonnasõbralikumale käitumisele.

Empiirilise analüüsi raames autor kasutas ka kontrollmuutujaid, et regressioonmudeleid analüüsida ning mõjutavaid tegureid selgitada. Kontrollmuutujateks olid valitud - valitsuse tõhususe indeks, töötleva tööstuse osakaal SKP-st, reaalne SKP elaniku kohta ja elektritarbimine elaniku kohta. Autoriga oli koostatud kuus regressioon mudelit, millest kolmed olid fikseeritud efektiga mudelid ning veel kolm – juhuslike efektidega. Samas kuuest mudelist kahes regressioonmudelid sõltuvaks muutujaks sai huvi keskkonna teema vastu, kahes mudelis sai huvi õhusaastumise teema vastu ning viimaste kahe mudeli juhul sõltuvaks muutujaks oli CO₂ emissioonid. Analüüsi tegemiseks nendest mudelitest autor valis esimese ja viienda mudeli kuna nende näitajate seosed oli kõige tugevamad. Esimese mudeli puhul oli kasutatud fikseeritud efekt. Sõltuvaks muutujaks sai huvi keskkonna teema vastu ning mõjutavateks muutujateks olid valitsuse

tõhususe indeks, CO₂ heitkogused, reaalne SKP ning IKT. Hariduse indeks avaldas samuti mõju keskkonna teema vastu, kuid aga mudeli järgi oli see negatiivne. Antud seos ei vasta teoreetilisele käsitlusele ning autor eeldab, et see võis olla põhjustatud autokorrelatsiooniga, mis esines mudelis. Viies mudel oli koostatud samuti fikseeritud efektiga ning selle sõltuvaks muutujaks said CO₂ emissioonid. Sõltumatud muutujad olid samad, mis ka esimese mudeli puhul.

Töö esimeses osas olid püstitatud hüpoteesid ning uuritavad küsimused. Autor leidis kinnitust ühele hüpoteesile, mis oli seotud IKT positiivse mõju avaldamisega CO₂ emissioonidele. Kaks hüpoteesi jäid kinnitamata kuna autor ei suutnud koostada sellist mudelit, mille abil saaks neid kontrollida ja analüüsida.

Mis puudutab uurimisküsimusi, siis autor leidis kahele küsimusele vastust ning üks küsimus, mis oli seotud inimkapitali ja huvi õhusaastumise teemaga, jäi täpsustamata. Regressioonmudelite järgi, mis olid koostatud autoriga võis järeldada, et hariduse indeksi suurenemisega väheneb huvi õhusaastumise vastu. Kuid aga teooria käsitluse kohalt peab see seos olema positiivne. Seega antud küsimus jäi vastamata ning selle kohta võib uurimist edasi viia.

Üldiselt vaadates autor leidis, et digitaliseerimine avaldab positiivset mõju keskkonnateadlikkuse teema vastu ning inimkapitalil on ka sellele mõju. Töö koostamisel autor puutus kokku andmete kogumise probleemiga kuna uuritavaid riike oli 28 ning uuritavaks perioodiks sai 15 aastat. Kuid aga kõik vajalikud andmed olid leitud ning töödeldud vastavalt vajadusele. Järgmise sammuna võiks seda tööd jätkata ning rohkem pühenduda inimkapitali mõju avaldamisele.

SUMMARY

THE IMPACT OF DIGITALIZATION AND HUMAN CAPITAL ON ENVIRONMENTAL AWARENESS ON THE EXAMPLE OF EU COUNTRIES

Jana Burlakova

The aim of the bachelor's thesis is to study how digitalisation and human capital affect environmental awareness, as there has been a growing interest in this topic in recent years. In the framework the author studied this topic on the example of 28 European Union countries and the study period is 2004 - 2015.

Based on the theoretical treatment of this field and previous empirical research, the author chose to address the environmental awareness through CO₂ emissions and people's interest in environmental and air pollution issues. Interest in environmental and air pollution topics was statistically expressed as an index and the GoogleTrends program was used. When publishing the impact of human capital, the author chose the Education Index, which is a measure of the level of education in countries. Digitization in this work was expressed as the sum of exports and imports of information and communication technology (ICT).

In the course of the work, the author concluded that ICT has a positive effect on the environment, but in a theoretical approach, this effect can also be negative. As the development of the ICT sector is accompanied by an increase in electricity consumption, it can be concluded that this is a negative effect. But on the other hand, digitalization is bringing with it modern technologies that lead to a greater amount of people to think about more environmentally friendly behavior.

As part of the empirical analysis, the author also used control variables to analyze regression models and explain influencing factors. The control variables were the government efficiency index, the share of manufacturing in GDP, real GDP per capita and electricity consumption per capita. Six regression models were developed by the author, three of which were fixed-effect models and three more were random effects. However, in two of the six models, the regression model became dependent on the topic of the environment, in two models the interest in the issue of air pollution became the dependent variable, and in the case of the last two models the CO₂ emissions became the dependent variable.

From the six analysis models the author chose the first and fifth model because the correlations between these indicators were the strongest. The first model used a fixed effect. The dependent variable was interest in the environmental issue, and the influencing variables were the government efficiency index, CO2 emissions, real GDP and ICT. The education index also had an impact on the environment, but according to the model it was negative. This relationship does not correspond to the theoretical approach and the author assumes that it may have been caused by the autocorrelation that appeared in the model. The fifth model was also designed with a fixed effect and became a dependent variable on CO2 emissions. The independent variables were the same as in the first model.

In the first part of the work, hypotheses and questions were researched. The author confirmed one hypothesis related to the positive impact of ICT on CO2 emissions. Two hypotheses were not confirmed because the author was unable to develop a model that could be tested and analyzed.

As for the research questions, the author answered two questions and one question related to human capital and interest in air pollution remained unanswered. According to the regression models compiled by the author, it could be concluded that the increase in the education index decreases the interest in air pollution. However, from the point of view of theory, this connection must be positive. Therefore, this question remained unanswered and may be further investigated.

In general, the author found that digitalization has a positive effect on the issue of environmental awareness and that human capital also has an impact on it. When compiling the work, the author was confronted with the problem of data collection as there were 28 countries under study and the study period was 15 years. However, all the necessary data were found and processed as needed. The next step could be to continue this work and focus more on the impact of human capital.

KASUTATUD ALLIKATE LOETELU

- Abbasi, F., Riaz, K. (2016) CO2 emissions and financial development in an emerging economy: An augmented VAR approach. *Energy Policy*, 90, 102–114. Kättesaadav: <https://doi.org/10.1016/j.enpol.2015.12.017>
- Akintunde, E., A. (2017) Theories and Concepts for Human Behavior in Environmental Preservation. *Journal of Environmental Science and Public Health*, 1, 2, 120 – 133. 12. detsember 2020.
- Allenby, B., R., Compton, W., D., Richards, D., J. (2001) Information Systems and the Environment Overview and Perspectives. *National Academy of Engineering*. Kättesaadav: <https://www.nap.edu/read/6322/chapter/2>, 24. jaanuar 2021.
- Andreoni, J., Levinson, A. (2001) The simple analytics of the environmental Kuznets curve. *Journal of Public Economics*, 80, 2, 269 – 286. Kättesaadav: [https://doi.org/10.1016/S0047-2727\(00\)00110-9](https://doi.org/10.1016/S0047-2727(00)00110-9), 02. detsember 2020.
- Arrow, K., Bolin, B., Costanza, R., Dasgupta, P., Folke, C., Holling, C. S., Jansson, B., Levin, S., Mäler, K., Perrings, C., Pimentel, D. (1995) Economic growth, carrying capacity, and the environment. *Ecological Economics*, 15, 2, 91 – 95. Kättesaadav: [https://doi.org/10.1016/0921-8009\(95\)00059-3](https://doi.org/10.1016/0921-8009(95)00059-3), 30. oktoober 2020.
- Brooks, C. (2008) Introductory Econometrics for Finance. *Cambridge University Press*, 2.
- Chen, H., Bihong, H., Chin-Te, L. (2019). *Environmental awareness and Kuznets curve*. Kättesaadav: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0264999318313282>, 18. september 2020.
- Chu, A., C. (2018) From Solow to Romer: Teaching endogenous technological change in undergraduate economics. *International Review of Economics Education*, 27, 10 - 15. Kättesaadav: <https://doi.org/10.1016/j.iree.2018.01.006>, 10. jaanuar 2021.
- Dedrick, J., Kraemer, K., Chuan-Fong Shih, E. (2013) Information Technology and Productivity in Developed and Developing Countries. Kättesaadav: https://www.researchgate.net/publication/270249529_Information_Technology_and_Productivity_in_Developed_and_Developing_Countries, 08. aprill 2021
- Dedrick, J. (2010) Green IS: Concepts and Issues for Information Systems Research. Kättesaadav: https://www.researchgate.net/publication/262376624_Green_IS_Concepts_and_Issues_for_Information_Systems_Research

- Dewan, S., Kraemer, K. L. (2000) Information Technology and Productivity: Evidence from Country-Level Data. Kättesaadav: https://www.researchgate.net/publication/227447305_Information_Technology_and_Productivity_Evidence_from_Country-Level_Data
- Edoja, P., E., Aye, G. C., & Abu, O. (2016). Dynamic relation among CO2 emission, agricultural productivity and food security in Nigeria. *Cogent Economics and Finance*, 4. Kättesaadav: <https://doi.org/10.1080/23322039.2016.1204809>
- Egli, H., Steger, T. (2007) A Dynamic Model of the Environmental Kuznets Curve: Turning Point and Public Policy. *Environmental & Resource Economics*, 36. Kättesaadav: https://www.researchgate.net/publication/5146914_A_Dynamic_Model_of_the_Environmental_Kuznets_Curve_Turning_Point_and_Public_Policy, 28. november 2020.
- Eurostat (2021) Real GDP per capita. Products Datasets.
- Etro, F. (2019) The Romer model with monopolistic competition and general technologies, *Economics Letters*, 181, 1 - 6. Kättesaadav: <https://doi.org/10.1016/j.econlet.2019.04.027>, 06. jaanuar 2021.
- Gholami, R., Kohli, R. (2013) Review of Information Technology Value Research: A Triple Outcomes Perspective. *Wiley Encyclopedia of Management, Management Information Systems: Business Value of IT*, 7. Kättesaadav: https://www.researchgate.net/publication/257721079_Review_of_Information_Technology_Value_Research_A_Triple_Outcomes_Perspective, 29. november 2020.
- Grossman G. M., Krueger A. B. (1991) Environmental impacts of a North American free trade agreement. *National Bureau of Economic Research*. 16. detsember 2020.
- Gadenne, D.,L., Kennedy, J., McKeiver, C. (2009) An Empirical Study of Environmental Awareness and Practices in SMEs. *Journal of Business Ethics*, 84, 45 – 63
- Goodness, C., Prosper, E. (2017) Effect of economic growth on CO2 emission in developing countries: Evidence from a dynamic panel threshold model. *Cogent Economics & Finance*, 5.
- Google Trends (2004-2018). Environment (index). (database) [Online]. Kättesaadav: <https://trends.google.com/trends/explore?date=all&geo=HU&q=environment>, 18. september 2021.
- Google Trends (2004-2018). Air pollution (index). (database) [Online]. Kättesaadav: <https://trends.google.com/trends/explore?date=all&geo=HU&q=air%20pollution>, 18. september 2021.
- Jiayu, F., Xue, T., Rui, X., Feng, H. (2020). *The effect of manufacturing agglomerations on smog pollution*, Kättesaadav: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0954349X19304266>, 02. detsember 2021.

- Higon D. A., Gholami R., Shirazi F. (2017) ICT and environmental sustainability: A global perspective. *Telematics and Informatics*, 34, 4, 85 – 95. Kättesaadav: <https://doi.org/10.1016/j.tele.2017.01.001>, 13. juuni 2021
- Human Development Reports. (2021) Education Index. United Nations Development Programme
- Integrated Carbon Observation System (2021) CO₂ emissions.
- Kaika, D., Zervas, E. (2013) The Environmental Kuznets Curve (EKC) theory – Part A: Concept, causes and CO₂ emissions case. *Energy Policy*, 62, 1392 -1402
- Kuznets, P., Simon, P., (1955) Economic growth and income in-equality. *American Economic Review*, 45, 1 – 28, 30. november 2020.
- Kohli, R., Grover, V. (2008) Business Value of IT: An Essay on Expanding Research Directions to Keep up with the Times. *Journal of the Association for Information Systems*, 9, 1. 12. veebruar 2021
- Malthus, T. (1798) An Essay on the Principle of Population as It Affects the Future Improvement of Society.
- Malhotra, A., Melville, N., Watson, R. T. (2010) Information Systems and Environmental Sustainability. Kättesaadav: https://www.researchgate.net/publication/242561386_Information_Systems_and_Environmental_Sustainability, 02. veebruar 2021
- Miola, A. (2019) The Digital Revolution and Sustainable Development: Opportunities and Challenges. *European Commission Joint research Center*.
- Our World in Data (2021) Per capita electricity consumption.
- Ollo-Lopez, A., Aramendía-Muneta, M.E. (2012) ICT impact on competitiveness, innovation and environment, *Telematics and Informatics*, 29, 2, 204 - 210. Kättesaadav: <https://doi.org/10.1016/j.tele.2011.08.002>, 16. detsember 2020.
- Pohjola, M. (2001) Information Technology and Economic Growth: A Cross-Country Analysis. Kättesaadav: https://www.researchgate.net/publication/5078388_Information_Technology_and_Economic_Growth_A_Cross-Country_Analysis, 14. märts 2021
- Ramanayake, R.,A. (2019) Critical Introduction of Solow Growth Theory. *Journal of Humanities and Social Sciences*, 7. Kättesaadav: https://www.researchgate.net/publication/330968151_Critical_Introduction_of_Solow_Growth_Theory, 12. jaanuar 2021
- Romer, P., M. (1990) Endogenous Technological Change. *Journal of Political Economy*, 98.
- Salah, M. (2007) Chapter 4 - Sustainable Development and Environmental Reform. *Sustainable Industrial Design and Waste Management*, 125-148. Kättesaadav: <https://doi.org/10.1016/B978-012373623-9/50006-X>, 10. jaanuar 2021.

- Salahodjaev, R. (2018). Is there a link between cognitive abilities and environmental awareness? Cross-national evidence. *Environmental Research*, 166. Kättesaadav: <https://mpr.ub.uni-muenchen.de/110352/>, 13. detsember 2020.
- Solow, R., M. (1956) A Contribution to the Theory of Economic Growth. *The Quarterly Journal of Economics*, 70, 1, 65 – 94, 24. jaanuar 2021.
- Sherbinin, A., Carr, D., Cassels, S., Jiang, L. (2007) Population and Environment. *Annual Review of Environment and Resources*, 32, 345 – 373.
- Schreyer, P. (2000) The Contribution of Information and Communication Technology to Output Growth: A Study of the G7 Countries. Kättesaadav: https://www.researchgate.net/publication/5205968_The_Contribution_of_Information_and_Communication_Technology_to_Output_Growth_A_Study_of_the_G7_Countries, 06. aprill 2021
- Söderholm, P., Parida, V., Johansson, J., Kokkola, L., Öqvist, A., Kostenius, C. (2018) Addressing societal challenges, 23 – 38.
- United States Environmental Protection Agency (2021)
- Vabalt kasutatav ökonomeetriapakett Gretl (s.a) Ako Sauga koduleht (2021). <https://www.sauga.pri.ee/gretl/index.html>
- World Bank (2021) ICT goods exports (% of total goods exports). The World Bank Group
- World Bank (2021) ICT goods import (% of total goods exports). The World Bank Group
- World Bank (2021) Government Effectiveness. The World Bank Group
- World Bank (2021) Manufacturing. The World Bank Group
- Welford, R. (2003) Beyond systems: A vision for corporate environmental management for the future. *International Journal of Environment and Sustainable Development*, 2. 14. detsember 2020
- Welford, R. (2003) 3 - Business and environmental policies. *Environmental Policy in an International Context*, 3, 51 – 78. Kättesaadav: [https://doi.org/10.1016/S1874-7043\(03\)80022-7](https://doi.org/10.1016/S1874-7043(03)80022-7), 14. detsember 2020.
- Xubiao, H., Yi, L. (2018) *The public environmental awareness and the air pollution effect in Chinese stock market*. Kättesaadav: <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0959652618306322>, 02. detsember 2021.
- Zahoor, A., Muhammad, Z., Ali, S., Danish (2020) Linking urbanization, human capital, and the ecological footprint in G7 countries: An empirical analysis. *Sustainable Cities and Society*, 55. Kättesaadav: <https://doi.org/10.1016/j.scs.2020.102064>, 24. oktoober 2020.

LISAD

Lisa 1. Kasutatavad andmed

Riik	Aasta	Valitsuse tõhusus (indeks 2010)	Hariduse indeks	Töötlev tööstus, lisandväärtus (% SKPst)	CO2 heitkogused (tonni elaniku kohta)	Reaalne SKP elaniku kohta (%)	Elektritarbimine elaniku kohta (tuhandetes kWh)	IKT (% kaupade kogueksportist ja impordist)	Google Trends indeks "Environment" (0...100)	Google Trends indeks "Air pollution" (0...100)
Austria	2004	1,680	0,740	17,336	9,276	2,1	7,537	12,697	57,000	4,750
Austria	2005	1,830	0,749	17,408	9,266	1,5	7,813	13,147	43,000	2,083
Austria	2006	1,870	0,759	17,823	8,962	2,9	7,478	11,927	38,333	1,330
Austria	2007	1,780	0,806	18,154	8,588	3,4	7,568	10,870	41,333	1,667
Austria	2008	1,670	0,809	17,417	8,500	1,1	7,732	10,025	31,583	1,750
Austria	2009	1,840	0,819	16,362	7,721	-4,0	7,918	9,984	30,667	0,333
Austria	2010	1,620	0,837	16,479	8,356	1,6	8,076	9,744	30,417	0,333
Austria	2011	1,580	0,838	16,596	8,136	2,6	7,364	8,730	27,167	0,833
Austria	2012	1,590	0,841	16,706	7,724	0,2	8,080	9,030	24,000	1,083
Austria	2013	1,570	0,833	16,496	7,754	-0,6	7,548	9,446	26,500	0,833
Austria	2014	1,480	0,854	16,560	7,253	-0,1	7,150	9,801	24,750	0,750
Austria	2015	1,510	0,861	16,690	7,307	0,0	7,126	9,524	26,000	1,250
Austria	2016	1,460	0,865	17,047	7,256	0,7	7,460	9,192	24,667	1,250
Austria	2017	1,450	0,871	16,840	7,483	1,6	7,645	8,713	26,000	1,583
Austria	2018	1,450	0,871	16,884	7,147	2,0	7,311	8,668	26,417	1,000
Belgia	2004	1,710	0,849	16,090	10,941	3,1	8,049	9,248	53,000	3,667
Belgia	2005	1,750	0,856	15,871	10,556	1,8	8,101	8,495	38,833	2,417
Belgia	2006	1,610	0,869	15,019	10,301	1,9	7,919	7,474	39,167	1,250
Belgia	2007	1,390	0,871	15,060	9,842	2,9	8,159	6,492	32,417	1,000
Belgia	2008	1,570	0,865	13,993	9,984	-0,3	7,731	6,145	38,417	1,583
Belgia	2009	1,560	0,870	12,918	9,232	-2,8	8,262	6,360	33,000	0,583
Belgia	2010	1,660	0,871	13,339	9,772	1,9	8,555	5,865	30,833	1,500
Belgia	2011	1,600	0,873	12,929	8,659	0,4	8,067	5,596	27,250	1,000
Belgia	2012	1,610	0,874	12,624	8,550	0,1	7,341	5,153	28,417	0,833
Belgia	2013	1,380	0,880	12,563	8,657	0,0	7,327	4,490	26,000	1,333
Belgia	2014	1,440	0,883	12,565	8,043	1,1	6,330	4,632	32,833	1,500
Belgia	2015	1,330	0,890	12,693	8,444	1,5	6,046	5,042	31,417	1,750
Belgia	2016	1,180	0,893	12,357	8,324	0,8	7,412	4,991	27,917	1,250
Belgia	2017	1,170	0,893	12,431	8,155	1,2	7,451	4,815	26,333	1,750
Belgia	2018	1,170	0,893	12,168	8,180	1,4	6,408	4,399	25,583	1,000
Bulgaaria	2004	0,180	0,712	12,642	6,114	7,1	5,345	6,534	32,083	0,000
Bulgaaria	2005	-0,060	0,715	13,557	6,251	7,6	5,715	6,778	17,583	0,000
Bulgaaria	2006	-0,010	0,721	13,383	6,443	7,4	5,960	7,304	14,917	0,583

Bulgaaria	2007	-0,050	0,738	13,951	6,974	7,1	5,661	7,130	9,583	0,333
Bulgaaria	2008	0,170	0,742	12,289	6,677	6,6	5,921	8,715	8,917	0,167
Bulgaaria	2009	0,110	0,746	12,751	5,772	-2,8	5,663	8,105	7,250	0,833
Bulgaaria	2010	0,110	0,756	11,714	6,064	2,2	6,192	7,742	6,167	0,000
Bulgaaria	2011	0,140	0,760	13,716	6,759	4,7	6,770	8,161	5,583	0,500
Bulgaaria	2012	0,150	0,764	13,666	6,176	1,3	6,342	7,058	6,083	0,250
Bulgaaria	2013	0,080	0,779	12,692	5,481	0,0	5,900	7,446	6,167	0,545
Bulgaaria	2014	0,210	0,786	13,319	5,846	1,5	6,474	8,051	6,083	0,417
Bulgaaria	2015	0,300	0,811	13,621	6,226	4,1	6,765	8,224	6,333	0,222
Bulgaaria	2016	0,260	0,812	14,492	5,856	3,8	6,230	7,696	6,500	0,455
Bulgaaria	2017	0,270	0,805	14,681	6,224	3,5	6,324	7,725	6,750	0,800
Bulgaaria	2018	0,290	0,805	14,366	5,855	3,4	6,599	8,303	6,333	1,333
Eesti	2004	0,920	0,841	14,922	12,418	7,5	7,554	29,107	43,583	6,083
Eesti	2005	0,960	0,850	14,676	12,637	10,1	7,526	30,078	21,833	1,750
Eesti	2006	1,160	0,851	14,477	11,798	10,4	7,214	22,909	19,250	0,000
Eesti	2007	1,040	0,856	13,872	14,806	8,2	9,070	12,889	20,000	0,917
Eesti	2008	1,160	0,858	13,728	13,679	-4,8	7,897	11,700	14,750	0,000
Eesti	2009	1,010	0,863	12,221	11,210	-14,5	6,571	10,335	14,833	1,167
Eesti	2010	1,090	0,872	13,638	14,180	2,6	9,732	17,587	12,500	0,667
Eesti	2011	1,080	0,876	14,479	13,598	7,6	9,709	22,901	8,833	0,250
Eesti	2012	0,950	0,877	13,905	12,686	3,6	9,045	21,444	11,750	1,083
Eesti	2013	0,970	0,875	13,646	14,560	1,8	10,064	22,208	9,917	0,833
Eesti	2014	1,020	0,870	14,089	13,556	3,4	9,457	24,299	7,667	0,917
Eesti	2015	1,070	0,878	13,805	11,685	2,0	7,921	23,118	10,750	0,833
Eesti	2016	1,090	0,882	13,770	11,894	3,0	9,253	24,057	9,250	0,667
Eesti	2017	1,110	0,881	13,389	12,358	5,8	9,793	18,687	11,667	0,500
Eesti	2018	1,190	0,881	13,287	12,103	3,9	9,342	16,992	9,750	0,917
Hispaania	2004	1,350	0,725	14,171	7,818	1,5	6,319	11,080	66,750	2,083
Hispaania	2005	1,510	0,738	13,709	8,029	1,7	6,462	10,966	49,500	1,917
Hispaania	2006	0,840	0,744	13,335	7,698	2,5	6,601	10,773	30,250	2,083
Hispaania	2007	0,990	0,751	12,899	7,842	1,6	6,637	10,021	28,000	1,667
Hispaania	2008	0,920	0,758	12,696	7,054	-0,8	6,744	10,353	29,000	1,083
Hispaania	2009	0,950	0,764	11,590	6,201	-4,6	6,258	8,646	29,000	1,583
Hispaania	2010	0,990	0,780	11,398	5,867	-0,3	6,353	8,873	29,583	1,250
Hispaania	2011	1,030	0,793	11,499	5,870	-1,2	6,188	6,767	23,833	0,556
Hispaania	2012	1,120	0,800	11,125	5,757	-3,0	6,242	5,888	24,000	1,000
Hispaania	2013	1,150	0,804	11,193	5,208	-1,1	5,997	5,611	24,667	1,000
Hispaania	2014	1,160	0,813	11,310	5,184	1,7	5,878	5,727	28,833	1,000
Hispaania	2015	1,170	0,819	11,300	5,518	3,9	5,945	6,297	26,167	1,250
Hispaania	2016	1,120	0,822	11,275	5,314	2,9	5,815	6,347	27,000	1,300
Hispaania	2017	1,030	0,824	11,337	5,654	2,8	5,850	6,618	26,250	1,917
Hispaania	2018	1,000	0,824	11,133	5,520	1,9	5,823	6,408	25,667	1,583

Holland	2004	2,100	0,835	12,267	10,574	1,6	6,202	36,448	76,167	1,333
Holland	2005	1,940	0,844	12,302	10,292	1,8	6,089	35,528	55,417	0,250
Holland	2006	1,790	0,851	11,929	10,015	3,3	6,003	33,043	47,500	1,750
Holland	2007	1,730	0,862	12,005	10,049	3,5	6,360	29,553	46,000	1,333
Holland	2008	1,700	0,866	11,458	10,057	1,8	6,483	24,572	38,000	0,833
Holland	2009	1,740	0,865	10,503	9,712	-4,2	6,830	26,021	40,417	0,750
Holland	2010	1,730	0,871	10,469	10,301	0,8	7,140	26,996	36,250	0,667
Holland	2011	1,730	0,896	10,803	9,517	1,1	6,800	24,791	33,250	0,615
Holland	2012	1,790	0,895	10,735	9,401	-1,4	6,139	23,023	33,909	0,800
Holland	2013	1,810	0,899	10,288	9,350	-0,4	6,026	22,890	31,250	1,273
Holland	2014	1,780	0,902	10,361	8,888	1,1	6,110	23,726	36,833	1,750
Holland	2015	1,820	0,903	10,802	9,334	1,5	6,508	23,725	35,833	1,917
Holland	2016	1,830	0,906	10,851	9,294	1,7	6,777	24,014	38,000	1,750
Holland	2017	1,850	0,906	11,052	9,101	2,3	6,882	24,040	36,333	1,833
Holland	2018	1,850	0,906	11,057	8,773	1,8	6,704	23,372	36,167	1,417
Horvaatia	2004	0,440	0,702	15,158	4,904	4,1	3,170	9,186	20,333	3,500
Horvaatia	2005	0,460	0,710	14,425	4,981	4,2	2,982	8,660	33,000	2,250
Horvaatia	2006	0,570	0,726	13,917	5,015	4,9	2,957	8,702	22,083	0,000
Horvaatia	2007	0,470	0,734	13,999	5,311	4,9	2,876	8,555	14,417	0,667
Horvaatia	2008	0,570	0,738	13,615	5,044	1,9	2,936	7,904	11,333	0,750
Horvaatia	2009	0,600	0,746	13,380	4,720	-7,2	3,080	7,873	9,917	0,333
Horvaatia	2010	0,620	0,760	13,092	4,530	-1,0	3,419	7,619	8,583	0,333
Horvaatia	2011	0,560	0,776	13,746	4,448	0,2	2,607	5,763	8,917	0,333
Horvaatia	2012	0,710	0,783	13,694	4,091	-2,0	2,466	6,243	10,333	0,250
Horvaatia	2013	0,700	0,794	12,786	4,004	0,0	3,261	7,914	7,833	0,417
Horvaatia	2014	0,690	0,797	12,903	3,855	0,1	3,157	6,876	10,333	0,250
Horvaatia	2015	0,510	0,796	12,940	3,968	3,2	2,655	7,675	10,500	0,417
Horvaatia	2016	0,490	0,797	13,077	4,058	4,4	2,997	7,747	9,250	0,333
Horvaatia	2017	0,570	0,796	12,934	4,238	4,5	2,817	7,530	8,500	0,583
Horvaatia	2018	0,460	0,796	12,489	4,056	3,9	3,260	7,139	7,500	0,667
Iirimaa	2004	1,540	0,864	21,132	11,021	4,9	6,214	46,837	56,583	2,083
Iirimaa	2005	1,740	0,870	19,594	11,245	3,4	6,188	46,241	39,083	1,500
Iirimaa	2006	1,540	0,866	18,554	11,187	2,3	6,409	45,351	31,917	1,500
Iirimaa	2007	1,560	0,870	17,949	10,689	2,2	6,439	37,947	24,500	0,833
Iirimaa	2008	1,500	0,880	17,502	10,324	-6,5	6,773	32,475	19,750	0,667
Iirimaa	2009	1,330	0,877	20,308	9,044	-6,0	6,220	24,201	17,667	0,273
Iirimaa	2010	1,350	0,857	19,443	8,910	1,3	6,187	16,442	14,250	0,375
Iirimaa	2011	1,460	0,862	21,036	7,939	0,7	5,917	14,158	12,833	0,500
Iirimaa	2012	1,550	0,877	20,128	8,066	-0,5	5,890	13,463	12,167	0,286
Iirimaa	2013	1,490	0,893	19,644	7,725	0,8	5,542	13,769	10,667	0,571
Iirimaa	2014	1,600	0,910	19,935	7,632	8,0	5,578	13,767	9,750	0,750
Iirimaa	2015	1,530	0,910	34,566	7,867	24,0	6,041	14,992	10,167	0,600

Iirimaa	2016	1,330	0,918	33,105	8,140	0,9	6,435	17,026	10,417	0,800
Iirimaa	2017	1,290	0,918	31,658	7,807	7,7	6,453	15,374	9,750	0,750
Iirimaa	2018	1,420	0,918	32,391	7,624	7,7	6,411	14,853	10,583	0,600
Itaalia	2004	0,650	0,741	15,896	8,189	0,7	5,088	10,842	76,833	1,583
Itaalia	2005	0,590	0,748	15,549	8,174	0,2	5,074	10,156	55,417	3,250
Itaalia	2006	0,360	0,757	15,605	8,026	1,4	5,238	8,973	39,750	2,000
Itaalia	2007	0,200	0,765	15,955	7,861	0,9	5,229	7,652	34,667	1,083
Itaalia	2008	0,280	0,771	15,470	7,564	-1,7	5,304	6,995	28,500	0,917
Itaalia	2009	0,420	0,774	13,714	6,719	-5,8	4,865	8,078	21,500	0,917
Itaalia	2010	0,440	0,778	14,229	6,837	1,3	5,021	9,887	18,750	0,600
Itaalia	2011	0,380	0,787	14,214	6,681	0,4	5,030	8,312	15,917	0,909
Itaalia	2012	0,420	0,787	13,850	6,328	-3,2	4,951	7,047	17,333	1,000
Itaalia	2013	0,460	0,785	13,880	5,752	-2,0	4,771	6,554	16,417	0,857
Itaalia	2014	0,370	0,788	13,976	5,387	0,0	4,592	6,476	16,250	0,857
Itaalia	2015	0,450	0,788	14,395	5,563	0,9	4,638	7,090	16,167	1,000
Itaalia	2016	0,530	0,790	14,791	5,498	1,5	4,734	7,045	16,500	1,000
Itaalia	2017	0,200	0,793	14,914	5,438	1,9	4,835	6,985	14,583	1,200
Itaalia	2018	0,410	0,793	15,009	5,376	1,1	4,740	6,917	14,500	1,375
Kreeka	2004	0,810	0,742	8,746	9,114	4,8	5,235	9,107	37,333	7,333
Kreeka	2005	0,710	0,768	8,586	9,279	0,3	5,294	6,238	34,250	2,583
Kreeka	2006	0,640	0,775	8,458	9,138	5,3	5,380	7,442	30,333	1,750
Kreeka	2007	0,560	0,764	8,464	9,441	3,0	5,640	29,300	20,833	1,583
Kreeka	2008	0,580	0,785	8,504	9,064	-0,6	5,699	6,515	14,917	1,333
Kreeka	2009	0,620	0,794	7,639	8,530	-4,6	5,575	8,804	13,083	1,000
Kreeka	2010	0,560	0,793	7,236	7,875	-5,6	5,269	8,948	10,167	0,667
Kreeka	2011	0,510	0,795	7,813	7,875	-10,0	5,464	7,231	5,917	0,667
Kreeka	2012	0,320	0,805	8,042	7,614	-6,6	5,637	6,343	5,833	0,250
Kreeka	2013	0,460	0,812	8,442	7,251	-1,8	5,317	6,438	6,167	0,625
Kreeka	2014	0,400	0,831	8,407	6,610	1,1	4,704	6,310	6,000	0,333
Kreeka	2015	0,260	0,833	8,658	6,385	0,5	4,861	5,187	5,667	0,600
Kreeka	2016	0,230	0,824	9,192	6,285	-0,1	5,126	6,896	5,417	0,500
Kreeka	2017	0,310	0,833	9,445	6,204	1,3	5,222	7,459	5,500	0,250
Kreeka	2018	0,340	0,833	9,599	6,083	1,9	5,060	7,541	4,917	0,283
Küpros	2004	1,130	0,724	7,209	7,631	3,6	4,160	17,912	4,750	8,333
Küpros	2005	1,160	0,729	6,803	7,658	3,4	4,258	35,780	6,167	0,417
Küpros	2006	1,270	0,740	6,131	7,594	3,0	4,448	21,902	15,333	1,333
Küpros	2007	1,430	0,755	5,743	7,746	2,9	4,579	11,414	6,250	1,833
Küpros	2008	1,540	0,768	5,475	7,767	1,1	4,694	11,472	7,667	0,500
Küpros	2009	1,420	0,781	5,378	7,449	-4,6	4,749	14,168	7,333	0,667
Küpros	2010	1,530	0,767	5,055	7,028	-0,6	4,782	13,855	9,667	0,000
Küpros	2011	1,560	0,771	4,603	6,712	-2,1	4,382	10,200	5,417	0,500
Küpros	2012	1,390	0,777	4,193	6,185	-4,9	4,156	7,590	5,083	0,167

Küpros	2013	1,370	0,778	3,887	5,578	-6,3	3,750	8,326	5,417	0,083
Küpros	2014	1,140	0,793	4,079	5,858	-0,7	3,776	6,539	5,250	0,500
Küpros	2015	1,050	0,801	4,260	5,840	4,0	3,906	7,431	4,250	0,667
Küpros	2016	0,960	0,811	4,575	6,110	6,0	4,177	8,356	4,167	0,500
Küpros	2017	0,920	0,811	4,840	6,188	4,9	4,241	8,344	5,583	0,500
Küpros	2018	0,920	0,811	5,293	6,079	4,4	4,256	7,975	5,333	1,083
Läti	2004	0,610	0,822	12,283	3,367	9,5	2,058	7,359	24,667	0,000
Läti	2005	0,570	0,841	11,431	3,448	11,9	2,178	7,724	23,500	1,500
Läti	2006	0,690	0,845	10,584	3,696	13,0	2,199	9,120	7,500	1,250
Läti	2007	0,480	0,850	10,036	3,877	10,8	2,171	9,480	7,333	0,750
Läti	2008	0,560	0,857	9,630	3,725	-2,2	2,430	10,624	4,167	0,250
Läti	2009	0,620	0,852	9,753	3,437	-12,8	2,596	11,281	4,167	0,417
Läti	2010	0,710	0,850	11,921	4,062	-2,4	3,127	12,197	4,917	0,333
Läti	2011	0,700	0,848	11,734	3,835	4,5	2,910	10,831	4,250	0,250
Läti	2012	0,840	0,843	11,542	3,721	8,4	2,981	12,098	4,833	0,000
Läti	2013	0,890	0,859	11,148	3,702	3,1	3,036	14,695	4,583	0,167
Läti	2014	0,960	0,856	10,507	3,651	2,8	2,543	18,441	5,500	0,333
Läti	2015	1,090	0,863	10,473	3,702	4,8	2,770	21,368	4,167	0,500
Läti	2016	1,010	0,865	10,171	3,649	3,3	3,255	20,439	3,167	0,333
Läti	2017	0,900	0,867	10,469	3,666	4,3	3,860	18,479	5,250	0,167
Läti	2018	1,040	0,871	10,561	3,960	4,8	3,488	16,678	3,833	0,417
Leedu	2004	0,710	0,829	18,241	3,527	7,8	5,496	11,409	28,333	2,250
Leedu	2005	0,780	0,849	18,265	3,862	9,5	4,251	11,655	18,667	2,167
Leedu	2006	0,730	0,862	17,589	3,982	9,1	3,597	10,688	12,750	1,417
Leedu	2007	0,700	0,867	15,908	4,088	12,4	4,063	9,678	15,167	0,750
Leedu	2008	0,620	0,873	15,717	4,084	3,7	4,074	7,722	10,000	0,750
Leedu	2009	0,690	0,852	15,114	3,696	-13,9	4,538	6,348	9,167	1,167
Leedu	2010	0,740	0,854	16,927	4,068	3,8	1,519	6,838	6,417	1,667
Leedu	2011	0,700	0,860	18,376	3,910	8,5	1,294	6,099	6,667	1,000
Leedu	2012	0,830	0,855	18,708	3,993	5,2	1,412	5,900	6,917	1,000
Leedu	2013	0,830	0,857	17,627	3,831	4,6	1,321	6,040	7,083	0,833
Leedu	2014	0,980	0,878	17,373	3,703	4,4	1,166	7,008	7,500	1,000
Leedu	2015	1,180	0,883	17,212	3,811	3,0	1,362	9,049	8,000	0,500
Leedu	2016	1,070	0,887	16,897	3,905	3,8	1,179	9,364	9,333	0,917
Leedu	2017	0,970	0,890	16,971	3,067	5,8	1,180	9,834	9,000	0,750
Leedu	2018	1,070	0,890	16,588	4,137	5,0	0,982	8,365	6,000	0,583
Luksemburg	2004	1,900	0,746	8,449	25,497	2,8	7,482	14,733	30,750	4,000
Luksemburg	2005	1,780	0,752	7,926	25,669	0,9	7,303	16,212	29,500	0,000
Luksemburg	2006	1,570	0,759	7,143	24,840	4,4	7,570	12,886	34,750	0,000
Luksemburg	2007	1,590	0,766	8,121	23,209	6,4	6,736	10,750	35,000	1,000
Luksemburg	2008	1,620	0,767	6,952	22,593	-2,0	5,617	7,371	27,000	0,750
Luksemburg	2009	1,740	0,774	4,780	21,013	-5,0	6,341	8,370	23,000	1,417

Luksemburg	2010	1,720	0,780	5,242	21,817	1,9	6,360	7,799	23,167	1,417
Luksemburg	2011	1,740	0,780	4,942	21,086	-1,3	5,104	6,887	8,167	0,917
Luksemburg	2012	1,670	0,779	4,767	20,134	-0,7	5,190	6,857	11,250	0,417
Luksemburg	2013	1,620	0,778	4,886	18,688	0,6	3,407	5,772	11,364	0,333
Luksemburg	2014	1,650	0,783	3,953	17,346	0,2	3,431	5,964	10,083	0,333
Luksemburg	2015	1,720	0,788	4,634	16,029	0,3	2,354	6,537	14,417	0,917
Luksemburg	2016	1,690	0,798	5,316	15,223	2,3	1,356	6,902	10,083	0,250
Luksemburg	2017	1,680	0,802	5,008	15,092	-0,9	1,518	6,725	9,917	0,250
Luksemburg	2018	1,780	0,802	5,143	15,330	0,0	1,584	6,757	13,250	1,000
Malta	2004	0,800	0,700	13,528	6,479	-0,5	5,499	77,904	29,250	2,667
Malta	2005	0,820	0,737	12,982	6,488	2,7	5,531	70,703	31,917	1,250
Malta	2006	1,030	0,729	12,443	6,538	2,1	5,569	77,361	21,333	1,667
Malta	2007	1,200	0,734	12,433	6,663	4,4	5,627	69,412	17,833	0,917
Malta	2008	1,280	0,733	13,512	6,644	3,2	5,653	62,206	14,833	0,000
Malta	2009	1,170	0,744	11,259	6,085	-1,9	5,262	56,392	12,333	0,667
Malta	2010	1,190	0,769	11,237	6,224	5,0	5,106	46,301	10,417	1,667
Malta	2011	1,160	0,763	11,234	6,174	0,0	5,213	35,892	12,750	0,167
Malta	2012	1,250	0,777	10,940	6,452	3,2	5,435	31,086	9,500	0,667
Malta	2013	1,260	0,789	9,436	5,564	4,0	5,285	30,286	10,000	0,917
Malta	2014	1,030	0,798	8,523	5,408	5,5	5,221	22,033	11,417	0,667
Malta	2015	0,850	0,810	7,448	3,707	7,0	3,006	22,350	8,167	0,583
Malta	2016	0,960	0,818	7,180	2,965	0,8	1,966	19,060	11,250	0,583
Malta	2017	1,000	0,818	7,186	3,248	8,5	3,771	19,419	7,833	0,333
Malta	2018	0,970	0,818	7,410	3,198	2,5	4,469	22,236	8,333	0,917
Poola	2004	0,470	0,796	16,429	7,905	5,0	3,966	11,377	43,833	0,833
Poola	2005	0,480	0,804	16,009	7,896	3,6	4,041	11,903	41,250	2,167
Poola	2006	0,370	0,808	16,303	8,235	6,2	4,183	13,676	26,667	1,583
Poola	2007	0,390	0,811	16,321	8,220	7,1	4,133	13,391	22,833	1,000
Poola	2008	0,470	0,815	16,097	8,087	4,2	4,032	15,095	18,750	0,833
Poola	2009	0,530	0,822	16,330	7,792	1,9	3,939	18,672	16,667	0,750
Poola	2010	0,640	0,832	15,339	8,247	3,6	4,096	18,925	19,250	0,667
Poola	2011	0,620	0,833	15,701	8,160	4,7	4,258	19,436	14,333	0,556
Poola	2012	0,680	0,817	16,070	7,970	1,3	4,228	14,377	16,500	0,625
Poola	2013	0,720	0,853	15,637	7,842	1,2	4,296	15,234	17,333	0,857
Poola	2014	0,830	0,849	16,537	7,517	3,4	4,158	15,281	18,250	0,429
Poola	2015	0,800	0,855	17,477	7,609	4,3	4,318	16,616	15,750	1,750
Poola	2016	0,710	0,866	17,970	7,894	3,2	4,372	16,380	17,167	1,222
Poola	2017	0,640	0,866	16,818	8,238	4,8	4,477	15,972	16,583	2,455
Poola	2018	0,660	0,866	16,727	8,236	5,4	4,470	15,425	17,000	2,250
Portugal	2004	1,060	0,673	13,053	5,927	1,5	4,281	13,589	0,000	0,000
Portugal	2005	1,060	0,677	12,567	6,233	0,6	4,395	17,215	0,000	0,000
Portugal	2006	0,870	0,681	12,343	5,745	1,4	4,607	17,130	0,000	0,000

Portugal	2007	0,900	0,691	12,244	5,577	2,3	4,435	16,000	0,000	0,000
Portugal	2008	1,090	0,701	11,902	5,584	0,2	4,292	14,402	0,000	0,000
Portugal	2009	1,160	0,707	11,133	5,327	-3,2	4,666	10,999	0,000	0,000
Portugal	2010	1,010	0,715	11,601	4,818	1,7	5,067	9,703	0,000	0,000
Portugal	2011	0,950	0,724	11,343	4,724	-1,6	4,909	8,944	0,000	0,000
Portugal	2012	1,040	0,733	11,394	4,586	-3,7	4,330	8,459	0,000	0,000
Portugal	2013	1,040	0,751	11,546	4,452	-0,4	4,825	7,420	0,000	0,000
Portugal	2014	1,230	0,755	11,791	4,416	1,3	4,987	6,973	0,000	0,000
Portugal	2015	0,990	0,757	12,139	4,813	2,2	4,945	7,390	0,000	0,000
Portugal	2016	1,220	0,759	12,153	4,722	2,3	5,727	8,826	0,000	0,000
Portugal	2017	1,210	0,759	12,343	5,178	3,8	5,608	8,861	2,167	0,000
Portugal	2018	1,330	0,759	12,262	4,841	3,0	5,694	8,614	6,167	0,000
Prantsusmaa	2004	1,780	0,750	12,685	6,027	2,1	9,370	15,379	47,833	8,833
Prantsusmaa	2005	1,670	0,769	12,249	6,028	0,9	9,346	14,836	32,333	4,417
Prantsusmaa	2006	1,630	0,774	11,727	5,841	1,7	9,258	15,337	25,167	3,333
Prantsusmaa	2007	1,470	0,775	11,630	5,669	1,8	9,113	12,017	22,833	2,250
Prantsusmaa	2008	1,580	0,776	11,105	5,564	-0,3	9,144	10,802	17,000	1,750
Prantsusmaa	2009	1,480	0,778	10,590	5,314	-3,4	8,486	11,332	18,333	1,917
Prantsusmaa	2010	1,430	0,783	10,327	5,351	1,4	8,975	11,747	15,750	1,833
Prantsusmaa	2011	1,360	0,878	10,396	5,104	1,7	8,981	10,949	13,667	1,700
Prantsusmaa	2012	1,340	0,792	10,362	5,122	-0,2	8,920	10,321	15,083	1,667
Prantsusmaa	2013	1,480	0,801	10,354	5,101	0,1	9,018	10,249	16,167	1,667
Prantsusmaa	2014	1,400	0,811	10,280	4,593	0,5	8,817	10,067	16,250	3,231
Prantsusmaa	2015	1,440	0,812	10,434	4,666	0,7	8,904	10,697	15,583	3,333
Prantsusmaa	2016	1,420	0,809	10,283	4,687	0,7	8,641	10,649	17,333	4,333
Prantsusmaa	2017	1,350	0,811	10,136	4,728	1,9	8,576	10,440	17,083	5,000
Prantsusmaa	2018	1,480	0,811	9,891	4,619	1,4	8,862	10,098	16,333	3,833
Rootsi	2004	2,120	0,852	17,390	5,959	3,9	16,871	22,610	58,167	1,500
Rootsi	2005	1,890	0,853	17,156	5,561	2,4	17,520	22,361	47,333	3,417
Rootsi	2006	1,800	0,854	17,151	5,385	4,1	15,752	21,209	33,500	1,833
Rootsi	2007	2,030	0,854	17,182	5,153	2,7	16,241	18,403	37,083	1,000
Rootsi	2008	1,960	0,843	15,790	5,006	-1,2	16,229	17,743	31,917	0,833
Rootsi	2009	2,050	0,845	13,748	4,611	-5,2	14,669	19,559	28,083	0,833
Rootsi	2010	2,000	0,853	14,721	5,132	5,1	15,809	21,067	25,750	0,750
Rootsi	2011	1,960	0,851	14,597	4,719	2,4	15,874	19,839	23,917	0,583
Rootsi	2012	1,960	0,854	13,920	4,428	-1,3	17,440	17,161	24,167	1,000
Rootsi	2013	1,910	0,907	13,305	4,224	0,3	15,911	16,401	24,917	0,667
Rootsi	2014	1,810	0,909	13,063	4,033	1,6	15,843	16,800	23,167	1,000
Rootsi	2015	1,820	0,912	13,605	4,000	3,4	16,588	17,123	25,000	1,182
Rootsi	2016	1,770	0,914	13,192	3,909	0,8	15,849	16,614	26,000	0,889
Rootsi	2017	1,840	0,914	13,046	3,811	1,2	16,580	15,326	25,417	1,600
Rootsi	2018	1,830	0,914	13,031	3,538	0,8	16,382	14,957	26,167	1,182

Rumeenia	2004	-0,310	0,703	21,242	4,509	11,1	2,618	9,834	27,583	1,417
Rumeenia	2005	-0,210	0,716	21,268	4,494	5,3	2,774	8,894	22,917	1,167
Rumeenia	2006	-0,320	0,733	21,105	4,668	8,7	2,953	8,919	12,167	1,083
Rumeenia	2007	-0,320	0,756	21,028	4,618	8,8	2,932	8,574	11,333	0,667
Rumeenia	2008	-0,360	0,777	21,945	4,636	11,1	3,118	11,043	8,500	0,333
Rumeenia	2009	-0,270	0,786	21,007	3,953	-4,7	2,798	15,438	7,917	0,250
Rumeenia	2010	-0,330	0,783	22,976	3,828	-3,3	2,961	17,593	7,250	0,333
Rumeenia	2011	-0,310	0,777	24,877	4,167	2,4	3,048	15,806	6,083	0,167
Rumeenia	2012	-0,070	0,763	19,987	4,074	2,5	2,906	11,759	7,250	0,625
Rumeenia	2013	-0,030	0,767	20,437	3,603	4,1	2,907	11,035	7,083	0,375
Rumeenia	2014	-0,060	0,765	21,047	3,587	4,0	3,254	10,918	7,167	0,500
Rumeenia	2015	-0,170	0,767	19,584	3,679	3,4	3,308	10,945	7,500	0,000
Rumeenia	2016	-0,170	0,762	20,159	3,611	5,3	3,263	10,726	5,750	0,750
Rumeenia	2017	-0,250	0,762	19,936	3,783	7,9	3,253	10,092	6,583	0,333
Rumeenia	2018	-0,280	0,762	18,703	3,845	5,1	3,304	10,063	5,833	0,571
Saksamaa	2004	1,490	0,894	20,034	9,947	1,3	7,495	19,213	73,500	3,000
Saksamaa	2005	1,510	0,893	20,070	9,727	0,9	7,555	19,401	61,250	1,583
Saksamaa	2006	1,650	0,911	20,660	9,883	4,0	7,777	18,308	47,083	1,167
Saksamaa	2007	1,640	0,915	20,854	9,525	3,2	7,807	14,754	45,667	0,833
Saksamaa	2008	1,520	0,919	20,050	9,916	1,2	7,839	13,841	38,250	1,364
Saksamaa	2009	1,580	0,923	17,683	8,970	-5,4	7,305	13,964	41,167	1,400
Saksamaa	2010	1,570	0,925	19,695	9,452	4,4	7,755	14,826	40,083	1,300
Saksamaa	2011	1,560	0,930	20,233	9,298	3,9	7,513	12,644	35,083	1,000
Saksamaa	2012	1,590	0,933	20,156	9,450	0,2	7,695	12,350	34,667	1,000
Saksamaa	2013	1,540	0,931	19,925	9,643	0,2	7,797	11,692	36,667	1,000
Saksamaa	2014	1,730	0,936	20,224	9,107	1,8	7,637	12,262	36,417	1,455
Saksamaa	2015	1,740	0,940	20,348	9,087	0,6	7,855	13,092	35,167	1,111
Saksamaa	2016	1,730	0,946	20,662	9,073	1,4	7,845	13,209	33,417	1,364
Saksamaa	2017	1,720	0,946	20,421	8,859	2,3	7,838	13,733	36,333	1,273
Saksamaa	2018	1,620	0,946	20,081	8,558	0,8	7,668	13,515	35,000	1,500
Suurbritannia	2004	1,890	0,861	11,095	9,040	1,8	6,535	24,014	59,917	2,833
Suurbritannia	2005	1,770	0,867	10,610	8,950	2,2	6,559	26,330	48,667	2,723
Suurbritannia	2006	1,670	0,859	10,258	8,902	2,0	6,469	32,700	41,500	1,917
Suurbritannia	2007	1,650	0,861	9,728	8,629	1,5	6,394	16,735	40,083	1,500
Suurbritannia	2008	1,640	0,872	9,620	8,323	-1,1	6,192	15,034	33,083	1,583
Suurbritannia	2009	1,510	0,884	9,152	7,469	-4,8	5,938	8,237	31,167	1,091
Suurbritannia	2010	1,570	0,896	9,551	7,676	1,3	5,971	15,274	25,917	1,100
Suurbritannia	2011	1,560	0,872	9,465	7,025	0,4	5,702	12,898	28,083	1,000
Suurbritannia	2012	1,550	0,866	9,366	7,332	0,8	5,593	11,537	28,750	1,000
Suurbritannia	2013	1,500	0,921	9,582	7,065	1,5	5,469	11,685	25,083	1,000
Suurbritannia	2014	1,630	0,911	9,377	6,422	2,1	5,124	11,978	27,000	1,333
Suurbritannia	2015	1,740	0,911	9,300	6,149	1,6	5,092	12,391	23,333	1,182

Suurbritannia	2016	1,600	0,913	9,098	5,775	0,9	5,050	12,130	21,000	1,273
Suurbritannia	2017	1,410	0,918	8,980	5,546	1,1	4,994	12,023	19,833	1,583
Suurbritannia	2018	1,340	0,928	8,839	5,399	0,6	4,889	11,950	20,083	1,083
Slovakkia	2004	0,870	0,740	20,400	6,969	5,2	5,638	12,942	45,917	0,000
Slovakkia	2005	0,930	0,753	20,608	7,169	6,5	5,803	17,736	22,500	0,000
Slovakkia	2006	0,880	0,765	20,655	7,050	8,4	5,779	21,906	14,167	0,000
Slovakkia	2007	0,730	0,779	20,340	6,925	10,7	5,157	27,585	10,250	0,000
Slovakkia	2008	0,860	0,788	19,001	6,888	5,4	5,320	30,461	11,500	1,000
Slovakkia	2009	0,870	0,795	15,177	6,282	-5,7	4,792	36,477	10,833	0,750
Slovakkia	2010	0,840	0,802	18,132	6,575	6,1	5,075	34,713	9,000	0,333
Slovakkia	2011	0,830	0,818	18,226	6,322	3,2	5,215	29,034	7,583	0,250
Slovakkia	2012	0,840	0,824	18,218	5,986	1,2	5,219	29,611	7,500	0,500
Slovakkia	2013	0,790	0,823	17,472	6,085	0,5	5,246	31,978	8,500	0,250
Slovakkia	2014	0,880	0,821	19,257	5,619	2,6	4,979	32,241	9,250	0,333
Slovakkia	2015	0,840	0,823	19,507	5,669	5,1	4,881	31,614	8,667	0,417
Slovakkia	2016	0,890	0,822	18,541	5,800	1,8	4,904	30,820	8,000	0,250
Slovakkia	2017	0,800	0,824	17,970	6,174	2,8	5,008	31,690	6,833	0,583
Slovakkia	2018	0,710	0,824	18,959	6,059	3,6	4,872	28,065	6,667	0,500
Sloveenia	2004	0,920	0,852	21,440	7,867	4,3	7,674	6,808	33,417	7,750
Sloveenia	2005	0,890	0,854	20,609	7,963	3,6	7,577	5,599	33,167	0,000
Sloveenia	2006	0,960	0,862	20,471	8,127	5,4	7,549	5,709	10,417	0,000
Sloveenia	2007	0,940	0,862	20,375	8,077	6,4	7,477	5,417	10,833	0,917
Sloveenia	2008	1,190	0,868	19,202	8,603	3,4	8,106	6,365	13,250	1,583
Sloveenia	2009	1,150	0,873	17,127	7,614	-8,4	8,064	7,045	10,833	0,333
Sloveenia	2010	1,020	0,878	17,479	7,718	1,0	7,956	6,842	12,583	0,500
Sloveenia	2011	0,990	0,878	18,211	7,663	0,7	7,759	5,890	6,917	0,333
Sloveenia	2012	1,030	0,859	18,730	7,374	-2,8	7,555	5,366	9,333	0,167
Sloveenia	2013	1,010	0,881	19,160	7,088	-1,2	7,663	4,945	7,333	0,417
Sloveenia	2014	1,010	0,876	19,623	6,387	2,7	8,302	5,629	11,333	0,333
Sloveenia	2015	0,970	0,875	19,939	6,382	2,1	7,152	6,060	10,500	0,250
Sloveenia	2016	1,130	0,885	20,167	6,746	3,1	7,821	5,720	10,333	0,750
Sloveenia	2017	1,170	0,893	20,583	6,842	4,8	7,731	5,686	8,250	0,500
Sloveenia	2018	1,130	0,893	20,303	6,775	4,1	7,765	5,300	10,000	0,833
Soome	2004	2,170	0,871	21,543	12,945	3,7	16,327	29,707	38,833	1,833
Soome	2005	2,130	0,876	21,215	10,572	2,4	13,374	34,583	31,333	0,333
Soome	2006	2,170	0,878	21,811	12,726	3,6	15,549	30,474	23,917	0,750
Soome	2007	1,970	0,874	22,130	12,309	4,9	15,275	27,943	25,250	0,667
Soome	2008	2,050	0,879	20,789	10,664	0,3	14,476	25,928	21,583	0,417
Soome	2009	2,230	0,874	16,669	10,148	-8,5	13,435	20,906	22,917	0,000
Soome	2010	2,230	0,879	16,969	11,659	2,7	14,976	14,592	20,500	0,000
Soome	2011	2,240	0,884	16,261	10,230	2,1	13,580	12,052	15,833	0,667
Soome	2012	2,220	0,877	14,461	9,126	-1,9	12,943	10,887	17,667	0,750

Soome	2013	2,170	0,909	14,505	9,228	-1,4	13,048	8,078	18,250	0,583
Soome	2014	2,000	0,913	14,455	8,452	-0,8	12,416	8,856	17,500	1,000
Soome	2015	1,810	0,914	14,685	7,815	0,2	12,470	9,356	17,667	0,667
Soome	2016	1,830	0,915	14,566	8,318	2,5	12,457	9,980	18,500	0,750
Soome	2017	1,940	0,915	15,152	7,808	3,0	12,180	9,764	16,750	0,917
Soome	2018	1,980	0,915	14,630	8,043	1,0	12,671	9,933	17,000	1,083
Taani	2004	2,310	0,889	12,749	9,971	2,4	7,481	17,186	46,417	0,000
Taani	2005	2,120	0,895	12,035	9,276	2,0	6,685	15,234	34,500	1,833
Taani	2006	2,230	0,890	12,066	10,706	3,6	8,378	14,083	32,750	0,917
Taani	2007	2,350	0,884	11,952	9,778	0,5	7,188	13,291	27,250	1,167
Taani	2008	2,250	0,897	11,723	9,123	-1,1	6,660	10,572	24,167	0,417
Taani	2009	2,230	0,891	11,105	8,671	-5,4	6,584	11,253	26,167	1,000
Taani	2010	2,100	0,895	10,934	8,685	1,4	6,996	11,609	25,250	0,500
Taani	2011	2,100	0,924	11,043	7,736	0,9	6,310	11,295	21,417	0,417
Taani	2012	1,980	0,925	11,434	6,833	-0,1	5,472	11,357	23,583	1,083
Taani	2013	1,990	0,926	11,780	7,121	0,5	6,162	10,586	23,167	1,333
Taani	2014	1,820	0,927	11,860	6,337	1,1	5,682	10,806	26,667	1,083
Taani	2015	1,880	0,918	12,403	5,912	1,6	5,087	11,525	24,833	1,333
Taani	2016	1,800	0,920	12,934	6,177	2,4	5,347	11,397	22,917	1,333
Taani	2017	1,870	0,920	13,009	5,781	2,2	5,416	11,427	24,750	1,333
Taani	2018	1,890	0,920	12,822	5,761	1,5	5,281	10,741	24,667	1,083
Tšehhi	2004	0,860	0,794	22,736	12,105	4,8	8,183	24,235	25,833	2,000
Tšehhi	2005	0,930	0,809	22,624	11,752	6,3	7,987	22,262	34,833	0,000
Tšehhi	2006	1,100	0,821	23,255	11,779	6,4	8,122	26,516	23,250	2,083
Tšehhi	2007	0,900	0,830	23,199	12,004	5,0	8,473	28,636	19,167	0,667
Tšehhi	2008	1,010	0,836	21,966	11,393	1,6	7,990	28,295	20,000	0,750
Tšehhi	2009	0,880	0,850	20,363	10,644	-5,2	7,782	30,141	19,667	0,667
Tšehhi	2010	0,910	0,858	20,960	10,877	2,2	8,088	32,798	14,583	0,833
Tšehhi	2011	0,930	0,863	22,107	10,573	2,0	8,204	31,144	11,583	0,667
Tšehhi	2012	0,930	0,859	21,944	10,196	-0,9	8,186	29,262	11,083	0,500
Tšehhi	2013	0,890	0,882	21,963	9,770	-0,1	8,117	26,837	10,833	0,583
Tšehhi	2014	1,020	0,893	23,714	9,477	2,1	8,026	27,533	11,250	0,500
Tšehhi	2015	1,040	0,891	23,922	9,575	5,2	7,785	29,166	9,667	0,444
Tšehhi	2016	1,010	0,892	24,031	9,735	2,3	7,723	26,958	10,083	0,750
Tšehhi	2017	0,920	0,892	23,533	9,762	4,9	8,061	28,667	9,500	0,571
Tšehhi	2018	0,900	0,892	22,701	9,641	2,8	8,143	31,435	8,583	0,500
Ungari	2004	0,860	0,770	18,984	5,579	5,2	3,333	49,537	25,667	1,083
Ungari	2005	0,770	0,778	19,054	5,548	4,5	3,545	44,350	19,833	0,000
Ungari	2006	0,870	0,795	19,715	5,507	4,1	3,566	42,485	17,167	0,917
Ungari	2007	0,710	0,801	19,086	5,536	0,4	3,986	42,520	12,500	0,500
Ungari	2008	0,710	0,808	18,286	5,282	1,2	4,006	40,129	10,833	0,417
Ungari	2009	0,670	0,826	17,171	4,773	-6,5	3,606	46,471	10,083	0,583

Ungari	2010	0,670	0,830	18,116	4,788	1,3	3,764	46,786	7,083	0,333
Ungari	2011	0,670	0,813	18,462	4,704	2,1	3,640	39,056	7,417	0,500
Ungari	2012	0,630	0,818	18,521	4,377	-0,7	3,511	33,715	8,583	0,000
Ungari	2013	0,650	0,834	18,752	4,121	2,1	3,077	26,685	8,000	0,143
Ungari	2014	0,530	0,821	19,475	4,118	4,5	2,993	24,205	8,167	0,167
Ungari	2015	0,500	0,818	20,231	4,407	4,0	3,099	23,902	7,667	0,571
Ungari	2016	0,460	0,815	19,626	4,532	2,5	3,263	23,904	7,000	0,556
Ungari	2017	0,530	0,816	19,166	4,756	4,5	3,371	23,748	8,417	0,375
Ungari	2018	0,490	0,816	18,627	4,746	5,5	3,282	23,824	7,167	0,625

Allikas: World bank Data, Eurostat, Google Trends, ICOS andmebaas, UNDP andmebaas, autorite arvutused

Lisa 2. Korrelatsioonmaatriks

	Valitsuse tõhusus	Hariduse indeks	Töötlev tööstus	CO2 emissioo nid	Reaalne SKP elaniku kohta	Elektri- tarbimine	IKT (ekspordi ja impordi summa)	Google Trends "Environ ment"	Google Trends "Air pollution "
Valitsuse tõhusus	1								
Hariduse indeks	0,508	1							
Töötlev tööstus	-0,165	0,251	1						
CO2 emissiooni d	0,439	0,176	-0,034	1					
Reaalne SKP elaniku kohta	-0,197	-0,016	0,294	-0,102	1				
Elektritarb imine	0,546	0,325	0,130	0,422	-0,156	1			
IKT (ekspordi ja impordi summa)	0,099	-0,022	0,210	0,105	0,078	0,104	1		
Google Trends "Environm ent"	0,465	0,214	0,072	0,395	-0,015	0,400	0,103	1	
Google Trends "Air pollution"	0,179	-0,018	-0,074	0,112	0,057	0,192	-0,005	0,447	1

Allikas: World bank Data, Eurostat, Google Trends, ICOS andmebaas, UNDP andmebaas, autorite arvutused Gretl tarkvaras

Lisa 3. Fikseeritud efektiiviga ökonomeetrilise mudeli tulemused kasutades „Environment“ otsingut

	Koefitsient	Standardhälve	T - statistik	Olulisuse tõenäosus (p)
Const	153,579	20,460	7,506	$4,26 \cdot 10^{-13}$ ***
Valitsuse tõhusus	7,222	2,641	2,735	0,0065 ***
Hariduse indeks	-189,358	18,314	-10,34	$2,82 \cdot 10^{-22}$ ***
Töötlev tööstus	0,0252	0,229	0,110	0,912
Logaritmitud CO ₂ heitkogused	4,785	4,396	1,089	0,277
Reaalne SKP	0,424	0,103	4,113	$4,77 \cdot 10^{-5}$ ***
Logaritmitud elektritarbimine	1,582	1,976	0,801	0,424
IKT kokku	0,109	0,061	1,784	0,075 *

Allikas: World bank Data, Eurostat, Google Trends, ICOS andmebaas, UNDP andmebaas, autorite arvutused Gretl tarkvaras

Lisa 4. Juhuslike efektidega ökonomeetrilise mudeli tulemused kasutades „Environment“ otsingut

	Koefitsient	Standardhälve	Z- statistik	Olulisuse tõenäosus (p)
Const	95,836	15,381	6,231	$4,64 \cdot 10^{-10}$ ***
Valitsuse tõhusus	10,673	2,178	4,901	$9,53 \cdot 10^{-7}$ ***
Hariduse indeks	-140,562	15,032	-9,351	$8,7 \cdot 10^{-21}$ ***
Töötlev tööstus	0,260	0,202	1,284	0,200
Logaritmitud CO ₂ heitkogused	9,508	3,272	2,906	0,004 ***
Reaalne SKP	0,391	0,106	3,705	0,002 ***
Logaritmitud elektritarbimine	2,366	1,847	1,281	0,200
IKT kokku	0,086	0,058	1,456	0,146

Allikas: World bank Data, Eurostat, Google Trends, ICOS andmebaas, UNDP andmebaas, autorite arvutused Gretl tarkvaras

Lisa 5. Fikseeritud efektiiviga ökonomeetrilise mudeli tulemused kasutades „Air pollution“ otsingut

	Koefitsient	Standardhälve	T - statistik	Olulisuse tõenäosus (p)
Const	10,103	2,716	3,720	0,0002 ***
Valitsuse tõhusus	0,166	0,351	0,473	0,636
Hariduse indeks	-10,931	2,431	-4,496	$9,17 \cdot 10^{-6}$ ***
Töötlev tööstus	0,027	0,030	0,896	0,371
Logaritmitud CO ₂ heitkogused	-0,568	0,584	-0,974	0,331
Reaalne SKP	0,041	0,014	2,987	0,003 ***
Logaritmitud elektritarbimine	0,111	0,262	0,425	0,671
IKT kokku	0,015	0,008	1,830	0,068 *

Allikas: World bank Data, Eurostat, Google Trends, ICOS andmebaas, UNDP andmebaas, autorite arvutused Gretl tarkvaras

Lisa 6. Juhuslike efektidega ökonomeetrilise mudeli tulemused kasutades „Air pollution“ otsingut

	Koefitsient	Standardhälve	Z - statistik	Olulisuse tõenäosus (p)
Const	4,845	1,383	3,504	0,005 ***
Valitsuse tõhusus	0,485	0,208	2,333	0,020 **
Hariduse indeks	-6,351	1,524	-4,167	$3,08 \cdot 10^{-5}$ ***
Töötlev tööstus	0,009	0,020	0,432	0,666
Logaritmitud CO ₂ heitkogused	0,092	0,277	0,332	0,740
Reaalne SKP	0,042	0,013	3,179	0,002 ***
Logaritmitud elektritarbimine	0,249	0,197	1,264	0,206
IKT kokku	0,006	0,007	0,871	0,384

Allikas: World bank Data, Eurostat, Google Trends, ICOS andmebaas, UNDP andmebaas, autorite arvutused Gretl tarkvaras

Lisa 7. Fikseeritud efektiiviga ökonomeetrilise mudeli tulemused kasutades CO₂ heitkoguste näitajat

	Koefitsient	Standardhälve	T - statistik	Olulisuse tõenäosus (p)
Const	3,429	0,160	21,41	$1,41 \cdot 10^{-67}$ ***
Valitsuse tõhusus	0,184	0,029	6,315	$7,43 \cdot 10^{-10}$ ***
Hariduse indeks	-2,618	0,165	-15,870	$4,93 \cdot 10^{-44}$ ***
Töötlev tööstus	0,006	0,003	2,461	0,014 **
Reaalne SKP	0,001	0,007	1,246	0,214
Logaritmitud elektritarbimine	0,173	0,021	8,209	$3,37 \cdot 10^{-15}$ ***
IKT kokku	0,005	0,001	6,906	$2,07 \cdot 10^{-11}$ ***

Allikas: World bank Data, Eurostat, Google Trends, ICOS andmebaas, UNDP andmebaas, autorite arvutused Gretl tarkvaras

Lisa 8. Juhuslike efektidega ökonomeetrilise mudeli tulemused kasutades CO₂ heitkoguste näitajat

	Koefitsient	Standardhälve	Z - statistik	Olulisuse tõenäosus (p)
Const	3,375	0,172	19,580	$2,31 \cdot 10^{-85}$ ***
Valitsuse tõhusus	0,194	0,028	6,850	$7,41 \cdot 10^{-12}$ ***
Hariduse indeks	-2,573	0,163	-15,78	$4,18 \cdot 10^{-56}$ ***
Töötlev tööstus	0,006	0,003	2,485	0,013 **
Reaalne SKP	0,002	0,001	1,273	0,203
Logaritmitud elektritarbimine	0,177	0,021	8,441	$3,15 \cdot 10^{-17}$
IKT kokku	0,005	0,001	6,896	$5,34 \cdot 10^{-12}$

Allikas: World bank Data, Eurostat, Google Trends, ICOS andmebaas, UNDP andmebaas, autorite arvutused Gretl tarkvaras

Lisa 9. Lihtlitsents

Lihtlitsents lõputöö reprodutseerimiseks ja lõputöö üldsusele kättesaadavaks tegemiseks¹

Mina Jana Burlakova
(*autori nimi*)

1. Annan Tallinna Tehnikaülikoolile tasuta loa (lihtlitsentsi) enda loodud teose

Digitaliseerimine ja inimkapitali mõju keskkonnateadlikkusele Euroopa Liidu riikide näitel,
(*lõputöö pealkiri*)

mille juhendaja on Artjom Saia MD,
(*juhendaja nimi*)

1.1 reprodutseerimiseks lõputöö säilitamise ja elektroonse avaldamise eesmärgil, sh Tallinna Tehnikaülikooli raamatukogu digikogusse lisamise eesmärgil kuni autoriõiguse kehtivuse tähtaja lõppemiseni;

1.2 üldsusele kättesaadavaks tegemiseks Tallinna Tehnikaülikooli veebikeskkonna kaudu, sealhulgas Tallinna Tehnikaülikooli raamatukogu digikogu kaudu kuni autoriõiguse kehtivuse tähtaja lõppemiseni.

2. Olen teadlik, et käesoleva lihtlitsentsi punktis 1 nimetatud õigused jäävad alles ka autorile.

3. Kinnitan, et lihtlitsentsi andmisega ei rikuta teiste isikute intellektuaalomandi ega isikuandmete kaitse seadusest ning muudest õigusaktidest tulenevaid õigusi.

15.12.2021 (kuupäev)

1 Lihtlitsents ei kehti juurdepääsupiirangu kehtivuse ajal vastavalt üliõpilase taotlusele lõputööle juurdepääsupiirangu kehtestamiseks, mis on allkirjastatud teaduskonna dekaani poolt, välja arvatud ülikooli õigus lõputööd reprodutseerida üksnes säilitamise eesmärgil. Kui lõputöö on loonud kaks või enam isikut oma ühise loomingu tegevusega ning lõputöö kaas- või ühisautor(id) ei ole andnud lõputööd kaitsvale üliõpilasele kindlaksmääratud tähtajaks nõusolekut lõputöö reprodutseerimiseks ja avalikustamiseks vastavalt lihtlitsentsi punktidele 1.1. ja 1.2, siis lihtlitsents nimetatud tähtaja jooksul ei kehti.