

TALLINNA TEHNIKAÜLIKOOL

Majandusteaduskond

Kalev Kristopher Paldra

MAJANDUSE KEERUKUSE SEOS TÖÖHÕIVEGA

Bakalaureusetöö

Õppekava rakenduslik majandusteadus, peeriala majandusanalüüs

Juhendaja: Heili Hein, MA

Tallinn 2024

Deklareerin, et olen koostanud lõputöö iseseisvalt ja olen viidanud kõikidele selle koostamisel kasutatud teiste autorite töödele, olulistele seisukohtadele ja andmetele, ning ei ole esitanud sama tööd varasemalt ainepunktide saamiseks.

Töö pikkuseks on 7115 sõna sissejuhatusest kuni kokkuvõtte lõpuni.

Kalev Kristopher Paldra

(kuupäev)

SISUKORD

LÜHIKOKKUVÕTE.....	4
SISSEJUHATUS	5
1. TEOREETILINE ALUSPÕHI JA VARASEMAD EMPIIRILISED UURINGUD	6
1.1. Majanduskeerukuse olemus.....	6
1.2. Töehõive	8
1.3. Majanduskeerukuse ja töehõive vaheline seos varasemates empiirilistes uuringutes.....	11
2. KASUTATAVAD ANDMED JA METOODIKA	17
2.1. Andmete kirjeldus.....	17
2.2. Meetodi ülevaade.....	20
3. EMPIIRILINE ANALÜÜS	22
3.1. Korrelatsioonanalüüs	22
3.2. Regressioonanalüüs	23
3.3. Järeldused	28
KOKKUVÕTE	31
SUMMARY.....	33
KASUTATUD ALLIKATE LOETELU	35
LISAD	39
Lisa 1. Kasutatavad andmed	39
Lisa 2. Korrelatsioonmaatriks.....	40
Lisa 3. Ühendatud mudel.....	41
Lisa 4. Fikseeritud efektiga mudel kohandatud standardvigadega.....	42
Lisa 5. Juhusliku efektiga mudel kohandatud standardvigadega	43
Lisa 6. Juhusliku efektiga mudel ajaefektiga.....	44
Lisa 7. Kahesuunaline fikseeritud efektiga mudel.....	45
Lisa 8. Lihtlitsents	46

LÜHIKOKKUVÕTE

Bakalaureusetöö eesmärk on paremini mõista majanduse keerukuse ja hõive vahelisi seoseid, et aidata kaasa tõhusamatele poliitikatele ja strateegiatele tööhõive suurendamiseks ja majanduse keerukuse juhtimiseks. See omakorda aitab mõista mitmete valdkondade ning majandussüsteemide struktuuri ja dünaamikat.

Käesolevasse bakalaureusetöösse on kaasatud OECD 30 riigi andmed perioodil 2012-2022. Sõltuvaks tunnuseks valitakse tööhõive määr ning peamiseks sõltumatuks tunnuseks valitakse majanduse keerukuse indeks. Analüüsi kaasatakse viis erinevat abitunnust, milleks on: import kui protsent sisemajanduse koguproduktist, maksukiil, töötuse määr kui protsent tööjõust, inflatsioon ning viimasena SKP kasv ehk majanduskasv.

Töös viiakse läbi korrelatsioonanalüüs ning regressioonanalüüs. Korrelatsioonanalüüs hõlmab kõiki töös kasutatavaid tunnuseid ja abitunnuseid. Analüüsi tulemused näitavad, et esineb positiivne keskmise tugevusega seos majanduse keerukuse indeksi ja tööhõive vahel. Regressioonanalüüsi läbiviimisel leitakse, et majanduse keerukuse indeks, töötuse määr ja inflatsioon on statistiliselt olulised tunnused tööhõive määra ennustamisel. Töös võrreldakse kolme erinevat mudelit, et leida analüüsides läbiviimiseks kõige sobivam.

Tulemused näitavad, et kõige paremaks mudeliks on juhusliku efektiga mudel, et analüüsida majanduse keerukuse ja tööhõive vahelist seost. Lõplik mudel, kuhu on lisatud ajaefekt, näitab, et kui majanduse keerukuse indeks kasvab ühe punkti võrra, kasvab tööhõive määr 2,9 protsendipunkti võrra. Seega võib käesoleva analüüsi alusel väita, et majanduse keerukuse ja teadmismahukuse kasv ei pruugi tuua kaasa tööhõive langust.

Võtmesõnad: majanduse keerukuse indeks, tööhõive määr, paneelandmed, OECD riigid.

SISSEJUHATUS

Käesolevas bakalaureusetöös käsitletakse majanduse keerukust, mis aitab mõista mitmete valdkondade ning majandussüsteemide struktuuri ja dünaamikat. Tööhõive ehk hõive mõjutab otseselt inimeste elukvaliteeti ja majanduskasvu. Seega on majanduse keerukuse ja hõive seose mõistmine tähtis nii ettevõtjatele, majandusteadlastele kui poliitikutele. Majanduse keerukuse mõju hõivele on aktuaalne teema, arvestades praegust majanduslikku olukorda ning kestvat majanduslangust.

Bakalaureusetöö eesmärk on paremini mõista majanduse keerukuse ja hõive vahelisi seoseid, et aidata kaasa tõhusamatele poliitikatele ja strateegiatele tööhõive suurendamiseks ja majanduse keerukuse juhtimiseks. Töö eesmärgi saavutamiseks püstitatakse järgnevad uurimisküsimused:

1. Mis on majanduse keerukus ning kuidas seda mõõdetakse?
2. Kuidas on majanduse keerukus seotud hõivega varasema kirjanduse alusel?
3. Kuidas on seotud majanduse keerukus ja hõive OECD riikides?

Bakalaureusetöö esimeses osas käsitleb töö autor teoreetilist aluspõhja ning varasemaid empiirilisi uuringuid. Esimeses alapunktis räägitakse majanduskeerukuse olemusest, teises tööhõivest ning kolmandas alapunktis nende kahe näitaja vahelisest seosesest. Töö teises osas käsitleb autor käesolevas töös kasutatavaid andmeid ning meetodikat, täpsemalt tuuakse selles osas välja andmete kirjeldus ning antakse meetodist ülevaade. Kolmandas töö osas viiakse läbi kaks erinevat analüüsi milleks on korrelatsioon- ja regreesioonanalüüs ning tõlgendatakse tulemusi.

Käesolev bakalaureusetöö annab lisaväärtust kasutatavate paneelandmete tõttu, mis võimaldavad jälgida majanduse keerukuse ja hõive seoseid ajas. Selline lähenemine aitab paremini mõista majanduse keerukuse mõju hõivele ja võib kaasa aidata tõhusamatele poliitikatele ning strateegiatele tööhõive suurendamiseks ja majanduse keerukuse juhtimiseks.

1. TEOREETILINE ALUSPÕHI JA VARASEMAD EMPIIRILISED UURINGUD

Esimeses peatükis antakse ülevaade majanduskeerukuse olemusest eelnevate uuringute põhjal ning samal viisil käsitletakse samuti tööhõivet. Esimese osa kolmandas ning samuti viimases alapunktis tuuakse välja kahe näitaja vaheline seos ning erinevate autorite poolt saadud tulemused ning nendest tehtud järeldused.

1.1. Majanduskeerukuse olemus

Kui majanduskeerukuse olemust lahata ja uurida lähemalt, siis majanduse keerukuse hindamise probleem seisneb nii asukohtade kui erinevate tegevusalade ja toodete keerukuse hindamises. Üldine mõte on, et kindlas asukohas toodetud või sealt eksporditud tegevused annavad infot selle asukoha keerukuse kohta, samas kui asukohad, kus tegevus toimub, annavad teavet tegevuse teostamiseks vajaliku keerukuse kohta. Näiteks kui võtta vaatluse alla linnade keerukus, nagu San Francisco, Boston ja New York, siis need on üpris kompleksed, sest neis toimuvad keerulised tegevused. Samamoodi võime öelda, et selline tegevus nagu biotehnoloogia või lennundus on keeruline, kui see toimub enamasti sellistes keerulistes majanduspiirkondades nagu Boston ja San Francisco. Sellise ringikujulise argumendi saab tõlkida üldiseks võrrandite kogumiks, mida saab kasutada majanduse keerukuse hindamiseks. (OEC..., s.a)

Aastal 2017 tehtud uuringus leiti, et keerukus on majandusliku käitumise üks olulisemaid omadusi. Keerukus hõlmab võimalusi ning erinevaid riske. Uuringu autorid leidsid, et nüüdisaegne majandus on väga keerukas süsteem. Kompleksne adaptiivne süsteem (*Complex adaptive system*) edaspidi CAS on paljude erinevate komponentide kogum, mis suhtlevad mittelineaarselt, igasuguse välise regulatiivse või järelevalvamiseta. Leiti, et CAS-i käitumist ei saa seletada konkreetsete komponentide käitumisega, selle asemel ilmnevad süsteemis esilekerkivad tegurid. Nüüdisaegsel majandusel on kõik CAS-i omadused. Neil suurtel dünaamilistel süsteemidel on loomulik kalduvus areneda kriitilisse seisundisse korra ja korrastamatuse vahel, mida sageli nimetatakse kaose servaks, kus kas suur või väike sündmus võib käivitada ettearvamatul ulatusega

ahelreaktsiooni ja muuta CAS-i käitumist mingil hilisemal hetkel tulevikus. Mudel on lihtsustatud pilt tegelikust maailmast. Kuid majanduslike, poliitiliste ja sotsiaalsete nähtuste modelleerimine on väga keeruline, sest inimesed on loodusnähtustest palju ettearvamatumad. (Kapor, 2017)

Aastal 2022 avaldatud uuringu autorid väljendasid oma töös seisukohta, et keerukus kujundab mitut aspekti majandusarengus ning selle tulemusel ilmneb erinevates vormides ebavõrdsus. Autorid leidsid, et levinud on olukord, kus keerukuse kasvust on peamiselt kasu saanud tööstusriikide suuremad linnaosad. Uuring selgitab, et keerukuse tugeva mõju tõttu on ebaühtlast arengut keeruline juhtida ja isegi soovitud suunas mõjutada. Probleemiks on kiire linnastumine ja ressursside äravool äärealadelt, mis võib tekitada populismi ja sotsiaalseid rahutusi. Leiti, et igal juhul vajab majanduse keerukuse areng poliitilist tähelepanu ja seda tuleb parandada piirkondades, kus see on vähem keerukas. Üldiseks eesmärgiks oli aidata majandustel kasutada olemasolevaid võimalusi, et suunata majandustegevust keerukamate vormide poole. Investeeringud majandusarengusse eeldavad olemasolevate tugevuste mõistmist ja keerukamate võimete arendamist. Rõhutatakse, et majandusliku keerukuse erinevad rakendused muutuvad aina olulisemaks ka Euroopa Komisjoni poliitikaprogrammides, sealhulgas innovatsiooni- ja tööstusstrateegiates. (Balland *et al.*, 2022)

Uuringust selgub, et enamik toetusstrateegiaid arvestab piirkondlikest prioriteetidest lähtuvalt seotust ja keerukust eraldi harva kombineerituna. Kuid autorid peavad vajalikuks läbi viia täiendavaid uuringuid ning arendada asukohapõhiseid poliitilisi sekkumisi ning toetada seotust ja keerukamaid tegevusi. Kuigi keerukamad rohkem spetsialiseerunud ja üksteisest sõltuvad majandussüsteemid võivad olla ootamatute häirete ja eksogeensete šokkide suhtes haavatavamad. On nad siiski vastupidavad ja jätkusuutlikud tegema kiireid otsuseid. Sellel on olulised tagajärjed küsimustele, mis puudutavad vastupanuvõimet eksogeensetele šokkidele. Enam spetsialiseerunud majandussüsteemis osalejate koostoime on seotud suurema hulga inimestega ning kaupade ja teenuste liikumisega, samuti suuremate keskkonna- ja sotsiaalsete kuludega. Lõppsõnas rõhutatakse, et majanduse kasvav keerukus on toonud kaasa jõukust ja kõrget innovatsioonitaset, mida vaid mõned aastakümned tagasi ei oleks suutnud enamus inimesi ette kujutada. See on andnud majandusarengu poliitilisi võimalusi, kuid autorid toovad välja, et uued võimalused toovad kaasa uued väljakutsed. Mainitakse, et kliimamuutuse, ebavõrdsuse ja haiguste leviku kontrollimine võib olla üks 21. sajandi kõige pakilisemaid poliitilisi väljakutseid. (Balland *et al.*, 2022)

Majanduse keerukust on analüüsinud autorid Sevda Yaprakli ja Erdemalp Ozden, kes oma uuringus on jõudnud järeldusele, et majanduslik keerukus, mis näitab riikide majandusliku tootmisvõimsuse ja omaduste kogumõõdet, on muutunud uueks vahendiks majanduse dünaamika mõistmisel. Töös rõhutatakse, et seose uurimine säästva arengu ja selle uue vahendi vahel on uute poliitikate kujundamisel äärmiselt oluline. Uuringus kasutati OECD riikide paneelandmeid, hõlmates erinevaid arengutasemeid aastatel 1996–2017. Andmetel põhineva dünaamilise ehk ajas muutuva ökonomeetrilise mudeli rakendamise kaudu annab käesolev uuring värske ülevaate säästva arengu ja majandusliku keerukuse seosest. Autorite tulemused näitavad, et majanduse keerukust ja selle olemust mõjutavad oluliselt säästva arengu majandusnäitajad, nagu sisemajanduse koguprodukt (edaspidi SKP), otsesed välisinvesteeringud, teadus- ja arendustegevuse kulutused, sotsiaalsed näitajad nagu inimareng, sissetulekute ja hariduse ebavõrdsus, ning keskkonnanäitajad nagu tootmispõhine CO₂-heitkogus, taastuvenergia tarbimine ja kasvuhoonegaaside emissioonid. Sellest tulenevalt soovitavad uuringu autorid, et tehnoloogia- ja teadmispõhiste tootmisprotsesside üleminek, kvalifitseeritud tootmistegurite võimsuse laiendamine, sotsiaalse elatustaseme tõstmine ja investeeringud rohelisse majandusse soodustavad majanduse keerukust, tagades samas stabiilse jätkusuutlikkuse. (Yaprakli & Özden, 2021)

1.2. Tööhõive

Läbi aegade ja majandustsüklite on tööhõive alati olnud aktuaalne ja tähelepanuväärne teema. Aastal 2017 koostatud teadusartikkel annab ülevaate noorte tööpuudusest, mis on tänapäeval paljudes riikides äärmiselt tõsine probleem. Artiklis väljendatakse lootust, et varajane pensionile jäämise strateegia, mida on varem peetud võimalikuks lahenduseks, ei ole enam nii oluline. Üldiselt ei peeta enam tõseks hüpoteesi fikseeritud tööjõu hulk. Uuringud, eriti hiljutised, ei leia tõendeid selle kohta, et vanemate töötajate pikem tööiga vähendaks noorte töövõimalusi. See viitab sellele, et kahe vanuserühma tööhõivemäärade vaheline suhe võib olla vastastikune. Kuigi OECD riikides tervikuna on keskmiselt täheldatud, et vanemaealiste kõrgem tööhõive määr on korrelatsioonis noorte kõrgema tööhõivemääraga, võib siiski nende kahe vanuserühma tööhõive muster riigiti erineda. Kuigi poliitika peaks arvestama iga riigi eripära, on sellele küsimusele pööratud tähelepanu ainult vähestes uuringutes. Selle taustal on antud artiklis uuritud erinevaid seoseid noorte tööhõive ja vanemate inimeste tööhõive vahel OECD 20 riigis ajavahemikul 1990 kuni 2012. (Ji, 2017)

Uuringus kasutati MDS- ja klastrianalüüsi meetodikat, mis näitas, et ainult kaheksa 20-st uuritud riigist on kooskõlas OECD keskmise tulemusega, mille kohaselt on noorte kõrge tööhõive korrelatsioonis eakate kõrge tööhõive määraga. Leiti neli erinevat tüüpi seost noorte tööhõive ja eakate tööhõive vahel ning riigid kategoriseeriti klastritesse ehk gruppidesse. Esimesse gruppi kuuluvad riigid, mida ühendab noorte kõrge ja eakate kõrge tööhõive määr, tegelik tööhõivemäär mõlemas vanuserühmas on alla 60 protsendi. Nii noorte kui ka vanemate töötajate aktiivsusmäärad on veidi kõrgemad kui OECD keskmised, kuid jäävad alla parimates tööea vahemikes ja on umbes 18 protsendipunkti alla ELi 75-protsendilise tööhõive määra eesmärgi. Need riigid peavad tegema jõupingutusi, et lahendada mõlema vanuserühma tööhõiveprobleemid. Teise grupi riikides, nagu Prantsusmaa, Belgia, Itaalia, Kreeka ja Hispaania on madal tööhõive määr nii noorte kui ka vanemate töötajate seas, mis nõuab töökohtade arvu suurendamist kõigis vanuserühmades. Probleem on ka 3. grupis, kuhu kuuluvad Korea Vabariik, Jaapan ja Rootsi, kus vanemaealiste tööhõive määr on kõrge ja noorte tööhõive määr madal. Erinevad teadlased on pööranud tähelepanu nendes riikides tööjõu asendamise probleemile vanuserühmade lõikes. Vähe on tõendeid selle kohta, et eakate tööhõive vähenemine annab noortele rohkem töövõimalusi ja lahendab noorte madala tööhõive probleemi. Korea ja Jaapan ei peaks järgima varajase pensionile jäämise poliitikat. Tööhõive määr on üks tööturu näitaja. Teine oluline näitaja on töökohtade kvaliteet, eakate töötajate tööalane staatus Korea Vabariigis ja Jaapanis on väga madal võrreldes teiste vanuserühmadega. Kuigi eakate inimeste osakaal tööjõus on Koreas väga kõrge, töötab enamik neist ebastabiilsetel ja madalalpalgalistel töökohtadel. Lisaks on riigi pensionisüsteem vähem arenenud kui teistes OECD riikides, riiklikud pensionihüvitised on madalad, eakatel töötajatel raske säilitada minimaalset elatustaset ja nad elavad sageli allpool vaesuspiiri, isegi töötades. Teadlased usuvad, et ennetähtaegne pensionile jäämise poliitika võiks vähendada noorte tööpuudust, kuid Korea Vabariik ja Jaapan peaksid toetama eakate inimeste pikemat tööelu ja parandama tööalast olukorda ning suunama poliitika üldise tööhõivemäära suurendamisele noorte seas. (Ji, 2017)

Aastal 2000 koostatud uuringu autorid leidsid, et viimase paarikümne aasta jooksul on paljud riigid, eriti Ühendkuningriik ja Uus-Meremaa, viinud läbi otseselt tööturule suunatud reforme. Reformide eesmärk oli parandada majanduse toimimist tööturu muutmise abil. Artiklis selgitavad autorid, et hinnateoretikute ideaalis pidid muudatused vähendama turu jäikust, suurendama liikuvust ja suurendama stiimuleid. Eesmärk oli luua mikroinstitutsiooniline baas tõhusama turumajanduse jaoks, mis nende andmetel tooks kaasa suurema tootlikkuse, madalama tööpuuduse, parema elatustaseme ja võimaluse korral ka suurema püsiva majanduskasvu. Kuid

autorid leidsid, et kahjuks on nende väidete toetuseks suhteliselt vähe empiirilisi tõendeid, eriti ettevõtluse ja füüsilisest isikust ettevõtjate puhul. Avastati, et tööpoolest, füüsilisest isikust ettevõtjate makromajanduslike seoste kohta on vähe infot. (Blanchflower, 2000)

Töö autorid tegid kaheksa peamist järeldust. Esimeseks leidsid autorid, et üldine suundumus alates 1966. aastast enamikes riikides on füüsilisest isikust ettevõtjate hulgas majanduslikul tasandil olnud kahanev. Peamisteks eranditeks toodi välja Portugal, Uus-Meremaa ja Ühendkuningriik, kus suundumus on olnud hoopis kasvav. Teiseks leiti, et mittepõllumajandusliku tööhõive osakaaluna on füüsilisest isikust ettevõtjate tööhõive mõnes riigis langenud, nagu Austria, Belgia, Jaapan, Luksemburg, Madalmaad, Norra, Hispaania ja USA, kuid teistes riikides, nagu Austraalia, Kanada, Soome, Island, Iirimaa, Uus-Meremaa, Portugal, Rootsi ja Ühendkuningriik on suurenenud. Kolmandaks toodi välja, et enamiku riikide puhul esineb negatiivne seos füüsilisest isikust ettevõtjate määra ja töötuse määra vahel. Aegrea regressioonidest leiti tõendeid positiivse mõju kohta ainult kahes riigis: Islandil ja Itaalias. Põllumajandussektoris on mõju tugevamalt negatiivne. Üksikisiku tasandi võrrandites on rohkem tõendeid positiivse töötuse mõju kohta. Neljandaks mainiti, et tõenäosus olla füüsilisest isikust ettevõtja on meeste seas suurem kui naiste seas ja tõuseb vanusega. Viiendaks märkisid autorid, et füüsilisest isikust ettevõtjate tööga rahulolu on märksa kõrgem kui töötajatel. Kuuendaks tunnistati, et ei leitud tõendeid selle kohta, et füüsilisest isikust ettevõtjate osakaalu suurenemine suurendaks majanduse reaalkasvumäära. Seitsmendaks avastati, et füüsilisest isikust ettevõtjad on vähem valmis kolima oma naabruskonnast, linnast ja piirkonnast kui töötajad, arvatavasti oma klientide tõmbejõu tõttu. Viimaseks toodi välja, et töötati välja paindlikkuse indeks, mis põhineb 1995. aastal esitatud üksikisikute teabel. Selgitati, et selle indeksi kohaselt oli USA majandus kõige paindlikum, järgnesid Kanada, Saksamaa ja Madalmaad. Läti, Venemaa ja Ungari osutusid kõige vähem paindlikeks riikideks, nagu näitas uuringu tulemused. Uuritud OECD riikidest olid kõige madalamal kohal Austria ja Iirimaa. (Blanchflower, 2000)

Selles alapeatükis viimane välja toodud artikkel põhineb andmetel avaliku sektori allhanke kohta OECD riikides ajavahemikul 2009–2015. Uuringus püüti välja selgitada, kuidas avaliku sektori allhanke ja avaliku sektori tööhõive on omavahel seotud. Tõstetakse esile, et väljaostetud kaupade ja teenuste allhangete kulud olid OECD riikides mõnevõrra negatiivselt seotud avaliku sektori tööhõivega. Siiski olid valitsuse poolt rahastatud kaupade ja teenuste allhangete kulud mõnevõrra positiivselt seotud avaliku sektori tööhõivega. Koostatud uuring näitas, et avaliku sektori allhanke ja avaliku sektori tööhõive vaheline seos on väga erinev isegi üsna homogeenses OECD riikide

rühmas. Üheks põhjuseks oli see, et uuritud valim hõlmas riike, mis olid kriisis, näiteks Kreeka, Iirimaa ja Portugal, ja pidid vastama laenuandja riikide nõudmistele. See mõjutas valitsuse suurust ja ulatust ning loomulikult avaliku sektori tööhõive ja allhangete hulka. Uuringus kasutati allhangete kasvumäärasid. Esiteks võib avaliku sektori tööhõive kohandamine võtta aega, kuna valitsused peavad arvestama tööturu institutsioonidega, näiteks tööinspeksiooniga. Uuringus tõstetakse ka esile, et allhangete kasvumäärade kasutamine võib aidata käsitleda võimalikku vastupidist põhjuslikkust avaliku sektori tööhõive ja allhangete kulude vahel. Avaliku sektori tööhõive kasvumäär perioodil t on positiivselt seotud allhangete kulude kasvumääraga perioodil $t - 1$. See tulemus viitas sellele, et avaliku sektori allhanke suurenemine võib suurendada avaliku sektori ebatõhusust, kui valitsused ei vähenda avaliku sektori tööhõivet, vaid ümberkorraldavad selle avaliku sektori sisese ümberpaigutamise teel. Töö autorid pakkusid välja, et avaliku sektori suurem ebatõhusus võib tuleneda avaliku sektori allhanke kasvust, mis on veel üsna võõras ja uurimata teema. Selgitatakse, et avaliku sektori suurenenud tööhõive ei kinnita seda, mida väidavad avaliku sektori allhanke vastased paljudes riikides. Pigem leiti vastupidine. On võimalik, et poliitikud soovivad, et teenuste allhanke korral ei vähendataks avaliku sektori tööhõivet. Uuringu tulemused ei viita ka sellele, et ametiühingud oleksid vastutavad avaliku sektori tööhõive suurendamise eest avaliku sektori allhanke käigus. Töös rõhutatakse, et tulevased uuringud peaksid uurima üksikasjalikumalt, kuidas ja kas allhange suurendab ebatõhusust avalikus sektoris. Samuti tõstatatakse esile avaliku sektori allhanke vastaste väiteid, et avaliku sektori allhanke tõttu halvenevad töötingimused ja standardid. Selle põhjuseks on asjaolu, et töötingimused ja standardid peaksid olema avalikus sektoris paremad kui erasektoris. Kui avaliku sektori tööhõive ei vähene avaliku sektori allhanke korral, siis ei ole tõenäoline, et avaliku sektori töötajate, keda valitsus peaks vallandama, töötingimused ja standardid halvenevad. Teiseks küsimuseks, mida uuriti, oli, kuidas avaliku sektori allhange mõjutab töötajate töötingimusi ja standardeid nendes eraettevõtetes, mis saavad valitsuse tellimusi. Avaliku sektori allhange võib mõjutada erinevalt ka madala ja kõrge sissetulekuga töötajaid. (Potrafke, 2018)

1.3. Majanduskeerukuse ja tööhõive vaheline seos varasemates empiirilistes uuringutes

Majandusekeerukuse ja tööhõive vaheliste seoste valdkonnas on viimase kümnendi jooksul ilmunud mitmeid uuringuid ning üks silmapaistvamaid on 2021. aastal avaldatud uurimus, milles leiti, et riigid, kes toodavad rohkem arenenud tooteid, omavad tavaliselt madalamat töötuse määra

ja kõrgemat tööhõive määra. Uuringus loodi kaks indeksit, toote töötuse indeks PUI ja toote tööhõivemäära indeks PEI, mis aitasid seostada eksporditud tooteid riikide keskmise tööhõive ja töötuse määraga ning näitasid, kuidas keerukamate toodete arendamine mõjutab tööturгу. (Adam *et al.*, 2021)

Eelnevas lõigus kirjeldatud uurimuse kohaselt järgiti majandusarengu struktuurset kontseptsiooni ja tuginedes hiljutistele uuringutele, mis kasutasid keerukusnäitajaid tootmise mitmekesistamise poliitika struktureerimiseks. Käesolevas uurimuses püüti kasutada majandusliku keerukuse lähenemisviisi, et teha kindlaks paljutöotavaid sektoreid eesmärgiga suurendada tööhõivet ja majanduskasvu Brasiilia osariikides. Esiteks kohandati keerukuse meetodikat nii, et piirkondlike keerukusnäitajate arvutamiseks saaks kasutada tööhõive- või ametialaseid andmeid. Seejärel kasutati paneelandmete mudeleid keerukuse mõju hindamiseks tööhõivele. Autorid selgitasid, et lõpuks viidi läbi simulatsioonid mitmekesistamise mõju kohta tööhõivele Brasiilia osariikides, kui hakati tootma vastavates tegevusvaldkondades konkurentsivõimeliselt. (Adam *et al.*, 2021)

Kui vaadelda (Adam *et al.*, 2021) uuringus välja toodud analüüsiosa, siis selgus, et arutati keerukusenäitajad koos tööhõiveandmetega, et koostada paljutöotavate toodete pingerida. Selle põhjal selgitati kolm kõige paljulubavamat tegevusvaldkonda, millele riiklikud poliitikameetmed peaksid keskenduma, et stimuleerida konkurentsivõime kasvu, võttes arvesse olemasolevat tootmisstruktuuri. Kuna autorid jätsid välja tegevused, milles igal riigil olid suhtelised eelised, ja kehtestasid piirangud korduste arvule. Kõige keerulisemate riikide jaoks tehti kindlaks madala keerukusega sektorid. Uuringu autorid selgitasid, et see uurimistöö võimaldas hinnata suurema keerukuse mõju tööhõivele. Perioodi 2006–2015 paneelandmete põhjal hinnati, et ühe ECI (*economic complexity index*) ühiku lisandumine suurendab tööhõivet 0,017%. See keskmine marginaalne mõju sõltub autorite sõnul sellest, kas riigid on spetsialiseerunud toodetele, mis suurendavad nende keerukust. Sellest tulenevalt tehti järeldus, et riiklikus poliitikas ei tohiks eelistatud kaubad olla mitte ainult kooskõlas kodumaiste struktuuriliste omadustega, vaid peavad suurendama mitmekesistamist ja vähendama üksuste keskmist levimust. Töös läbiviidud mudeli hindamine võimaldas autoritel mõõta töökohtade arvu suurenemist juhul, kui riigid järgiksid mitmekesistamise ettepanekut. Kõigepealt arutati, kui palju võiks Euroopa kodaniku tulu tõusta uute tegevusalade puhul ilmnunud suhteliste eeliste omandamise tulemusel. Sellest uuest väärtusest, kasutades keskmist ECI mõju, oli võimalik autoritel arvutada välja töökohtade arvu muutus iga riigi tööturul. Kokkuvõttes näitasid simulatsioonid 81 000 uue töökohta tekkimise võimalust. Ettepanekul võib olla suur mõju teatavates osariikides. Ceará ja Rio de Janeiro

föderaalingkonnas saaks umbes 46 000 uut töökohta. Töö autorid on välja toonud, et tulemuste kohaselt mõjutab riigi keerukuse tase oluliselt tööhõive määra, mis omakorda näitab, et konkurentsivõimeline tootmine sektorites, mis on mitmekesisemad ja vähem levinud suurendavad asjaomase riigi keerukust. (Adam *et al.*, 2021)

Veidi vanem uuring, mis on koostatud Mehhiko põhjal, leidis tõendeid, mis kinnitavad, et Mehhiko osariikide lõikes erinev majanduslik koosseis võib aidata selgitada piirkondade vahelisi erinevusi majanduskasvu mudelites. (Chavez *et al.*, 2017) Kui kaks piirkonda ei jaga samu teadmisi, võib riiklik poliitika aidata neil oma konkreetset tootmisstruktuuri arendada. See tähendab, et iga piirkond peaks keskenduma oma juba olemasolevale teadmistele ja oskustele. Näiteks kui ühes piirkonnas on palju insenere, võiks nad keskenduda tehnoloogiale. Teises piirkonnas, kus on rohkem põllumajandustöötajaid, võiks keskenduda põllumajandusele. (Chavez *et al.*, 2017) Sarnases suunas vaadeldi Brasiilia näitel koostatud uuringu tulemusi ning leiti, et riigi keerukusel on oluline mõju tööhõivele. Kui riik on konkurentsivõimeline ja toodab mitmekesiseid ning harvaesinevaid tooteid, suurendab see riigi keerukust. See omakorda loob rohkem töökohti ja soodustab majanduskasvu. (Queiroz *et al.*, 2023) Lisaks toob 2017. aasta uuring välja, et majanduse võime luua ja jaotada sissetulekut on tugevalt seotud tootevalikuga, mida riik suudab toota ja eksportida. (Hartmann *et al.*, 2017) Samuti on leitud, et majanduse keerukuse ja majanduskasvu vahelise seose alusel on võimalik selgitus, et riigid, mis jäävad alla oma võimekuse eeldatava sissetuleku, ei ole veel arendanud kõiki tooteid, mis on nende olemasolevate võimete piires teostatavad. Leiti, et võib eeldada, et sellised riigid suudavad kiiremini kasvada võrreldes riikidega, mis saavad kasvada ainult uute võimete kogumise teel. (Hidalgo & Hausmann, 2009)

Kui vaadelda täpsemalt keerukamate kaupade impordi seost majanduse keerukuse kasvuga siis 2019. aasta uuring leidis, et kõrgtehnoloogiliste kaupade import aitab teadmisi arenenud riikidest arengumaadesse üle kanda. See võimaldab tootjatel kasutada imporditud vahekaupu ja kapitali, et toota kõrgtehnoloogilisi kaupu. Kapitali kogumahutus ja välismaised otseinvesteeringud mõjutavad majanduse keerukust positiivselt, sarnaselt vabakaubandusele. Lähis-Ida arengumaadel on majandusliku keerukuse osas veel nõrkusi, kuna nad ei suuda piisavalt toota kõrgtehnoloogilisi, konkurentsivõimelisi eksportkaupu. Uuring soovib arengumaadel parandada majandusliku keerukuse indeksit, vähendades kõrgtehnoloogiliste kaupade sisse- ja väljaveo piiranguid. Selleks on vaja luua sobivad tingimused välismaiste otseinvesteeringute riiki meelitamiseks, infrastruktuuri ajakohastamiseks, investeerimistõkete kõrvaldamiseks, et toetada arenguprojekte

info- ja kommunikatsioonitehnoloogia sektoris ning kaupade ja teenuste ekspordis. (Sepehrdoust *et al.*, 2019)

Rikkad ja arenenud riigid on need, kes suudavad toota keerukaid kaupu ja teenuseid ning neid maailmaturul müüa. Vaesemad riigid on aga võimelised tootma ja müüma vaid lihtsaid ja algelisi tooteid väidetakse 2018. aasta uuringus. Seetõttu võib majandusarengut mõista kui ühiskonna võimet tunda ja kontrollida tootmistehnikaid, eriti olulistel maailmaturgudel. (Gala *et al.*, 2018) Eelnavalt mainitud uuringule leidis kaudset kinnitust teine uuring, mis on koostatud Aafrika näitel. Selle uuringu peamiseks järelduseks oli, et põllumajanduses tuleks minna üle mehhaniseeritud põllumajandusele, mis võimaldaks liigsete töötajate ümberpaigutamist tootlikumatesse tööstussektoritesse ja arenenud teenustessektoritesse. (Ketu & Ningaye, 2023) Siin kohal on oluline välja tuua, et 2020. aasta uuringu andmete põhjal võib väita, et sissetulekute ebavõrdsuse vähendamiseks on vaja mitmekülgset arengupoliitikat, mitte ainult majanduslikku arengut. Arengumaad peavad suurendama haridustaset, avaliku sektori kulutuste tõhusust ja majanduslikku vabadust, et saavutada majandusliku keerukuse eelised. (Chu & Hoang, 2020)

Uuringutega on leitud, et majandusliku keerukuse suurenemine põhjustab suuremat ebavõrdsust, mitte väiksemat. (Lee & Vu, 2020) Samasugune järeldus tuuakse välja (Mealy, P *et al.*, 2019) uuringus, kus on märgitud, et varem arvati, et ECI edukus, SKP ja tulevaste kasvumäärade erinevuste selgitamine riikide lõikes peegeldab mitmekesisete tootmisvõimete tähtsust. Autorid väidavad, et kui ECI ja mitmekesisuse erinevus selgeks teha, saab paremini mõista nende muutujate erinevat rolli arenguprotsessis. Tuuakse välja, et majanduskirjanduses on mitmekesisuse ja arengu vaheline seos hästi tõestatud. Riigid kalduvad järgima U-kujulist mudelit, mille kohaselt toimub esmalt mitmekesistumine ja seejärel arenguprotsessi spetsialiseerumine. Selgitatakse, et kindel muster on kooskõlas teiste empiiriliste uuringutega, milles on kirjeldatud positiivset seost ekspordi mitmekesistamise ja majanduskasvu vahel, mis on tavaliselt tugevam vähem arenenud riikide puhul. (Mealy, P *et al.*, 2019)

Majandusliku keerukuse ja sissetulekute ebavõrdsuse vahelisest seosest analüüsitakse ja antakse ülevaade. Aastatel 2002-2017 paneelandmetega uuringus kasutati fikseeritud mõjuga 2SLS-paneelregressiooni koos riigi paneelandmetega. Uuringu andmed toovad välja, et mida suurem on majanduslik keerukus, seda suurem on sissetulekute ebavõrdsus. Lisaks sellele tuuakse välja, et sissetulekute jaotuse olulisteks teguriteks on sissetulekute tase, haridustase ja valitsemiskulud. Leitakse, et majanduslik keerukus on sissetulekute ebavõrdsuse tugev ennustaja ning seda seost

on võimalik kontrollida mitmete poliitiliste vahendite abil. Täpsemalt, kui haridustase, valitsemiskulud ja kaubanduse avatus saavutavad teatud taseme, soodustavad need suurema majandusliku keerukuse soodsat mõju sissetulekute ebavõrdsusega tegelemisele. Parema inimkapitali, tõhusate riiklike kulutuste ja majandusliku vabadusega riigid võivad vähendada sissetulekute ebavõrdsust. Kuid keskkonnas, kus on vähem haridust, ebaefektiivsed ja madalad riiklikud kulutused ning vähem avatud majandus, halvendab majanduslik keerukus oluliselt sissetulekute jaotust. (Chu & Hoang, 2020)

Tabel 1. Varasemad empiirilised uuringud

Autor	Peamised järeldused ehk tegurite mõju tööjõu tootlikkusele
Kapor (2017)	Uuring leidis, et kaasaegne majandus toimib keerulise adaptiivse süsteemina.
Balland (2022)	Uuring kirjeldas majanduse keerukuse olulist rolli majandusarengus.
Yaprakli & Özden (2021)	Uuring toob esile majandusliku keerukuse tähtsuse ning näitab, kuidas see on seotud säästva arengu näitajatega.
Ji (2017)	Teadusartiklis uuriti noorte ja vanemate tööhõive seoseid OECD 20 riigis.
Blanchflower (2000)	Uuring selgitas, et tööturule suunatud reformide mõju on ebaselge.
Potrafke (2018)	Uuring näitas, et avaliku sektori allhangete mõju avaliku sektori tööhõivele on keeruline ja varieeruv ning võib kaasa tuua ebatõhususe suurenemise.
Adam (2021)	Uuring näitas, et arenenud toodete tootmine riikides viib madalama töötuse ja kõrgema määraga ning pakub konkurentsivõimelist strateegiat majanduskasvu ja tööhõive suurendamiseks.
Mealy, P et al., (2019)	Uuring leidis, et majandusliku keerukuse suurenemine põhjustab suuremat ebavõrdsust, mitte väiksemat.
Lee & Vu, (2020)	Uuring leidis, et majandusliku keerukuse suurenemine põhjustab suuremat ebavõrdsust, mitte väiksemat.
Chavez <i>et al.</i> , (2017)	Riigi keerukusel on oluline mõju tööhõivele.
Queiroz <i>et al.</i> , (2023)	Uuringus selgus, kui riik toodab mitmekesiseid tooteid, suurendab see riigi keerukust.
Hartmann (2017)	Uuring selgitas, et majanduse võime luua ja jaotada sissetulekut on tugevalt seotud tootevalikuga, mida riik suudab toota ja eksportida.
Hidalgo & Hausmann (2009)	Majanduse keerukus on seotud majanduskasvuga: riigid, mis pole veel oma täit potentsiaali realiseerinud, võivad kiiremini kasvada.
Sepehrdoust (2019)	Kõrgtehnoloogiliste kaupade import soodustab teadmiste ülekannet arengumaadesse.
Gala (2018)	Uuringus leiakse, et rikkad riigid suudavad toota ja müüa keerukaid kaupu, vaesemad riigid piirduvad lihtsamate toodete ja teenustega, mis mõjutab nende majandusarengut.
Chu & Hoang (2020)	Leiti, et keskkonnas, kus on vähem haridust, ebaefektiivsed ja madalad riiklikud kulutused, halvendab majanduslik keerukus oluliselt sissetulekute jaotust.
Ketu & Ningaye (2023)	Leiti, et põllumajanduses tuleks minna üle mehhaniseeritud põllumajandusele

Allikas: autori koostatud, varasemale empiirilisele kirjandusele tuginedes

2. KASUTATAVAD ANDMED JA METOODIKA

Selles peatükis antakse ülevaade andmete kirjeldusest kui meetodist, mida autor kasutab käesoleva bakalaureusetöö analüüsi osas.

2.1. Andmete kirjeldus

Käesolevas töös kavatakse kasutada avalikult kättesaadavaid makroandmeid majanduse keerukuse ja hõive kohta erinevates OECD riikides. Vaadeldava perioodi pikkuseks on 2012-2022. Seega on tegu paneelandmetega. Andmed majanduse keerukuse kohta pärinevad OEC.world andmebaasist. OEC.world, ehk majandusliku keerukuse vaatluskeskus, on maailma juhtiv rahvusvahelise kaubanduse andmete visualiseerimise platvorm. OEC integreerib ja levitab andmeid erinevatest allikatest, et anda erinevaid võimalusi erasektori, avaliku sektori ja akadeemiliste ringkondade analüütikutele. (OEC..., s.a.)

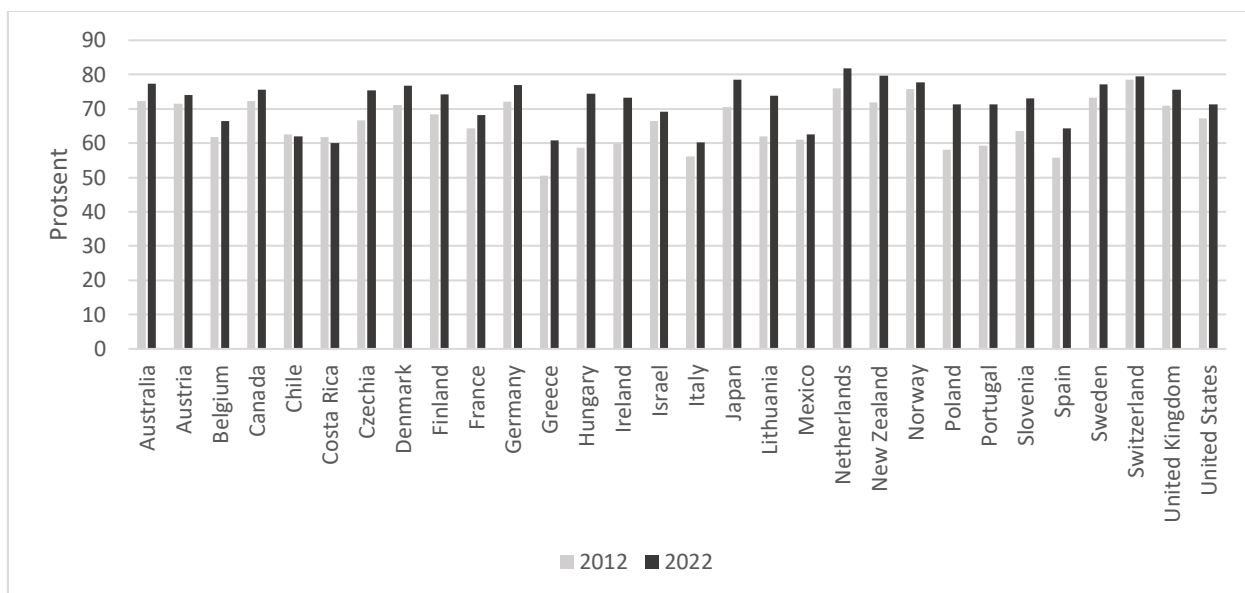
Tööhõive ja teiste sõltuvate tunnuste kohta võetakse vajalikud andmed OECD andmebaasist ehk Majanduskoostöö ja Arengu Organisatsiooni andmebaasist. OECD on rahvusvaheline organisatsioon, mille eesmärgiks on kujundada poliitikat selliseks, et see soodustaks heaolu, võrdsust ning parandaks võimalusi ja heaolu kõikide inimeste jaoks. Organisatsioonil on nüüdseks juba 60 aasta pikkune kogemus. Organisatsioon pakub ainulaadset foorumit ja teadmiskeskust ning teeb koostööd erinevate valitsuste, poliitikakujundajate ja kodanikega. Koos töötatakse tõenduspõhiste rahvusvaheliste standardite kehtestamise nimel ning leitakse lahendusi mitmesugustele sotsiaalsetele, majanduslikele ja keskkonnaprobleemidele. (OECD...,2023)

Käesolevas töös on võetud sõltuvaks muutujaks tööhõive ja sõltumatuks muutujaks majanduse keerukuse määr. Kontrolltunnused kokku viis: import kui protsent SKP-st, maksukiil, töötuse määr kui protsent tööjõust, inflatsioon ning viimasena SKP kasv ehk majanduskasv. Valimisse kuulub 30 erinevat riiki: Austraalia, Austria, Belgia, Kanada, Tšiili, Costa Rica, Tšehhi, Taani, Soome, Prantsusmaa, Saksamaa, Kreeka, Ungari, Iirimaa, Iisrael, Itaalia, Jaapan, Leedu, Mehhiko, Madalmaad, Uus-Meremaa, Norra, Poola, Portugal, Sloveenia, Hispaania, Rootsi, Šveits, Ühendkuningriik ja Ameerika Ühendriigid. Need riigid valiti peamiselt majanduse keerukuse

indeksi kättesaadavuse tõttu. Käesolevas töös läbiviidavad analüüsid teostatakse andmetöötlusprogrammis Gretl.

Majanduse keerukuse määramiseks kasutatakse majandusliku keerukuse indeksit (ECI), mis hindab riikide tootmisvõimekust ekspordi põhjal. Selle abil saab hinnata, kui sarnane või erinev on riikide majandusstruktuur. Riigid, mille majandusstruktuur on sarnane, paigutatakse ECI skaalal lähemale üksteisele, samas kui riigid, mille majandusstruktuur erineb, paigutatakse skaalal kaugemale üksteisest. Näiteks kui võrrelda riiki, mis toodab keerukaid tooteid nagu arvuteid, teise riigiga, mis on spetsialiseerunud madalama keerukusega toodetele, näiteks põllumajandustoodetele, paiknevad need riigid ECI skaalal võimalikult kaugel üksteisest.

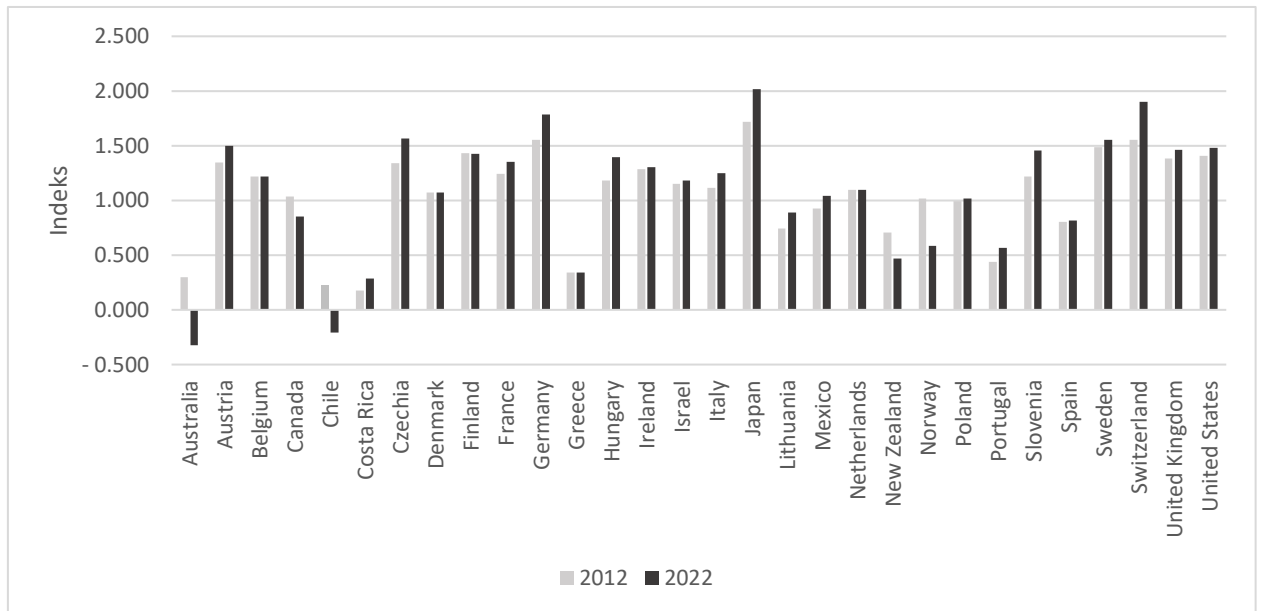
Kui vaadelda tööhõive määra vaatlusperioodi alguses aastal 2012 ja võrrelda seda perioodi lõpuga, on näha, et enamikus riikides on tööhõive määr tõusnud, kuid on ka erandeid, kus on täheldatav langus. Eriti märgatav on tööhõive määra langus 2022. aastal võrreldes 2012. aastaga Lõuna-Ameerika riikides nagu Tšiili ja Costa Rica. Seda võib seletada mitmete erinevate teguritega, üheks neist on majanduse keerukuse tasemega, mis on enamikus Lõuna-Ameerika riikides üsna madal.



Joonis 1. Tööhõive määra võrdlus vaatlusperioodi esimese ja viimase aasta vahel

Allikas: autori koostatud arvutused OEC.world ja OECD andmebaaside andmete põhjal

Majanduse keerukuse indeks on vaadeldaval perioodil näidanud suurt varieerumist. Kaks suurimat tõusu on registreeritud keerulise majandusega riikides nagu Šveits ja Jaapan. Kui vaadata keerukuse indeksi langust, siis enamasti on see toimunud lihtsama majandusega riikides, mille keerukuse indeks on madalamal skaalal.



Joonis 2. Majanduse keerukuse indeksi võrdlus vaatlusperioodi esimese aasta ja viimase aasta vahel

Allikas: autori koostatud arvutused OEC.world ja OECD andmebaaside andmete põhjal

Järgnevas tabelis kajastatakse erinevaid tunnuseid, milleks on kirjeldav statistika. Autor on välja toonud iga tunnuse kohta aritmeetilise keskmise, mediaani, variatsioonikordaja, miinimumi ja maksimumi. Lisaks mainitud sõltuvale tunnusele, mis on tööhõive, ning sõltumatule tunnusele, mis on majanduse keerukuse indeks, võetakse analüüsi ka erinevad abitunnused, kokku viis. Esimeseks abitunnuseks on import protsendina SKP-st, teiseks tunnuseks on maksukiil, kolmandana töötuse määr, neljandana inflatsioon ning viimasena SKP kasv ehk teisisõnu majanduskasv.

Tabel 2. Kirjeldav statistika

Valimi maht = 330	Aritmeetiline keskmine	Mediaan	Variatsioonikordaja	Miinumum	Maksimum
Employment rate (%)	68,789	70,260	0,100	48,480	81,780
ECI index	1,132	1,235	0,476	-0,325	2,227
Import %	45,398	39,070	0,473	13,180	124,490
Tax Wedge (%)	35,790	36,793	0,294	7,000	55,994
Unemployment rate (%)	7,404	6,190	0,608	2,020	27,820
Inflation (%)	2,250	1,615	1,218	-1,740	19,710
SKP growth %	2,080	2,206	1,659	-11,167	24,475

Allikas: autori koostatud, OEC.world ja OECD andmebaaside põhjal

2.2. Meetodi ülevaade

Bakalaureusetöös kasutatavad uurimismeetodid on korrelatsioonanalüüs ja regressioonanalüüs. Korrelatsioonanalüüsi abil leitakse seos majanduse keerukuse ja tööhõive vahel ning saadakse teada selle seose tugevus. Regressioonanalüüsiga uuritakse, kuidas majanduse keerukus ja tööhõive on omavahel seotud, võttes arvesse ka kontrolltunnuste ehk abitunnuste mõju. Valitud meetodid on sobivad, kuna need võimaldavad tuvastada seoseid andmetes. Lisaks võimaldavad need meetodid töötada erinevate andmetüüpidega, sealhulgas ajas muutuvate andmetega ehk paneelandmetega.

Regressioonanalüüsi läbiviimisel käesolevas bakalaureusetöös veendutakse esmalt, millise mudeli kasutamine on õigustatud. Selleks viiakse läbi kontroll, kus algselt testitakse andmeid ühendatud mudeliga ning vaadatakse, millised muutujad on statistiliselt olulised. Seejärel soovitakse veenduda, kas ühendatud mudel on kõige sobivam analüüsi läbiviimiseks. Selleks rakendatakse fikseeritud efektiga mudelit ning lähtutakse F-testist. F-testi puhul lähtutakse nullhüpoteesist, mille kohaselt, kui kehtib nullhüpotees, siis on vabaliikmed samasugused ning ühendatud mudel

on parem kui fikseeritud efektiga mudel, kui see on statistiliselt oluline. Viimasena vaadeldakse juhuslike efektiga mudelit ning võrreldakse seda fikseeritud efektiga ja ühendatud mudeliga kahe testi abil. Esimeseks on Breuch-Pagani test, millega saadakse teada, kas juhusliku efektiga mudel on parem kui ühendatud mudel, ning see tehakse kindlaks nullhüpoteesiga. Kui tuleb vastu võtta nullhüpotees, siis juhusliku efektiga mudel on parem kui ühendatud mudel. Teine test, mida vaadeldakse, on Hausmanni test, mis näitab, kumba mudelit on korrektsem kasutada, kas fikseeritud efektiga või ühendatud mudelit. Kui tuleb vastu võtta nullhüpotees, siis on kõige parem kasutada juhuslike efektiga mudelit (Sauga, s.a.).

Juhusliku efektiga mudeli valem:

$$y_{it} = b_0 + \sum_{k; j=1} b_j x_{j,it} + \delta_i + u_{it}$$

kus

b_0 – objekti konstant,

b_j – vastava tunnuse parameetri hinnang,

$x_{j,it}$ – vastava objekti ja ajaperioodi tunnus,

δ_i – objekti individuaalne veakomponent,

u_{it} – kombineeritud veakomponent.

Töö osas 2.1 on töö autor välja toonud erinevad kontrolltunnused, mida arvesse võetakse. Inflatsioon on võetud abitunnuseks käesolevas bakalaureusetöö esimeses peatükis välja toodud uuringu põhjal, mis viitab Adam *et al.*, (2021) uurimusele. Selle uurimuse tulemused näitasid, et kõrgem inflatsioon avaldab negatiivset mõju töötusele. Samuti leiti, et see on kooskõlas seisukohaga, et allapoole suunatud nominaalpalkade jäikuse korral võimaldab inflatsioon paremat palgakorrigeerimist, mille tulemuseks on madalam tasakaalustatud tööpuudus, nagu on välja toodud Wyplosz'i (2001) poolt.

Import võeti käesolevasse töösse samuti abitunnusena sisse, viidates Adam *et al.*, (2021) tööle, kus kasutati importi kui tunnust, mis kontrollib rahvusvahelise kaubanduse mõju. Maksukiil, mis näitab suhet töötaja ja tööandja maksete vahel, võeti samuti bakalaureusetöösse kontrolltunnusena sisse, viidates Adam *et al.*, (2021) uurimusele. Selle uurimuse tulemused näitasid, et maksukiilul on positiivne ja statistiliselt oluline mõju töötusele, selgitades, et töötajate suurema maksukoormusega kaasnevad negatiivsed stiimulid.

3. EMPIIRILINE ANALÜÜS

Selles peatükis annab autor ülevaate empiirilise analüüsi tulemustest ning vastab saadud tulemuste põhjal töö alguses püstitatud uurimisküsimustele.

3.1. Korrelatsioonanalüüs

Käesolevas töös esimese analüüsina koostas autor korrelatsioonimaatriksi, olulisuse nivooks on 5 protsenti ning vaatlusi on kokku 330 ja kriitiliseks väärtuseks on 0,1080. Maatriksist tuli välja, et tööhõive on majanduse keerukuse indeksiga positiivses keskmise tugevusega korrelatsioonis, korrelatsioonikordaja nende kahe näitaja vahel on 0,41. Tugev korrelatsioon esineb näitajate vahel kui korrelatsioonikordaja on suurem kui 0,7 ja nõrk kui korrelatsioonikordaja on vähem kui 0,3. (Sauga, 2017, lk 398)

Tabel 3. Korrelatsioonmaatriks

Toohoive	ECI	ImportSKPst	TaxWedge	Tootusemaar	Inflation	SKPgrowth	
1,000	0,409	0,067	-0,086	-0,741	0,143	0,111	Toohoive
-1,000	0,231	0,398	0,398	-0,393	-0,134	-0,040	ECI
-	-	1,000	0,363	-0,090	0,095	0,239	ImportSKPst
-	-	-	1,000	0,190	-0,106	-0,138	TaxWedge
-	-	-	-	1,000	-0,147	-0,177	Tootusemaar
-	-	-	-	-	1,000	0,226	Inflation
-	-	-	-	-	-	1,000	SKPgrowth

Allikas: autori koostatud arvutused OEC.world ja OECD andmebaaside andmete põhjal

Kui vaadelda abitunnuseid, siis tugev negatiivne korrelatsioon on töötusemäära ja tööhõive vahel, mis on ka nende kahe tunnuse vahel igati loogiline. Üks tugevamaid korrelatsioone maatriksis esineb majanduse keerukuse indeksi ja maksukiilu vahel, mis on 0,48 ehk keskmise tugevusega positiivne seos. Muude näitajate vahel esineb kas negatiivne või positiivne nõrk korrelatsioon. (Sauga, 2017, lk 398)

3.2. Regressioonanalüüs

Käesoleva bakalaureusetöö regressioonanalüüsi osas leitakse esmalt milline mudel on kõige sobilikum antud analüüsi läbi viimiseks. Esimese sammuna testitakse ühendatud mudelit ning seda tehakse ühendatud vähimruutude meetodiga, kus sõltuvaks muutujaks tööhõive määr ning sõltumatuks muutujateks majanduse keerukuse indeks, import, töötuse määr, inflatsioon ja SKP kasv. Tulemused näitavad, et statistiliselt olulisi tunnuseid on kokku kolm ning nendeks on majanduse keerukuse indeks, töötuse määr ja viimaseks inflatsioon. Ülejäänud tunnused ei ole statistiliselt olulised ühendatud mudeli puhul. Ühendatud mudelis viidi läbi White heteroskedastiivsuse test, mille tulemuseks on $1,55 \times 10^{-16}$. Käesoleva testi nullhüpoteesiks on, et heteroskedastiivsust ei esine kuid käesoleva töö tulemused näitavad, et nullhüpotees on ümber lükatud ning heteroskedastiivsus esineb. Teisalt kontrolliti ka mudelis autokorrelatsiooni esinemist, mida tehti Wooldridge'i testiga, mille nullhüpoteesiks on, et autokorrelatsioon puudub. Wooldridge'i testi tulemuseks saadi $3,30 \times 10^{-41}$ ehk mudelis esineb autokorrelatsioon. Vaadeldi ka mudeli determinatsioonikordajat, mis näitab kui suur on mudeli kirjeldusvõime, tulemuseks saadi 0,571, ehk mudel näitab tööhõive määra muutumist vaadeldud perioodil 57,1%. Ühendatud mudeli tulemused on autor täpsemalt välja toonud (Tabelis 4 veerg 1).

Järgnevalt soovitakse teada saada, kas ühendatud mudel on parem kui fikseeritud efektiga mudel, selleks testitakse fikseeritud efektiga mudelit. Tänu White ja Wooldridge'i testile oleme teadlikud, et esineb nii autokorrelatsioon kui heteroskedastiivsus ning fikseeritud efektiga mudelis arvestame sellega kasutades robustseid standardvigu. Fikseeritud efektiga mudelis vaadeldakse F-testi, mis viiakse läbi automaatselt. F-testi tulemus $2,09 \times 10^{-10}$ näitab meile, kas fikseeritud efektiga mudel on parem kui ühendatud mudel. Sellest saame järeldada, et tuleb vastu võtta sisukas hüpotees ehk fikseeritud efektiga mudel on parem kui ühendatud mudel. Kui vaadelda fikseeritud efektiga mudeli tulemusi, mis on täpsemalt välja toodud (Tabel 4 veerg 2), siis statistiliselt olulisi tunnuseid on erinevalt ühendatud mudelile kokku kaks, nendeks on töötuse määr ja inflatsioon. Sarnaselt ühendatud mudelile vaadeldi fikseeritud efektiga mudeli determinatsioonikordajat, tulemuseks saadi 0,571, ehk mudel näitab tööhõive määra muutumist vaadeldud perioodil 57,1%.

Nüüd soovitakse teada saada, kas fikseeritud efektiga mudel on parem kui juhusliku efektiga mudel. Samuti kasutame siinkohal robustseid standardvigu ehk võtame arvesse heteroskedastiivsuse ja autokorrelatsiooni esinemist. Viime läbi testi juhusliku efektiga mudeliga, mudelis lähtume kahest erinevast testist. Esimeseks testiks on Breuch-Pagani test, mis näitab meile, kas juhusliku efektiga mudel on parem kui ühendatud mudel, tulemuseks saadi $1,10 \times 10^{-310}$ ehk tõepoolest juhuslike efektiga mudel on parem kui ühendatud mudel. Järgmine test milleks on Hausmanni test, näitas milline on lõplik mudel, mida on kõige korrektsem kasutada. Sarnaselt eelnevatele testidele lähtuti samuti nullhüpoteesist. Kui kehtib nullhüpotees, siis hinnangud on mõjusad ning tuleb kasutada juhusliku efektiga mudelit. Hausmani testi tulemuseks saadi 0,892, mille alusel jõudsime järeldusele, et kõige korrektsem mudel, mida järgnevate analüüside puhul kasutada, on juhusliku efektiga mudel. Kui vaadelda juhusliku efektiga mudeli tulemusi, siis statistiliselt olulisi tunnuseid on antud mudelis kolm ning nendeks on keerukuse indeks, töötuse määr ning inflatsioon. Täpsemad juhuslike efektiga mudeli andmed, mis on välja toodud (Tabel 4 veerg 3).

Tabel 4. Paneelandmete regressioonanalüüside tulemused

Muutuja	Mudel 1	Mudel 2	Mudel 3
Vabaliige	74,240 *** (1,134)	81,442*** (7,240)	78,060*** (4,921)
ECI	2,121*** (0,6079)	3,213 (2,064)	3,315* (1,883)
ImportkuiSKPst	-0,011 (0,013)	-0,027 (0,033)	-0,018 (0,028)
TaxWedge	-0,005 (0,031)	-0,236 (0,169)	-0,156 (0,118)
Töötusemäär	-1,023*** (0,069)	-0,957*** (0,112)	-0,958*** (0,110)
InflationTHIfrom	0,181* (0,097)	0,190*** (0,048)	0,186*** (0,049)
SKPgrowth	-0,021 (0,079)	0,022 (0,014)	0,020 (0,014)
R-squared	0,572	0,974	–
corr(y,yhat)^2	–	–	0,534
Riikide arv	30	30	30
Vaatluste arv	330	330	330
Breuch-Pagani testi p-väärtust	–	–	1,10×10 ⁻³¹⁰
Kitsenduste F-testi p-väärtus	–	5,25×10 ⁻⁹¹	–
Hausmanni testi p-väärtus	–	–	0,892

Allikas: autori koostatud arvutused OEC.world ja OECD andmebaaside andmete põhjal

Märkused:

1. Mudel 1 – ühendatud mudel;
2. Mudel 2 – fikseeritud efektidega mudel kasutades kohandatud standardvigu;
3. Mudel 3 – juhusliku efektidega mudel kasutades kohandatud standardvigu;
4. Parameetrite olulisused nivool 0,1, 0,05 ja 0,01 on tähistatud vastavalt *,** ja ***.

Nüüd kui on leitud kõige korrektsem mudel, mida analüüsi jaoks kasutada, lisatakse ka ajaefekt, et välja selgitada kas tulemustes esineb aastate löikes erinevusi. Peale ajaefekti lisamist lähtume Waldi testist mille tulemuseks on $1,083 \times 10^{-9}$. Waldi testi puhul nullhüpooteesi tulemuseks on, et ajaefekti ei esine, kuid antud testi tulemus näitab, et tuleb vastu vastu võtta sisukas hüpootees, mis tähendab, et ajaefekt siiski esineb ja on oluline. Järgnevalt luuakse võrdluseks kahesuunaline fikseeritud efektidega mudel ehk mudelile on lisatud ajaefekt. Mille tulemuseks on $2,75 \times 10^{-10}$ ehk mudelis samuti esineb ajaefekt, mis on oluline.

Tabel 5. Paneelandmete ajaefektiga mudelite regressioonanalüüside tulemused

Muutuja	Mudel 1	Mudel 2
Vabaliige	78,598*** (7,056)	76,233*** (4,634)
ECI	2,742* (1,555)	2,868* (1,466)
Töötusemäär	-0,824*** (0,099)	-0,825*** (0,097)
ImportkuiSKPst	-0,046 (0,032)	-0,037 (0,030)
TaxWedge	-0,112 (0,124)	-0,112 (0,124)
InflationTHIfrom	0,027 (0,071)	0,023 (0,071)
SKPgrowth	-0,024 (0,026)	-0,026 (0,026)
corr(y,yhat)^2	–	0,540
R-squared	0,980	–
Riikide arv	30	30
Vaatluste arv	330	330
Waldi aja fiktiivsete tunnuste testi p-väärtus	$2,75 \times 10^{-10}$	$1,08 \times 10^{-19}$

Allikas: autori koostatud arvutused OEC.world ja OECD andmebaaside andmete põhjal

Märkused:

1. Mudel 1 – kahesuunaline fikseeritud efektidega mudel ehk mudelile on lisatud ajaefekt (*time dummies*) ning kasutatud kohandatud standardvigu;
2. Mudel 2 – juhuslike efektidega mudel ehk mudelile on lisatud ajaefekt (*time dummies*) ning kasutatud kohandatud standardvigu;
3. Parameetrite olulisused nivool 0,1, 0,05 ja 0,01 on tähistatud vastavalt *,** ja ***.

Kui vaadelda viimast loodud mudelit milleks on juhuslike efektidega mudel millele on lisatud ajaefekt ning milles on arvestatud heteroskedastiivsuse ja autokorrelatsiooniga, siis näitavad tulemused, et mudelisse on jäänud kaks statistilist olulist tunnust, majanduse keerukuse indeks ja töötusemäär. Ajaefekti lisamisel paranes mudeli kirjelduvõime 0,06 protsenti algselt olles 53,4 protsenti ning tõustes 54 protsendini. Majanduse keerukuse indeksi olulisus on jäänud ajaefekti lisamisel täpselt samasuguseks nagu algse juhusliku efektiga mudeli puhul. Kui vaadelda teist mudelis olevat statistiliselt olulist tunnust, milleks on töötusemäär, siis ajaefekti lisamisel on mudeli kirjeldusvõime on algse mudeliga võrreldes samuti identseks jäänud. Kui vaadelda veelgi täpsemalt mudeli statistiliselt olulisuse tunnuste muutust, siis on näha, et inflatsioon, mis algselt oli statistiliselt oluline, on ajaefekti lisamisel muutunud mitteoluliseks.

Tunnuste väärtused ajaefekti lisamisel oluliselt ei muutunud, majanduse keerukuse indeksi väärtus vähenes ajaefekti lisamisel 0,447 võrra. Kui vaadelda teist mudelis olevat statistiliselt mitte olulist tunnust, milleks on töötusemäär, siis väärtus muutus samuti vähesel määral. Töötusemäär ajaefekti lisamisel suurenes 0,133 võrra. Statistiliselt mitte olulised sõltumatud tunnused muutusid samuti vähesel määral, algselt oluline tunnus, milleks oli inflatsioon ajaefekti lisamisel vähenes tunnuse väärtus 0,163 võrra. Maksukiilu väärtus suurenes 0,044 võrra. Impordi väärtus vähenes 0,019 võrra. Viimase tunnuse, SKP kasv, tesisisõnu majanduskasvu väärtus langes 0,043 võrra.

Kui võrrelda tabelis 5 välja toodud kahesuunalist fikseeritud efektiga mudelit ning juhusliku efektiga mudelit, siis on näha, et tunnused on äärmiselt sarnased mudelite lõikes. Sarnased on nii tunnuste olulisused kui väärtused. Tuues siinkohal välja statistiliselt olulised tunnused siis kahesuunalise fikseeritud efektiga mudeli puhul on majanduse keerukuse indeksi väärtus 2,742 ja töötusemäära väärtus -0,824, siis juhuslike efektidega mudelis on majanduse keerukuse indeksi väärtus 2,868 ning töötuse määra väärtus -0,825. Tunnuste väärtused on äärmiselt sarnased, juhusliku efektiga mudeli puhul on majanduse keerukuse indeksi väärtus 0,126 võrra suurem kui kahesuunalise fikseeritud efektiga mudeli puhul. Kui majanduse keerukuse indeksi puhul on väärtus mõnevõrra erinev, siis töötuse määra puhul on erinevus peaaegu olematu olles 0,01 võrra suurem juhusliku efektiga mudeli puhul. Tulemustest lähtudes annavad kaks erinevat mudelit äärmiselt sarnase tulemuse.

Lähtudes käesolevas bakalaureusetöös juhuslike efektidega mudelist millele on lisatud ajaefekt, mis on välja toodud tabelis 5, siis regressioonanalüüsi tulemused näitavad, et majanduse keerukuse indeksi ja tööhõive määra vahel esineb positiivne seos. Kui majanduse keerukuse indeks kasvab ühe punkti võrra, kasvab tööhõive määr 2,9 protsendipunkti võrra. Sellega mudel tõestab, et majanduse keerukuse suurenemisel kasvab tööhõive määr. Kui keskenduda töötuse määrale, siis sellel on tööhõive määraga vastupidine ehk negatiivne seos. Töötuse määra kasvades ühe punkti võrra langeb tööhõive määr 0,809 protsendipunkti võrra. See näitab ning tõestab, et töötuse määra kasvamisel väheneb tööhõive määr, mis on ka loogiline seos kahe tunnuse vahel.

Viimaseks soovib autor välja tuua, et käesolevas bakalaureusetöös ei viida läbi ühik juure testi, mis näitab aegrea statsionaarsust ehk aegrea muutumist ajas. Tingitud on see andmete mahust ehk kui vaadeldavate objektide arv, mis on käesoleva töö puhul 30 ja ületab märkimisväärselt vaadeltavate perioodide arvu, milleks on 11, siis paneelandmete statsionaarsuse testimist ei ole tarvis läbi viia. (Baltagi, 2005, lk 241).

3.3. Järeldused

Käesoleva bakalaureusetöö eesmärgiks oli paremini mõista majanduse keerukuse ja hõive vahelisi seoseid. Selle eesmärgi saavutamiseks püstitati kolm uurimisküsimust.

Esimesele küsimusele leiti vastus bakalaureusetöö esimeses peatükis, kus selgitati OEC.world andmete põhjal, et majanduse keerukuse üldine mõte on, et kindlas asukohas toodetud või sealt eksporditud tegevused annavad infot selle asukoha keerukuse kohta, samas kui asukohad, kus tegevus toimub, annavad teavet tegevuse teostamiseks vajaliku keerukuse kohta. Mõõta saab majanduse keerukust kahe erineva indeksi abil, milleks on majanduse keerukuse indeks ECI ja toote keerukuse indeks PCI nagu eelnevalt mainitud siis käesolevas töös lähtututi ECI-st ehk majanduse keerukuse indeksist.

Teisele küsimusele saadi samuti vastus töö esimesest peatükist, täpsemalt esimese peatüki kolmandast alapunktist, kus on välja toodud erinevaid uuringuid, mis keskendusid tööhõive ja majanduse keerukuse vahelisele seosele. Suurem osa uuringuid tõid välja, et majanduse keerukus ja tööhõive on omavahel üsna tugevalt seotud. Näiteks silmapaistvas 2021. aasta uuringus kus vaadeldi perioodi 2006 kuni 2015 ja hinnati paneelandmete põhjal, et ühe ECI-üksuse lisandumine

suurendab tööhõivet 0,017 protsenti. See keskmine marginaalne mõju tööhõivele sõltub autorite sõnul sellest, kas riigid on spetsialiseerunud toodetele, mis suurendavad nende keerukust. Aasta 2021 uuringu autorite tulemuste kohaselt mõjutab riigi keerukuse tase oluliselt tööhõive määra. See omakorda näitab, et konkurentsivõimeline tootmine sektorites, mis on mitmekesisemad, vähem levinud ning suurendavad asjasse puutuva riigi majanduse keerukust, mis omakorda kajastub suuremas töökohtade arvus ja on majandusarengu mootoriks. (Adam *et al.*, 2021)

Kolmandale küsimusele vastus on esitatud töö viimases peatükis, kus viidi läbi nii korrelatsioon- kui regressioonanalüüs. Autori poolt koostatud korrelatsioonmaatriks, mis on välja toodud tabelis 3, näitab töös kasutatud tunnuste omavahelisi seoseid. Antud maatriks tõestas, et tööhõive ja majanduse keerukuse indeksi vahel esineb keskmise tugevusega positiivne korrelatsioon suurusega 0,41, mis tähendab, et kui üks näitaja muutub siis muutub ka teine näitaja. Kui vaadelda korrelatsioonmaatriksis abitunnuseid, siis tugev negatiivne korrelatsioon esines töötusemäära ja tööhõive vahel, mis on ka nende kahe tunnuse vahel igati loogiline. Üks tugevamaid korrelatsioone maatriksis esines majanduse keerukuse indeksi ja maksukiilu vahel, mis on 0,48 ehk keskmise tugevusega positiivne seos.

Regressioonanalüüs viidi läbi juhusliku efektiga mudeliga, kuhu oli lisatud ajaefekt ning arvestatud heteroskedastiivsusega ehk kasutatud kohandatud standardvigu. Tulemused tõid välja, et bakalaureusetöös vaadeldud OECD kolmekümnes riigis on majanduse keerukus positiivselt seotud tööhõive määraga. Kui majanduse keerukuse indeks kasvab ühe punkti võrra, kasvab tööhõive määr 2,868 protsendipunkti võrra ehk mudel tõestas, et majanduse keerukuse määra suurenemisel kasvab tööhõive määr. Keskendudes teisele statistiliselt olulisele tunnusele, mis mudelisse jäi ehk töötuse määrale, siis sellel on tööhõive määraga vastupidine ehk negatiivne seos. Kui tööhõive määr kasvab protsendi võrra, siis töötuse määr langeb 0,825 võrra. See näitab ning tõestab, et tööhõive määra kasvamisel väheneb töötuse määr, seega kahe näitaja vahel oodatud loogiline seos.

Töös loodi võrdluse eesmärgil lisaks kahesuunaline fikseeritud efektidega mudel, kuhu oli lisatud ajaefekt ning samuti arvestatud heteroskedastiivsuse olemasoluga kasutades kohandatud standardvigu. Eesmärgiks oli teada saada, kui suur erinevus esineb mudelite lõikes. Tulemused näitasid, et mudelis olevate tunnuste väärtused olid äärmiselt sarnased, varieerudes vähesel määral. Statistiliselt olulised tunnused olid samasugused nagu juhusliku efektiga mudeli puhul ehk nendeks olid majanduse keerukuse indeks ning töötuse määr. Kahesuunalise fikseeritud efektiga

modeli tulemused tõestasid, tööhõive määra kasvades ühe protsendi võrra majanduse keerukuse indeks kasvab 2,742 võrra. Mudel tõestas samamoodi nagu juhuslike efektidega mudel, et tööhõive määra suurenemisel kasvab ka majanduse keerukus. Töötuse määra väärtus oli kahesuunalises fikseeritud efektidega mudelis peaaegu identne juhusliku efektiga mudeliga, väärtuseks oli -0,824 varieerudes ainult 0,01 võrra juhuslike efektidega mudeliga võrreldes. Tõestades samuti, et töötuse määral on tööhõive määraga vastupidine ehk negatiivne seos - kui tööhõive määr kasvab protsendi võrra, siis töötuse määr langeb 0,824 protsendipunkti võrra. See näitas ning tõestas, et tööhõive määra kasvamisel väheneb töötuse määr. Käesolevas bakalaureusetöös lähtutakse siiski juhuslike efektidega mudelist ning kahesuunaline fikseeritud efektidega mudel loodi mudelite vaheliseks võrdluseks.

Käesoleva bakalaureusetöö tulemused on kooskõlas teiste sarnaste läbiviidud uuringutega, kuigi tuleb mainida, et antud teemale tuleks pöörata rohkem tähelepanu ning läbi viia veel mitmeid täiendavaid uuringuid, et mõista majanduse keerukuse indeksi olulisust ning kaalu erinevate valdkondadade lõikes.

KOKKUVÕTE

Bakalaureusetöö eesmärk oli paremini mõista majanduse keerukuse ja hõive vahelisi seoseid, et aidata kaasa tõhusamatele poliitikatele ja strateegiatele tööhõive suurendamiseks ja majanduse keerukuse juhtimiseks. Mis omakorda aitaks mõista mitmete valdkondade ning majandussüsteemide struktuuri ja dünaamikat.

Käesolevas bakalaureusetöösse oli kaasatud OECD 30 riigi andmed perioodil 2012-2022. Sõltuvaks tunnuseks valiti tööhõive määr ning peamiseks sõltumatuks tunnuseks valiti majanduse keerukuse indeks. Analüüsi kaasati viis erinevat abitunnust, milleks olid: import kui protsent SKP-st, maksukiil, töötuse määr kui protsent tööjõust, inflatsioon ning viimasena SKP kasv ehk majanduskasv.

Käesoleva töö esimeses pooles leiti, et viimase kümnendi majandusuuringud on toonud esile mitmeid olulisi järeldusi seoses majanduse keerukuse ja tööhõive vaheliste seostega. Näiteks riigid, kes toodavad keerukamaid tooteid, kipuvad omama madalamat töötuse määra ja kõrgemat tööhõive määra. Samuti leiti töö esimeses osas, et majandusliku keerukuse suurenemine on seotud suurema tööhõivega ning võib mängida olulist rolli töökohtade loomisel.

Töö teises osas viidi läbi korrelatsioonanalüüs ning regressioonanalüüs. Korrelatsioonanalüüs hõlmas kõiki töös kasutatavaid tunnuseid ja abitunnuseid. Analüüsi tulemused näitasid, et esineb positiivne keskmise tugevusega seos majanduse keerukuse indeksi ja tööhõive vahel, milleks on 0,41. Regressioonanalüüsi läbiviimisel loodi andmete põhjal viis erinevat mudelit. Viimase mudeli vaatlemisel milleks oli juhuslike efektidega mudel kuhu oli lisatud ajaefekt ning arvestatud heteroskedastiivsusega leiti, et majanduse keerukuse indeks ja töötuse määr on statistiliselt olulised tunnused tööhõive määra ennustamisel. Töös võrreldi algselt kolme erinevat mudelit, et leida analüüside läbiviimiseks kõige sobivam nendeks olid ühendatud, fikseeritud efektidega ja juhuslike efektidega mudel. Tulemused näitasid, et kõige paremaks osutus juhusliku efektiga mudel, analüüsimeks majanduse keerukuse ja tööhõive vahelist seost. Lõplik mudel, kuhu on lisatud ajaefekt, näitab, et kui majanduse keerukuse indeks kasvab ühe punkti võrra, kasvab

tööhõive määr 2,868 protsendipunkti võrra. Regressioonanalüüsi osas loodi võrdluseks ka kahesuunaline fikseeritud efektidega mudel kus oli samuti arvestatud heteroskedastiivsusega ning antud mudeli tulemused näitasid, et tunnuste väärtused on mudelite lõikes peaaegu identsed, majanduse keerukuse indeksi puhul olles fikseeritud efektidega mudelis 2,742 kindlustamaks ja tõestamaks, et majanduse keerukuse ja tööhõive määra vahel eksisteerib keskmise tugevusega positiivne seos.

Kokkuvõtlikult võib öelda, et antud bakalaureusetöö tulemustest lähtudes tuleks sarnaseid analüüse tulevikus läbi viia kaasates rohkem riike ning suuremat ajaperioodi, mis võimaldaks anda täpsema ülevaate majanduse keerukuse kasvu ja tööhõive määra vahelistest seostest riikide lõikes.

SUMMARY

THE RELATIONSHIP BETWEEN ECONOMIC COMPLEXITY AND EMPLOYMENT

Kalev Kristopher Paldra

This thesis deals with the complexity of the economy, which contributes to an understanding of the structure and dynamics of several sectors and economic systems. Employment has a direct impact on people's quality of life and economic growth. Understanding the relationship between economic complexity and employment is therefore important for entrepreneurs, economists and policy makers. The impact of economic complexity on employment is a topical issue given the current economic situation and the ongoing recession.

The aim of this thesis is to better understand the relationship between economic complexity and employment in order to contribute to more effective policies and strategies for increasing employment and managing economic complexity. To achieve this objective, the following research questions are set out:

1. What is economic complexity and how is it measured?
2. How is economic complexity related to employment based on previous literature?
3. What is the relationship between economic complexity and employment in OECD countries?

This bachelor thesis adds value by using panel data to track the relationship between economic complexity and employment over time and space. This approach contributes to a better understanding of the impact of economic complexity on employment and can lead to more effective policies and strategies to increase employment and manage economic complexity.

The data of 30 OECD countries for the period 2012-2022 were included in this thesis. The employment rate was chosen as the dependent variable and the economic complexity index was

chosen as the main independent variable. Five different auxiliary variables were also included in the analysis, namely imports as a percentage of GDP, tax wedge, unemployment rate as a percentage of labour force, inflation and lastly GDP growth or economic growth.

In the first part of this paper, it was found that economic research over the last decade has highlighted a number of important findings regarding the relationship between economic complexity and employment. For example, countries that produce more complex products tend to have lower unemployment rates and higher employment rates. The first part of the paper also found that increased economic complexity is associated with higher employment and can play an important role in job creation.

In the second part of the paper, correlation analysis and regression analysis were carried out. The correlation analysis included all the variables used in the work as auxiliary variables and the results of the analysis showed that there is a positive medium-strength correlation of 0,41 between the economic complexity index and employment.

When the regression analysis was carried out on the last model, which was a random-effects model with the inclusion of time and heteroskedasticity, it was found that the economic complexity index and the unemployment rate are statistically significant predictors of the employment rate. The work initially compared three different models in order to find the most appropriate one for the analysis. The results showed that the model with random effects proved to be the best model to analyse the relationship between economic complexity and employment. The final model, which included a time effect, showed that if the economic complexity index increases by one point, the employment rate increases by 2,868. In the regression analysis, a two-way fixed effects model was also constructed for comparison where heteroskedasticity was also taken into account, and the results of this model showed that the values of the variables are almost identical across the models, with the index of economic complexity being 2,742 in the fixed effects model, confirming and proving that there is a positive relationship of medium strength between economic complexity and the employment rate.

In conclusion, based on the results of this thesis, similar analyses should be carried out in the future, involving more countries and a longer time horizon, which would provide a more accurate picture of the relationship between the growth of economic complexity and employment rates across countries.

KASUTATUD ALLIKATE LOETELU

Adam, A., Garas, A., Katsaiti, M, S., Lapatinas, A. (2021). *Economic complexity and jobs: an empirical analysis*. Routledge. Kättesaadav aadressil: <https://www.tandfonline.com/doi/full/10.1080/10438599.2020.1859751>

Balland, P. A., Broekel, T., Diodato, D., Giuliani, E., Hausmann, R., O'Clery, N., & Rigby, D. (2022, aprill). *The new paradigm of economic complexity*. Science Direct. Kasutatud 8. märts 2024. Kättesaadav: [The new paradigm of economic complexity - ScienceDirect](#)

Blanchflower, D. G. (2000, september). *Self-employment in OECD countries*. Science direct. Kasutatud 13. märts 2024. Kättesaadav: [Self-employment in OECD countries - ScienceDirect](#)

Baltagi (2005) "Econometric Analysis of Panel Data", lk 241

Chavez, J, C., Mosqueda, M, T., Gomez-Zaldivar, M. (2017). *Economic Complexity and Regional Growth Performance: Evidence from the Mexican Economy*. The Review of Regional Studies. Kättesaadav aadressil:

https://www.researchgate.net/publication/318306305_Economic_Complexity_and_Regional_Growth_Performance_Evidence_from_the_Mexican_Economy

Chu, L, K & Hoang, D, P. (2020). *How does economic complexity influence income inequality? New evidence from international data*. Economic Analysis and Policy. Kättesaadav aadressil: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0313592620304100>

Gala, P., Camargo, J., Magacho, G., Rocha, I. (2018). *Sophisticated jobs matter for economic complexity: An empirical analysis based on input-output matrices and employment data*. Structural Change and Economic Dynamics. Kättesaadav aadressil: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0954349X16300716>

Hartmann, D., Guevara, M, R., Jara-Figueroa, C., Aristaran, M., Hidalgo, C, A. (2017). *Linking Economic Complexity, Institutions, and Income Inequality*. World Development. Kättesaadav aadressil: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0305750X15309876>

Hidalgo, C, A., Hausmann, R. (2009). *The building blocks of economic complexity*. PNAS. Kättesaadav aadressil: <https://www.pnas.org/cg/doi/10.1073/pnas.0900943106>

Ji, E. J. (23.detsember 2014). *The relationship between youth employment and older persons' employment in 20 OECD countries*. International Labor Review. Kasutatud 11. märts 2024. Kättesaadav: [The relationship between youth employment and older persons' employment in 20 OECD countries - JI - 2017 - International Labour Review - Wiley Online Library](https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0169746114000028)

Kapor, P. (2017). *Complexity, chaos and economic modeling*. Economic and social development. Kasutatud 8. märts 2024. Kättesaadav: <https://www.webofscience.com/wos/woscc/full-record/WOS:000418819000028>

Ketu, I & Ningaye, P. (2023). *Sectoral Employment Shares Shape Economic Complexity: Empirical Evidence from African Countries*. Sage Journals. Kättesaadav aadressil: <https://journals.sagepub.com/doi/pdf/10.1177/09749101231169857>

Lee, K, K & Vu, T, V. (2020). *Economic complexity, human capital and income inequality: a cross-country analysis*. Springer Link. Kättesaadav aadressil: <https://link.springer.com/article/10.1007/s42973-019-00026-7>

Mealy, P., Farmer, J. D., & Teytelboym, A. (2019, jaanuar 9). *Interpreting economic complexity*. *Science Advances*. Kasutatud 30. märts 2024. Kättesaadav: <https://www.science.org/doi/10.1126/sciadv.aau1705>

OECD. (s.a.). *How is the Economic Complexity Index calculated (technically)?*. *Methods*. Kasutatud 8. märts 2024. Kättesaadav: <https://oec.world/en/resources/methods#eci-technically>

OECD. (s.a.). *International Datasets*. *Resources*. Kasutatud 28. märts 2024. Kättesaadav: <https://oec.world/en/resources/bulk-download/international>

OECD. (2023). *Employment rate*. Kasutatud 28. märts 2024. Kättesaadav: [Employment - Employment rate - OECD Data](#)

Potrafke, N. (2018, detsember 7). *Does Public Sector Outsourcing Decrease Public Employment? Empirical Evidence from OECD Countries*. *CESifo Economic Studies*. Kasutatud 14. märts 2024. Kättesaadav: <https://academic.oup.com/cesifo/article-abstract/65/4/464/5233423?redirectedFrom=fulltext&login=true>

Queiroz, A. R., Romero, J. P., Freitas, E. E. (2023). *Economic complexity and employment in Brazilian states*. *CEPAL review*. Kättesaadav aadressil: <https://repositorio.cepal.org/server/api/core/bitstreams/7417e3e8-c6b1-4bec-b3d0-37253c99a5e4/content>

Sauga, A. (s.a.). *Fikseeritud efektidega mudeli hindamise aruanne*. Vabalt kasutatav ökonomeetriapakett Gretl. Kasutatud 2. aprill 2024. Kättesaadav: sauga.pri.ee/gretl/fe_model_report.html

Sauga (2017) "Statistika", lk 398

Sephrdoust, H., Davarikish, R., Setarehie, M. (2019). *The knowledge-based products and economic complexity in developing countries*. Cell Press. Research article. Kättesaadav aadressil: [https://www.cell.com/heliyon/pdf/S2405-8440\(19\)36638-1.pdf](https://www.cell.com/heliyon/pdf/S2405-8440(19)36638-1.pdf)

Yaprakli, S & Özden, E. (2021, juuli). *The Effect of Sustainable Development on Economic Complexity in OECD Countries*. International and multidisciplinary journal of social sciences-rimcis. Kasutatud 10. märts 2024. Kättesaadav: <https://www.webofscience.com/wos/woscc/full-record/WOS:000680823500003>

LISAD

Lisa 1. Kasutatavad andmed

Link:

<https://docs.google.com/document/d/14SLEOiU75KxBb9Am4dB2xc3u4pUJUCijQGScNLG3P2o/edit?usp=sh>

Lisa 2. Korrelatsioonmaatriks

Toohoive	ECI	ImportSKPst	TaxWedge	Tootusemaar	Inflation	SKPgrowth	
1,000	0,409	0,067	-0,086	-0,741	0,143	0,111	Toohoive
-	1,000	0,231	0,399	-0,393	-0,134	-0,040	ECI
-	-	1,000	0,363	-0,090	0,095	0,239	ImportSKPst
-	-	-	1,000	0,190	-0,106	-0,138	TaxWedge
-	-	-	-	1,000	-0,147	-0,177	Tootusemaar
-	-	-	-	-	1,000	0,226	Inflation
-	-	-	-	-	-	1,000	SKPgrowth

Allikas: autori koostatud lisa 1 toodud andmete põhjal

Lisa 3. Ühendatud mudel

Muutuja	Mudel 1
Vabaliige	74,240 *** (1,134)
ECI	2,121*** (0,6079)
ImportkuiSKPst	-0,011 (0,013)
TaxWedge	-0,005 (0,031)
Töötuseäär	-1,023*** (0,069)
InflationTHIfrom	0,181* (0,097)
SKPgrowth	-0,021 (0,079)
R-squared	0,572
corr(y,yhat)^2	–
Riikide arv	30
Vaatluste arv	330
Breuch-Pagani testi p-väärtust	–
Kitsenduste F-testi p-väärtus	–

Allikas: autori koostatud lisa 1 toodud andmete põhjal

Märkused:

1. Parameetrite olulisused nivool 0,1, 0,05 ja 0,01 on tähistatud vastavalt *,** ja ***.

Lisa 4. Fikseeritud efektiga mudel kohandatud standardvigadega

Muutuja	Mudel 2
Vabaliige	81,442*** (7,240)
ECI	3,213 (2,064)
ImportkuiSKPst	-0,027 (0,033)
TaxWedge	-0,236 (0,169)
Töötusemäär	-0,957*** (0,112)
InflationTHIfrom	0,190*** (0,048)
SKPgrowth	0,022 (0,014)
R-squared	0,974
corr(y,yhat)^2	–
Riikide arv	30
Vaatluste arv	330
Breuch-Pagani testi p-väärtust	–
Kitsenduste F-testi p-väärtus	$5,25 \times 10^{-91}$
Hausmanni testi p-väärtus	–

Allikas: autori koostatud lisa 1 toodud andmete põhjal

Märkused:

1. Parameetrite olulisused nivool 0,1, 0,05 ja 0,01 on tähistatud vastavalt *,** ja ***.

Lisa 5. Juhusliku efektiga mudel kohandatud standardvigadega

Muutuja	Mudel 3
Vabaliige	78,060*** (4,921)
ECI	3,315* (1,883)
ImportkuiSKPst	-0,018 (0,028)
TaxWedge	-0,156 (0,118)
Töötuseäär	-0,958*** (0,110)
InflationTHIfrom	0,186*** (0,049)
SKPgrowth	0,020 (0,014)
R-squared	–
corr(y,yhat)^2	0,534
Riikide arv	30
Vaatluste arv	330
Breuch-Pagani testi p-väärtust	$1,10 \times 10^{-310}$
Kitsenduste F-testi p-väärtus	–
Hausmanni testi p-väärtus	0,892

Allikas: autori koostatud lisa 1 toodud andmete põhjal

Märkused:

1. Parameetrite olulisused nivool 0,1, 0,05 ja 0,01 on tähistatud vastavalt *,** ja ***.

Lisa 6. Juhusliku efektiga mudel ajaefektiga

Muutuja	Mudel 2
Vabaliige	76,233*** (4,634)
ECI	2,868* (1,466)
Töötusemäär	-0,825*** (0,097)
ImportkuiSKPst	-0,037 (0,030)
TaxWedge	-0,112 (0,124)
InflationTHIfrom	0,023 (0,071)
SKPgrowth	-0,026 (0,026)
corr(y,yhat)^2	0,540
R-squared	—
Riikide arv	30
Vaatluste arv	330
Waldi aja fiktiivsete tunnuste testi p-väärtus	$1,08 \times 10^{-19}$

Allikas: autori koostatud lisa 1 toodud andmete põhjal

Märkused:

1. Parameetrite olulisused nivool 0,1, 0,05 ja 0,01 on tähistatud vastavalt *,** ja ***.

Lisa 7. Kahesuunaline fikseeritud efektiga mudel

Muutuja	Mudel 1
Vabaliige	78,598*** (7,056)
ECI	2,742* (1,555)
Töötusemäär	-0,824*** (0,099)
ImportkuiSKPst	-0,046 (0,032)
TaxWedge	-0,112 (0,124)
InflationTHIfrom	0,027 (0,071)
SKPgrowth	-0,024 (0,026)
R-squared	0,980
Riikide arv	30
Vaatluste arv	330
Waldi aja fiktiivsete tunnuste testi p-väärtus	$2,75 \times 10^{-10}$

Allikas: autori koostatud lisa 1 toodud andmete põhjal

Märkused:

1. Parameetrite olulisused nivool 0,1, 0,05 ja 0,01 on tähistatud vastavalt *,** ja ***.

Lisa 8. Lihtlitsents

Lihtlitsents lõputöö reprodutseerimiseks ja lõputöö üldsusele kättesaadavaks tegemiseks¹

Mina Kalev Kristopher Paldra

1. Annan Tallinna Tehnikaülikoolile tasuta loa (lihtlitsentsi) enda loodud teose “Majanduse keerukuse kasvu seos tööhõivega”,

mille juhendaja on Heili Hein,

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.

9.mai 2024

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 loomingulise tegevusega ning lõputöö kaas- või ühisautor(id) ei ole andnud lõputööd kaitsvale üliõpilasele kindlaksmääratud tähtjaks nõusolekut lõputöö reprodutseerimiseks ja avalikustamiseks vastavalt lihtlitsentsi punktidele 1.1. jq 1.2, siis lihtlitsents nimetatud tähtaja jooksul ei kehti.