

TALLINNA TEHNIKAÜLIKOOL
Majandusteaduskond
Majandusanalüüsi ja rahanduse instituut

Stella-Stina Heinaru

**TEADUS- JA ARENDUSTEgevuse SOODUSTAMISE MÕJU
ETTEVÕTETE TEADUS- JA ARENDUSTEgevuse
INVESTEERINGUTELE**

Magistritöö

Õppekava rakenduslik majandusteadus, peeriala majandusanalüüs

Juhendaja: Merike Kukk, PhD

Tallinn 2019

Deklareerin, et olen koostanud töö iseseisvalt ja olen viidanud kõikidele töö koostamisel kasutatud teiste autorite töödele, olulistele seisukohtadele ja andmetele, ning ei ole esitanud sama tööd varasemalt ainepunktide saamiseks. Töö pikkuseks on 9067 sõna sissejuhatusest kuni kokkuvõtte lõpuni.

Stella-Stina Heinaru

(allkiri, kuupäev)

Üliõpilase kood: 176668TAAM

Üliõpilase e-posti aadress: stellaheinaru@gmail.com

Juhendaja: Merike Kukk, PhD:

Töö vastab kehtivatele nõuetele

.....

(allkiri, kuupäev)

Kaitsmiskomisjoni esimees:

Lubatud kaitsmisele

.....

(nimi, allkiri, kuupäev)

SISUKORD

LÜHIKOKKUVÕTE	4
SISSEJUHATUS	5
1. TEADUS- JA ARENDUSTEGEVUS NING SELLE SOODUSTAMINE	8
1.1 Erasektori teadus- ja arendustegevuse investeringuid mõjutavad tegurid	9
1.2 Era- ja avaliku sektori koostöö teadus- ja arendustegevuses	11
1.3 Teadus- ja arendustegevuse soodustamine	14
1.4 Varasemate empiiriliste uurimuste tulemused	17
2. TEADUS- JA ARENDUSTEGEVUSE SOODUSTAMISE TRENDID EUROOPA LIIDUS 20	
2.1 Teadus- ja arendustegevuse soodustamine Euroopa Liidus	23
2.2. Euroopa Liidu liikmesriikide kaudsed- ja otsetoetused	23
2.3 Teadus- ja arendustegevuse soodustused ja investeringud	27
3. EMPIIRILINE ANALÜÜS	30
3.1 Empiirilise mudeli valik	30
3.2 Andmed ja mudeli püstitus	31
3.3 Korrelatsioonanalüüs	34
3.4 Regressioonanalüüs	35
3.5 Järeldused ja arutelu	42
KOKKUVÕTE	45
SUMMARY	48
KASUTATUD ALLIKATE LOETELU	51
LISAD	55
Lisa 1. EL-15 andmed aastate 2000-2015 kohta	55
Lisa 2. Maksusoodustusega mudel	60
Lisa 3. Otsetoetusega mudel	61
Lisa 4. Maksusoodustuse ja otsetoetusega mudel	62
Lisa 5. Maksusoodustusega mudel viitajaga	63
Lisa 6. Otsetoetusega mudel viitajaga	64
Lisa 7. Maksusoodustuste ja otsetoetusega mudel viitajaga	65

LÜHIKOKKUVÕTE

Kiirelt arenevas maailmas on riigid hakanud üha enam tähelepanu pöörama rahvusvahelisele konkurentsivõimele ning tugevale siseriiklikule majandusele. Sellega on kaasnenud ka suurenenud tähelepanu teadus- ja arendustegevusele kui rahvusvahelise konkurentsivõime ühele olulisele tegurile. Teadus- ja arendustegevuse investeeringud on oma loomult kulukad, aeganõudvad, riskantsed ning töötavad kõige paremini avaliku- ja erasektori koostööna. Antud investeeringute keerukusest tulenevalt võib aga erasektor olla teadus- ja arendustegevuse investeeringute tegemisel tagasihoidlikum, kui seda sooviks näiteks riik. Selle tõttu on riigid töötamas välja erinevaid teadus- ja arendustegevuse soodustusi, mis aitavad leevendada teadus- ja arendustegevuse investeeringute loomusest tulenevaid finantsriske.

Antud töös selgitatakse lähemalt ettevõtete teadus- ja arendustegevust mõjutavaid tegureid ning vaadeldakse, kuidas on omavahel seotud ettevõtete teadus- ja arendustegevuse investeeringud ning antud investeeringute jaoks suunatud soodustused. Teadus- ja arendustegevuse investeeringute kasvatamiseks kasutatavad soodustused jaotuvad peamiselt otsetoetusteks ning maksusoodustusteks. Soodustuste seost ettevõtete teadus- ja arendustegevuse investeeringutega vaadeldakse 15 Euroopa Liidu liikmesriigi näitel aastatel 2000-2015. Analüüsi läbiviimiseks kasutati OECD, Eurostati ja Maailmapanga (*The World Bank*) andmebaase ning viidi läbi fikseeritud efektiga ökonomeetriline mudel.

Empiirilise analüüsi tulemused kinnitasid hüpoteesi, et teadus- ja arendustegevust toetavad soodustused on seotud ettevõtete teadus- ja arendustegevusega. Mõlemad, nii otsetoetused kui ka maksusoodustused, on seotud ettevõtete teadus- ja arendustegevusega, olenemata sellest, kas teadus- ja arendustegevusi vaadeldakse koos ühes mudelis või eraldi.

Võtmesõnad: teadus- ja arendustegevus, teadus- ja arendustegevuse soodustused, maksusoodustused, otsetoetused, avaliku sektori kulud haridusse

SISSEJUHATUS

Riigid on pööramas üha enam tähelepanu teadus- ja arendustegevusele, mis omakorda mõjutab riikliku konkurentsivõimet, majandust ja üldist heaolu. Leides, et kõige paremini töötavad teadus- ja arendustegevuse (edaspidi ka T&A) investeeringud olukorras, kus T&A investeeringutega tegelevad nii avalik kui ka erasektor, siis on aina enam hakanud riigid uurima, millised tegurid mõjutavad enim ettevõtete teadus- ja arendustegevuse investeeringuid. Seda selleks, et leida efektiivsemaid viise ettevõtete T&A investeeringute intensiivsemaks muutmisele.

Hetkel on Euroopa Liidu liikmesriikide peamiseks T&A soodustamise meetmeteks teadus- ja arendustegevuse maksusoodustused ja otsetoetused. Siiski erinevad liikmesriikide teadus- ja arendustegevuse soodustamise viisid riigiti oluliselt. Näiteks on Eestis tegutsevatel ettevõtetel maksuvaba jaotamata kasum ehk ettevõtetel tuleb tulumaksu tasuda vaid kasumilt, mis tähendab Eestis tegutsevate ettevõtete jaoks teiste seas ka teadus- ja arendustegevuse investeeringute maksuvabadust (Teie Euroopa 2018). Samas on paljudes Euroopa Liidu liikmesriikides teadus- ja arendustegevuse investeeringud teistest investeeringutest eraldi soodustatud. Kuna liikmesriigid saavad ise otsustada, kuidas ja millisel määral teadus- ja arendustegevusi soodustatakse, siis teeb see Euroopa Liidu ühtsete teadus- ja arendustegevusega seotud eesmärkide saavutamise keerulisemaks.

Euroopa Liidus tegutsevate ettevõtete T&A kulutused kasvavad oluliselt aeglasemalt kui näiteks Ameerika Ühendriikides, Lõuna-Koreas või Jaapanis. Passiivne teadus- ja arendustegevusse investeerimine toob Euroopa Liidule aga mahajäämuse nii teadus- ja arendustegevuses kui ka innovatsioonis, mis mõjutab omakorda oluliselt just Euroopa Liidu konkurentsivõimelisust. (Eurostat)

Kui mitmed uurimused kinnitavad teadus- ja arendustegevuse olulisust riikide majandusele, konkurentsivõimele ja üleüldisele heaolu kasvule, siis seisavad Euroopa Liidu liikmesriigid silmitsi olukorraga, kus erasektor investeerib teadus- ja arendustegevusse vähem, kui seda teevad

juhtivate riikide ettevõtted. Samas kinnitavad erinevad uurimused, et teadus- ja arendustegevuse soodustamisel (maksusoodustused ja otsetoetused) on oluline mõju erasektori teadus- ja arendustegevuse investeringute intensiivsusele.

Antud töö eesmärgiks on leida, kas teadus- ja arendustegevuse maksusoodustused ja otsetoetused on seotud ettevõtete T&A investeringutega.

Arvestades antud töö eesmärki ja töös käsitletud uurimusi soovitakse leida vastused järgmistele hüpoteesidele:

- Kas teadus- ja arendustegevuse soodustused on seotud ettevõtete teadus- ja arendustegevuse investeringutega?
- Kas otsetoetused ja maksusoodustused omavad samaväärset seost ettevõtete teadus- ja arendustegevuse investeringutega?
- Kas avaliku sektori kulutused haridusse on positiivselt seotud ettevõtete teadus- ja arendustegevuse investeringutega?

Töös kasutatavad andmed pärinevad OECD, Eurostati ja Maailmapanga (*The World Bank*) andmebaasidest, mis koguvad ja koondavad antud töö jaoks olulisi agregeeritud andmeid. Empiiriline analüüs viidi läbi programmis Gretl, mida kasutati fikseeritud efektiga ökonomeetriliste mudelite hindamiseks.

Käesolev töö jaguneb kolmeks peatükiks. Esimeses peatükis antakse teoreetiline ülevaade teadus- ja arendustegevuse investeringutest, seda mõjutavatest teguritest, era- ja avaliku sektori koostööst teadus- ja arendustegevuses ning teadus- ja arendustegevuse soodustamisest. Lisaks analüüsitakse antud teema kohta eelnevalt läbi viidud uurimusi.

Teises peatükis käsitletakse teadus- ja arendustegevuse olulisemaid statistilisi näitajaid 15 Euroopa Liidu liikmesriigi kohta aastatel 2000-2015. Tuuakse välja vaadeldavate riikide investeringud teadus- ja arendustegevusse ning otsetoetuste ja maksusoodustuste osakaal protsendina SKT-st. Olulisemad näitajad on kajastatud ka illustriivselt, mis võimaldab anda selgema võrdluse hetkel olemasolevast situatsioonist.

Kolmandas peatükis viiakse läbi empiiriline analüüs kasutades fikseeritud efektiga ökonomeetrilist mudelit. Tulemusi vaadeldakse ka üheaastase viitajaga, kuna teadus- ja

arendustegevuse soodustamise seos ettevõtete T&A investeeringutes ei ilmne ettevõtete investeeringute mahus koheselt. Seejärel analüüsitakse saadud tulemusi ning tuuakse välja võimalikud edasised analüüsi võimalused.

Töö autor soovib tänada juhendajat, Merike Kukk, kelle konstruktiivne kriitika ja soovitused olid töö koostamisel oluliseks abiks.

1. TEADUS- JA ARENDUSTEGEVUS NING SELLE SOODUSTAMINE

Aina enam oodatakse teadus- ja arendustegevuse investeeringute suurendamist, tuues põhjuseks uute tehnoloogiliste läbimurrete vajalikkust, mis omakorda soodustaks majanduskasvu ning elanike ja riigi jõukust. Tihti aga peetakse teadus- ja arendustegevuse peamiseks rolliks just nimelt olemasolevate toodete parendamist, uute toodete väljatöötamist või tööstuste efektiivsemaks muutmist. Ent tegelikkuses on teadus- ja arendustegevuse roll majanduses siiski oluliselt suurem. Näiteks on positiivne seos sissetulekute ning teadus- ja arendustegevustele eraldatud vahendite vahel. Arenenud riikides võib teadus- ja arendustegevuste eesmärk olla aga ka hoopis haiguste leevendamine, mis ei too endaga ilmtingimata kaasa kogutoodangu suurenemist, vaid kasvatab üleüldist riikliku heaolu. (Sylwester 2001)

Siiski on teadus- ja arendustegevusel oluline roll ka uute tehnoloogiate arendamisel ning kasutusele võtmisel. Ettevõtete T&A investeeringud toovad endaga tihti kaasa ka uusi tooteid ja teenuseid, tootmisprotsesside kõrgema tootlikkuse ja kvaliteedi, mis on oluliseks tootlikkuse kasvu põhjustajaks. (Guellec, Van Pottelsberghe de la Potterie 2004) Tehnoloogiline areng on omakorda oluliseks teguriks majanduskasvu tagamisel (Davidson, Segerstrom 2001).

Selleks, et motiveerida ettevõtteid tegelema teadus- ja arendustegevusega, on riikidel mitmeid poliitilisi instrumente, millega mõjutatakse otseselt ja kaudselt teadus- ja arendustegevuse investeeringute intensiivsust ning seeläbi ka majanduskasvu ja inimkapitali kaasatust. (Griffith 2000)

1.1 Erasektori teadus- ja arendustegevuse investeeringuid mõjutavad tegurid

Teadus- ja arendustegevuse soodustused aitavad kaasa ettevõtete T&A kulutuste kasvule vähendades ettevõtete kulutusi T&A projektidele ning muutes seeläbi kahjumlikud projektid kasumlikumaks. Kasvatades aga projektide kasumlikkust suureneb ettevõtete motivatsioon ellu viia ka vähem kasumlikke või kahjumlikke projekte, mis on olulised näiteks ühiskonnale. Teiseks aitavad T&A soodustused kiirendada juba teostamisel olevaid teadus- ja arendustegevuse projekte, vähendades seeläbi nii projekti kulusi kui ka maandades teatud määral riske, mis tulenevad näiteks majandusolukorrast või projektis osalevast tööjõust. (Lach 2002)

Eurostat defineerib teadus- ja arendustegevust kui süstemaatilist ja loomingulist tööd, mille tulemusel suureneb teadmiste hulk ning võimekus uusi teadmisi ära kasutada uute tehnoloogiate väljatöötamiseks (Eurostat). Ettevõtete otsus investeerida teadus- ja arendustegevusse ongi peamiselt strateegiline otsus, mille eesmärgiks on järgmistel perioodidel saavutada konkurentsieelis teiste sama sektori ettevõtete ees, mis võimaldab suurendada ettevõtte kasumlikkust (Coad, Rao 2010). Teaduse ja tehnoloogia mõõtmiseks kasutataksegi teadus- ja arendustegevuse mahu ning intensiivsuse indikaatorit. Riiklik T&A intensiivsus on mõõdetud teadus- ja arendustegevuse kulutuste protsendina riigi SKT-st. (Eurostat)

Kuigi enamus elluviidavaid investeeringuid vajavad rahalisi vahendeid, siis eristab teadus- ja arendustegevuse investeeringuid teistest investeeringutest kõrge investeerimiskulu, kuid samas väike tagatise väärtus. Kuna oluline osa teadus- ja arendustegevuse investeeringutest koosneb töötajate palkadest, siis on tehtud kulutused pöördumatud ning selle tõttu ka investeeringute tagatise väärtus madal. Lisaks on ka kõrgelt kvalifitseeritud töötajate palkamine ja väljaõpe teadus- ja arendustegevusega tegelevate ettevõtete jaoks kulukam kui ettevõtete jaoks, kes ei tegele teadus- ja arendustegevuse investeeringutega. (Shin, Kim 2014)

Teadus- ja arendustegevuse teeb ettevõtete jaoks riskantseks ka asjaolu, et tihti ei ole teadus- ja arendustegevuse investeeringute tulusid ja kulusid võimalik enne investeeringute elluviimist kindlaks teha. Võimetus korrektselt T&A investeeringuga kaasnevaid tulusid ja kulusid hinnata muudab ettevõtete teadus- ja arendustegevuse investeeringud riskantsemaks kui põhivara investeeringud, sest ettevõtetel puudub täpne ülevaade väliskapitali kaasamise vajadusest ning seeläbi ka investeeringute tasuvusest. Lisaks kajastub suur osa teadus- ja arendustegevuse

investeeringute väärtusest projektis osalevates teadlastes endas, muutes suure osa ettevõtte teadus- ja arendustegevuse kulutusi likviidseks. (Coad, Rao 2010)

Teadus- ja arendustegevuse investeeringud ei too endaga kaasa ka koheseid tulemusi, vaid on kõige tõhusamad siis, kui T&A investeeringuid viiakse ellu ja jälgitakse pikema aja vältel. See võimaldab ühtlasi ka teadus- ja arendustegevuses osaleval personalil õppida töötama koos, et saavutada parimaid tulemusi. Selle tõttu on ettevõtete jaoks oluline, et teadus- ja arendustegevuses osalev personal ei vahetuks, kuna vahetuva personaliga kaob ka osa ettevõtte ressursist. (*Ibid.*)

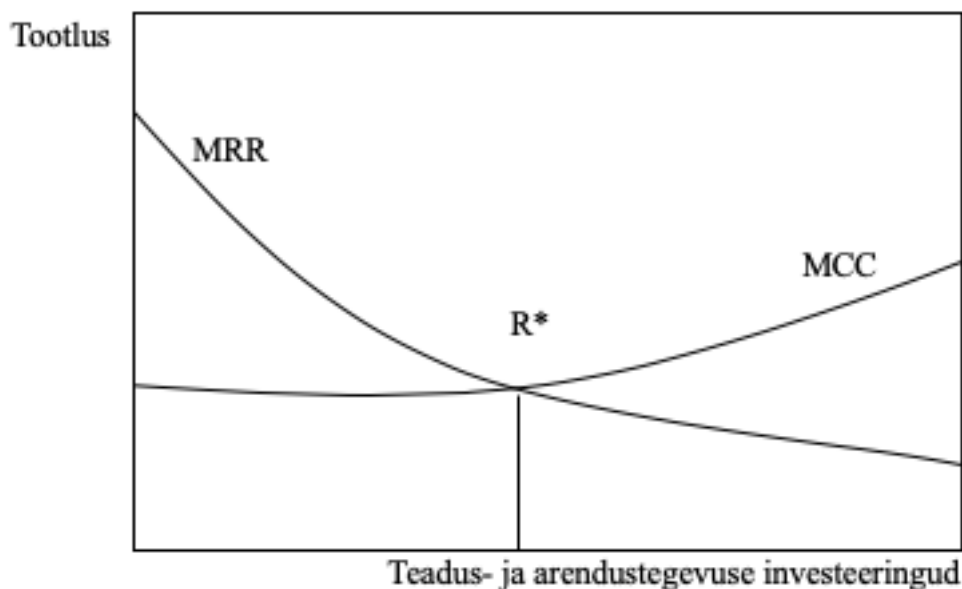
Eelnevalt nimetatud riskid ning T&A investeeringute spetsiifilisus piirab teadus- ja arendustegevusega tegelevate ettevõtete juurdepääsu välisele rahastamisele. Tihti nõuavad laenuandjad oma laenu tagatiseks füüsilist vara, mida on võimalik vähemalt osaliselt laenu katteks likvideerida, juhul kui projekt peaks ebaõnnestuma või ettevõtte pankrotistuma. Küll aga on enamus teadus- ja arendustegevuse kulutusi pöördumatud ning neid ei ole võimalik pankrotistumise korral eraldada, mis muudab laenuandjate jaoks teadus- ja arendustegevuse investeeringud vähem atraktiivseks. (Shin, Kim 2014)

Ettevõtete teadus- ja arendustegevuse investeeringute probleemiks on ka laenude tagasimaksmine, kuna laenu tagastamine nõuab stabiilset rahavoogu. Enamik teadus- ja arendustegevuse projekte ei ole kasumlikud kuni tulemuse saavutamiseni, mida ettevõttel on võimalik mingil moel müüa. Paljudel juhtudel kulub siiski mitu aastat, enne kui T&A projekt hakkab vilja kandma ning ettevõttele tulu teenima. (*Ibid.*)

Uurimused näitavad, et uue omakapitali kaasamine T&A rahastamiseks võib olla kulukas. Seda just alustavate ettevõtete jaoks, kes peavad toetuma omanike omakapitali investeeringutele, kuna väliseid vahendeid on keeruline kaasata. Alustavatel ettevõtetel puudub tihti aga piisav ajaline ressurss koguda enne teadus- ja arendustegevuse investeeringuid kasumit, mida kasutada sisemise finantseerimisallikana. (*Ibid.*)

Kuna ettevõtete teadus- ja arendustegevuse kulutusi on tihti keeruline eelnevalt hinnata, siis tekib ettevõtetel T&A investeeringute teostamisel tihti vajadus kaasata võõrkapitali (laenud, investorid jt.). Alljärgneval joonisel toodud tootlikkuse kõver võtab arvesse kõikide võimalike teadus- ja arendustegevuse investeeringute tootlikkust ning kulusid. Kuna T&A investeeringud on tihti rahastatud välisvahenditest, siis on väliskapitali kaasamine arvestatud ka piirkulu kõverasse

(MCC). Joonisel nähtav ettevõtete langeva trendiga tootlikkuse kõver tuleneb investeeringukulude kasvust, kuna ettevõtted ei suuda tihti enne investeeringute teostamist teadus- ja arendustegevuse kulutusi õigesti hinnata. (Callejon, Garcia-Quevedo 2005)



Joonis 1. Teadus- ja arendustegevuse investeeringud

Allikas. Autori koostatud Callejon, Garcia-Quevedo (2005) artikli alusel.

Investeeringute kõrgest riskist tulenevalt on teadus- ja arendustegevuse peamiseks teostajateks varasemalt olnud suured ja tunnustatud ettevõtted. Siiski on aina enam hakanud teadus- ja arendustegevusega tegelema ka uued väikse- ja keskmise suurusega ettevõtted ning seda just tänu teadus- ja arendustegevuse investeeringute otsetoetustele ja maksusoodustustele. (Shin, Kim 2014)

1.2 Era- ja avaliku sektori koostöö teadus- ja arendustegevuses

Eelnevast tulenevalt on mõistetav, miks on erasektori teadus- ja arendustegevuse investeeringud laialdaselt tunnustatud, kui majanduskasvu ja heaolu suurendamise oluline osa. Sellegipoolest investeerib erasektori teadus- ja arendustegevusse tõenäoliselt vähem kui avalik sektor. Erasektori T&A investeeringud on tihti seotud erinevate probleemide ja potentsiaalsete turutõrgetega. Teadus- ja arendustegevuse investeeringute stimuleerimiseks kulutavad valitsused üha enam riiklike vahendeid T&A otsetoetustele ja maksusoodustustele. (Van Zee, Spinler 2014)

Lisaks erinevatele probleemidele, millega erasektori teadus- ja arendustegevuse käigus arvestama peab, on ka teadus- ja arendustegevuse investeeringute finantseerimist keeruline tagada just nimelt nende riskantsuse tõttu. Finantseerimise piirangud võivad aga takistada teadus- ja arendustegevusega tegelevate ettevõtete võrdseid võimalusi. (Hall *et al.* 2015)

Eriti keeruline on olukord ettevõtete jaoks, kellel puuduvad sisemised vahendid investeeringute teostamiseks. Seega mõjub finantsvahendite piiratus negatiivselt just tehnoloogilistelt intensiivsete ning väikese ja keskmise suurusega ettevõtetele. Kuigi üldjoontes on teadus- ja arendustegevuse soodustustest kasu kõikide ettevõtete T&A intensiivsuse kasvatamiseks, siis peamiselt vajavad tuge ja toetust just nooremad ja väiksemad ettevõtted, kes tegutsevad tehnoloogiaintensiivses valdkonnas. (*Ibid.*)

Avaliku sektori poolt rahastatav teadus- ja arendustegevus ei piirdu siiski vaid ettevõtete otsese T&A toetuste ja maksusoodustamisega. Avaliku sektori poolt rahastav teadus- ja arendustegevus teenib paljusid erinevaid eesmärke, nagu näiteks uute teadlaste ja inseneride koolitamine, mis on ettevõtete teadus- ja arendustegevuseinvesteeringute läbiviimiseks hädavajalik. (Van Zee, Spinler 2014)

Kuna teadus- ja arendustegevus tööjõuintensiivne tegevus, mis nõuab suurt hulka kõrge kompetentsiga inimesi, kes on võimelised antud investeeringuid ellu viima, siis on antud osas hädavajalik riiklik investeering haridussektorisse. Töötajate palkamine ja väljaõpetamine on aga kulukas tegevus iga ettevõtte jaoks, kuid seda enam veel teadus- ja arendustegevusega tegelevate ettevõtete jaoks, kelle nõudmised töötajate teadmistele on kõrged. Teadus- ja arendustegevuse soodustamine toob aga endaga kaasa T&A investeeringute kasvu, mis kasvatab ühtlasi ka nõudlust uute töötajate järgi. Samas kasvatab teadus- ja arendustegevuse investeeringutega suurenenud nõudlus uute töötajate järele töötajate palkasid. Kõrged palgad muudavad ettevõtjaks olemise vähem atraktiivseks, mille tulemusena on suurenenud küll teadus- ja arendustegevuse investeeringute maht, kuid ettevõtteid, kes seda läbi viivad, on vähem. Sellised vastandlikud mõjud toovad kaasa majanduskasvu ning teadus- ja arendustegevuse toetuste vahelise tagurpidi U-kujulise suhte. (Morimoto 2018)

Avaliku sektori jaoks on oluline toetada ka uurimus- ja arendusprojekte, mis on kasulikud ühiskonna ja/või turvalisuse seisukohalt, nagu näiteks tervis ja sõjaline tehnoloogia. Sellised ühiskondlikult olulised projektid viiakse ellu kas avaliku sektori asutuste poolt või koostöös

erasektoriga. Lisaks otsesele projektide elluviimisest tulenevale väärtusele parandavad ühiskondlikult kasulikud projektid ka avaliku sektori poolt pakutavate teenuste kättesaadavust, mille tulemusel saavutatakse paranenud oskused ja teadmised, mida erasektor saab hiljem ka enda teadus- ja arendustegevuses kasutada. Siiski ei ole avaliku sektori huvi rahastada vaid ühiskondlikult olulisi projekte. Toetades ettevõtete teadus- ja arendustegevuse investeringuid on erasektoril suurenenud võimekus viia ellu tehnoloogilisi investeringuid, mille kasutuselevõtul suureneb ka ettevõtete tootlikkus, mis kasvatab muu seas ka riigi konkurentsivõimet. (David *et al.* 2000)

2004. aastal viis Martin Falk läbi uurimuse (2004) selgitamaks välja, mis mõjutab ettevõtete teadus- ja arendustegevust OECD riikides. Uurimusest ilmnas, et kuigi ettevõtete teadus- ja arendustegevus on viimastel aastakümnetel kasvanud, siis on erasektori teadus- ja arendustegevuse kulude suhe SKT-sse riigiti märkamisväärselt langenud. Martin Falk toob oma uurimuses (2004) välja üheksa peamist erasektori teadus- ja arendustegevust mõjutavat riikliku tegurit, milleks on (Falk 2004):

- 1) Teadus- ja arendustegevuse soodustamine: riik saab erasektoris tegutsevate ettevõtete teadus- ja arenduskulutusi suunata nii maksusoodustuste kui ka otsetoetuste abil.
- 2) Teadus- ja arendustegevuse maksusoodustamine: maksusoodustused luuakse ettevõtetele vähendamaks nende maksukoormust ning soodustamaks teadus- ja arendustegevust. Euroopa Liidu liikmeriikides on kehtestatud erinevaid teadus- ja arendustegevuse maksusoodustamise viise.
- 3) Avaliku sektori teadus- ja arendustegevus: avalik sektor saab käituda kui erasektor, kuna ka avalik sektor saab kasutada teadus- ja arendustegevuseks ressursse ning teenida uurimistulemuste pealt omandiõigusest tulenevaid tulusid.
- 4) Kasumlikkus: riigi kasumlikkuse suhe viitab riigis olevale konkurentsituatsioonile. Suured kasumid võivad aga viidata madalale konkurentsitasemele ning seeläbi ka madalamale teadus- ja arendustegevusele ning seda just välise surve puudumise tõttu.
- 5) Regulatsioonid: liigne riigipoolne reguleerimine võib takistada teadus- ja arendustegevust, kuna sellega kaasneb suur halduskoormus.
- 6) Patendikaitse: patendi- ja muude intellektuaalomandi õiguste kaitsemeetmed loovad ajutisi tehnoloogilisi õigusi ja kipuvad seega suurendama teadus- ja arendustegevuste pingutusi.
- 7) Investeeringud: tehnoloogilised uuendused on üldjuhul seotud uute masinatega. Seetõttu saab eeldada, et füüsiline kapital mõjutab positiivselt teadus- ja arendustegevuse kulutusi.

8) Inimkapital: kõrgem töötajate kvalifikatsioon loob suutlikkuse olla teadus- ja arendustegevuses edukas.

9) Tööstuse struktuur: kui riik on spetsialiseerunud tööstusharudele, mida iseloomustab kõrge teadus- ja arendustegevuse intensiivsus, siis on ka üldine teadus- ja arendustegevuse intensiivsus kõrgem.

Selleks, et ettevõtted suudaksid olla rahvusvaheliselt konkurentsivõimelised, peab seda olema ka riik, kus antud ettevõtte peamiselt tegutseb. Tegurid, mis aitavad riigil parandada ettevõtete konkurentsivõimet, on toodud eelnevas nimekirjas. Siiski on ka ettevõtetel oma osa riigi konkurentsivõime tagamises. Ettevõtete kõrgemad teadus- ja arendustegevuse kulutused panustavad otseselt ka riigi konkurentsivõimesse. Kuigi kõrgemad teadus- ja arendustegevuse kulutused on olulised riigi majandusele üleüldiselt, siis eriti omavad need positiivset mõju kõrgharidussektori aktiivsemaks muutmisele. (Kiselakova *et al.* 2018)

1.3 Teadus- ja arendustegevuse soodustamine

Üks peamisi probleeme, millega poliitika kujundajad ning ühiskonnad aga silmitsi seisavad, on optimaalse teadus- ja arendustegevuste investeeringute taseme leidmine, mis samal ajal õigustaks riigi sekkumist teadus- ja arendustegevuse protsessi. Üheks viisiks, kuidas riik saab teadus- ja arendustegevust toetada ilma protsessi oluliselt sisenemata, on teadus- ja arendustegevuste projektide toetamine, millega antakse ettevõtetele võrdsed võimalused T&A investeeringute teostamiseks ning teostatavate projektide valikuks. (Dai, Cheng 2014)

Teadus- ja arendustegevuse projektide rahastamisega kaasneb aga teatav oht, et investeeringud teadus- ja arendustegevusse ei suurene, vaid riigipoolsed toetused saavad erasektori investeeringute asendajaks. Sellist asendust nimetatakse täielikuks väljatõrjumiseks. (Rebolledo, Sandonis 2012) Osaline väljatõrjumine ilmneb siis, kui toetatud ettevõtted suurendavad oma teadus- ja arendustegevuse kogukulutusi, kuid T&A kulutuste summa on väiksem, kui riigilt saadud toetus. Head toetused peaks suutma vältida nii täielikku kui ka osalist väljatõrjumist. (Dai, Cheng 2014)

Avaliku sektori poliitika võib aga aidata ettevõtetel saavutada oodatava tootluse määra kasvu või vähendada investeeringu maksumust, mis aitab ettevõtetel saavutada soovitud tootlikkuse määra.

Ettevõtete T&A investeeringute kulutused ei sõltu mitte ainult teadus- ja arendustegevusse tehtud investeeringutest, vaid ka konkreetse ettevõtte tegevusega seotud tehnoloogilistest võimalustest, oodatavast nõudlustest ning institutsioonide teadusuuringute tulemuste eraldamise tingimustest. (David *et al.* 2000)

Otsesteks teadus- ja arendustegevuse mõjutajateks on aga näiteks T&A otsetoetused, investeeringud inimkapitali, patentide kaitse pikendamine ja maksusoodustused. T&A maksusoodustustest on ühtlasi saanud ka teadus- ja arendustegevuse soodustamise üks olulisemaid meetmeid. Ettevõtete T&A soodustamine on oluline kahel põhjusel: aidates suurendada investeeringud inimkapitali ning suunates kasutusele võtma olemasolevaid tehnoloogiaid. (Griffith 2000)

Rahaliste teadus- ja arendustegevuse stiimulite, otse- ja kaudsete soodustuste eesmärk on vähendada teadus- ja arendustegevuse maksumust, et ettevõtted saaksid sisemised rahalised vahendid suunata teadus- ja arendustegevusse. (*Ibid.*)

Maksusoodustused on olnud üks populaarsemaid teadus- ja arendustegevuse soodustamise viise, kuna lubab ettevõtetel otsustada millal ja kuidas teadus- ja arendustegevusse investeeritakse. Siiski ei ole maksusoodus riigi jaoks ainus viis teadus- ja arendustegevuse kulutuste stimuleerimiseks. Riigipoolsed investeeringud laboritesse ja ülikoolidesse aitavad investeerida inimkapitali loomisse, mis on teadus- ja arendustegevuste puhul olulisemaks sisendiks. Kui otsesed rahalised investeeringud laboritesse, ülikoolidesse, toetustesse ja maksusoodustustesse omavad olulist mõju teadus- ja arendustegevusele, siis on oluline roll ka kaudsetel toetavatel poliitikatel. Kaudselt, kuid siiski teadus- ja arendustegevust positiivselt mõjutav on riiklik konkurentsipoliitika. (*Ibid.*)

Valitsuse toetused võivad suurendada teadus- ja arendustegevust läbi teadusuuringute toetamise, mida ettevõtted omal jõul teha ei suudaks. Ettevõtted taotlevad toetusi nii rahaliselt kasumlikele kui ka kahjumlikele projektidele. Kui kasumlikud projektid on ettevõtte omanikele ja investoritele head investeeringud, siis on olulised ka kahjumlikud projektid, mille kasulikkus väljendub ühiskondlikes tekkivates hüvedes. Selleks, et tagada aga võrdsed võimalused innovatsiooniks, peaks riik toetama teiste seas ka projekte, millel on väiksem tõenäosus mujalt rahastust saada. (Wallsten 2000)

Teadus- ja arendustegevuse kulutuste kasvu eelduseks on laiapõhine mitmekülgsete projektide toetamine. Riik peaks toetama projekte, mis võivad olla küll kahjumit tootvad, kuid millel on suur ühiskondlik kasu. Kui kasumit tootvate projektide investeeringuid on võimalik rahastada ka erasektori fondidest, siis kahjumlikele projektidele on investeeringuks vajalike rahaliste vahendite leidmine aga oluliselt keerulisem. Siiski tuleb arvestada, et ka teadus- ja arendustegevuse projektide sotsiaalset tulu on keeruline enne projekti elluviimist hinnata, kuna T&A tulemusi ja kasu ei ole võimalik ette hinnata. (*Ibid.*)

Ettevõtetele suunatud teadus- ja arendustegevuse soodustamisel tuleb lähtuda sellest, mida soovitakse soodustamisega saavutada. Näiteks kasutavad maksusoodustusi ka ettevõtted, kes ei seisa silmitsi rahastamisprobleemidega. Maksusoodustused on potentsiaalselt kasulikumad aga ettevõtete jaoks, kellel on kergemad rahastamiskaskused. (Busom *et al.* 2014)

Siiski ei sobi toetused võrdselt väikese- ja keskmise suurusega ettevõtetele, kuna ettevõtte suurusest tulenevalt on erinevused ka turutõrgetes, mis ettevõtteid takistada võivad. Kui T&A soodustamise riiklikuks eesmärgiks on kasvatada teadus- ja arendustegevusega tegelevate ettevõtete arvu, siis võivad sobida paremini otsetoetused. Kui soovitakse aidata ettevõtetel kasvatada teadus- ja arendustegevuse investeeringute intensiivsust, siis sobivad paremini maksusoodustused. Seega peab riik valima sobiva soodustuse viisi vastavalt poliitikale. Kõige enam aitab aga ettevõtete teadus- ja arendustegevusi suurendada olukord, kus ettevõtted saavad kasutada nii otsetoetusi kui ka maksusoodustusi. (*Ibid*)

Ühe peamise probleemina teadus- ja arendustegevuse soodustamisel käsitleti eelnevas peatükis väljatõrjumise efekti, kus liigse teadus- ja arendustegevuse otsetoetamise tulemusena asendavad ettevõtted enda kulutused riigi toetustega. Väljatõrjumise efekti peamine probleem seisneb selles, et ettevõtted mitte ei suurenda teadus- ja arendustegevuse soodustuste ja toetustega teadus- ja arendustegevuse investeeringute mahtu, vaid vähendavad enda osakaalu kogu investeeringu mahust. Selliselt ei kasvata aga teadus- ja arendustegevuse soodustamine ja toetamine ettevõtete teadus- ja arendustegevusi, muutes toetuse eesmärgi ebaolulisemaks.

1.4 Varasemate empiiriliste uurimuste tulemused

Nagu eelnevatest peatükkidest selgus, siis on teadus- ja arendustegevusest kasu nii erasektorile, avalikule sektorile kui ka majandusele üleüldiselt. Samas leiti, et teadus- ja arendustegevuste soodustamine kasvatab teadus- ja arendustegevuse intensiivsust, aidates ettevõtetel ellu viia projekte, mida ilma riigi abita ei oleks võimalik ellu viia. Tihti, kui mitte alati, on teadus- ja arendustegevuse investeeringud riskantsed ning seetõttu on ka erasektori võimalused väliste vahendite kaasamiseks madalamad.

Hall, Moncada-Paternò-Castello, Montresor ja Vezzani leidsid, et teadus- ja arendustegevuse ning innovatsiooni investeeringuid on keerulisem finantseerida kui muid investeeringuid. Teadus- ja arendustegevuse investeeringute finantseerimist on keeruline tagada just nimelt nende riskantsuse tõttu. See on ka üks finantseerimise piirangutest, mis võib takistada teadus- ja arendustegevuse võrdseid võimalusi mitmekülgseks arenguks. Keeruliseks muutub olukord siis, kui ettevõtetel puuduvad sisemised vahendid investeeringute teostamiseks. Eriti mõjub finantsvahendite piiratus negatiivselt tehnoloogilistele ning väikse- ja keskmise suurusega ettevõtetele. (Hall *et al.* 2015)

Teine oluline leid oli, et teadus- ja arendustegevuse soodustamine omab olulist mõju, kui ettevõtetel on kasutada nii otsetoetused kui ka maksusoodustused. Leiti, et ettevõtted eelistavad kasutada mõlemat soodustust korraga, kasvatades teadus- ja arendustegevuse intensiivsust. Autorid leiavad, et erinevates riikides on teadus- ja arendustegevuse soodustamiseks palju viise nagu näiteks maksusoodustused, ettevõtte kasumi maksuvabastus ning toetused. Leiti, et üldjoontes on toetustest kasu teadus- ja arendustegevuse investeeringute kasvatamiseks. Siiski vajavad peamiselt tuge ning toetust just nooremad ja väiksemad ettevõtted, kes tegutsevad tehnoloogiaintensiivses valdkonnas. (*Ibid.*)

Jaklič, Burger ja Rojec viisid läbi uurimuse, milles otsiti efektiivsemaid teadus- ja arendustegevuse soodustamise viise. Uurimuses vaadeldi Sloveenia ettevõtete teadus- ja arendustegevuse investeerimisaktiivsust aastatel 1998-2004. Innovatsiooni aktiivsust vaadeldi läbi järgmiste näitajate: innovatsiooni kulutused (miljard SIT¹), innovatsiooni kulutus SKT-st, innovatsiooniga tegelevate ettevõtete osakaal (%), teadus- ja arendustegevusega tegelevad ettevõtted (%) ning innovatsiooni intensiivsus protsendina kogu innovatsioonikulutustest. (Jaklič *et al.* 2013)

¹ Sloveenia endine rahühik.

Uurimuse tulemusel leiti kolm olulist teadus- ja arendustegevuse riikliku toetuse mõju ettevõtete T&A investeeringutele. Esiteks, riiklikud toetused omavad olulist mõju erasektori teadus- ja arendustegevuse kulutustele. Kuid ettevõtted, kes on saanud riiklikku toetust enam kui kaks korda, kasvavad teadus- ja arendustegevuse kulutusi aeglasemalt kui riigilt mitte või harvem toetust saanud ettevõtted. Teiseks leidis uurimus, et mida suurem on ettevõtte müügitulu, seda kiiremini kasvavad toetust saanud ettevõtte teadus- ja arendustegevuse kulutused. Kolmandaks leiti, et ettevõtted, kes on varasemalt teadus- ja arendustegevusesse rohkem investeerinud, investeerivad toetuse lisandumisel vähem kui ettevõtted, kelle eelnevad teadus- ja arendusinvesteeringud olid väiksemad. (*Ibid.*)

Hussinger ja Hud uurisid, kuidas mõjutab teadus- ja arendustegevuse toetamine ettevõtete investeeringuid majanduskriisi ajal. Uuringus vaadeldi Saksamaal riikliku toetust saanud ja toetust mitte saanud väikese ja keskmise suurusega ettevõtteid ning ettevõtteid, kes said toetust peale 2008. aastat. Uurimuse käigus vaadeldi aastaid 2006-2010 ning selleks kasutati OLS mudelit. Uurimuse tulemusena leiti, et majanduskriisi ajal asendasid uuritud ettevõtted erasektori rahastust teadus- ja arendustegevusele, asendades see riiklike toetustega. Kuigi kriisi kõrghetkel asendasid ettevõtted erasektori rahastuse avaliku sektori toetustega, siis peale kriisi lõppu suurenes erasektori rahastus teadus- ja arendustegevusse. See aga viitab sellele, et toetust saanud väikse- ja keskmise suurusega ettevõtted taastusid kriisist keskmiselt kiiremini. (Hud, Hussinger 2015)

Uurimuse tulemused näitavad, et kuigi toetust saanud ettevõtted asendasid erasektori rahastuse avaliku sektori rahastuse vastu, siis ei ole selle põhjuseks mitte riigi poolt saadud toetused, vaid ettevõtete kriisi aegne käitumise muutumine. Nimelt suunati raha, mida eelnevalt oleks kasutatud teadus- ja arendustegevusteks, muudesse olulistesse valdkondadesse, nagu näiteks töötajate hoidmisse. (*Ibid.*)

Pilinkiene (2015) poolt viidi läbi Balti riikide teadus- ja arendustegevuse investeeringute ning konkurentsivõime analüüs. Uurimuses vaadeldi Läti, Leedu ja Eesti T&A kulutusi, sisemajanduse kõrgharidussektori teadus- ja arendustegevuse kulutusi ning riiklikult rahastatud teadus- ja arendustegevuse kulutusi protsendina sisemajanduse teadus- ja arendustegevuse kulutustest. Pilinkiene leidis, et nii majanduskasv kui ka riigi konkurentsivõime suurendamine on seotud teadus- ja arendustegevuse investeeringutega. Uurimuse tulemustest avaldus, et teadus- ja arendustegevuse investeeringutel on positiivne mõju efektiivsuse suurenemisele ning antud

investeeringute tootlus on sama või suurem võrreldes tavapärase põhivarainvesteeringutega. Uurimuses leiti, et ilma oluliste muudatusteta teadus- ja arendustegevusse võivad Balti riigid vähendada oma majanduskasvu ning konkurentsivõimet.

2010. aastal viisid Chittenden ja Derregia läbi uurimuse, mille eesmärk oli välja selgitada maksusoodustuste roll investeeringute ning teadus- ja arendustegevuse osas. Uurimuse tulemusena leiti, et kuigi maksusoodustused ei oma otsesest olulist mõju ettevõtete investeeringutele, siis aitavad maksusoodustustest tulenevad vabanenud ressursid kaasa ettevõtete majanduslikule heaolule, mis omakorda aitab kasvatada investeerimisaktiivsust. Uurimuse tulemusena leiti, et kiire kasvuvõimalusega ettevõtetele aitasid tõenäoliselt enim kaasa maksusoodustustest tekkinud vabad vahendid.

Aschhoff'i poolt läbiviidud uurimuses (2009) analüüsiti teadus- ja arendustegevuse mõjusid teadus- ja arendustegevuse investeeringutesse. Uurimusest selgub, et keskmise suurusega ja suured toetused omasid ettevõtete teadus- ja arendustegevuse investeeringutele olulist mõju. Tulemustest on võimalik järeldada, et ettevõtted seisavad silmitsi teadus- ja arendustegevuse teostamisel rahaliste piirangutega ning seda eriti just keskmisest kulukamate teadus- ja arendustegevuse projektide puhul. Leiti, et üldiselt omavad toetused teadus- ja arendustegevusele olulist positiivset mõju.

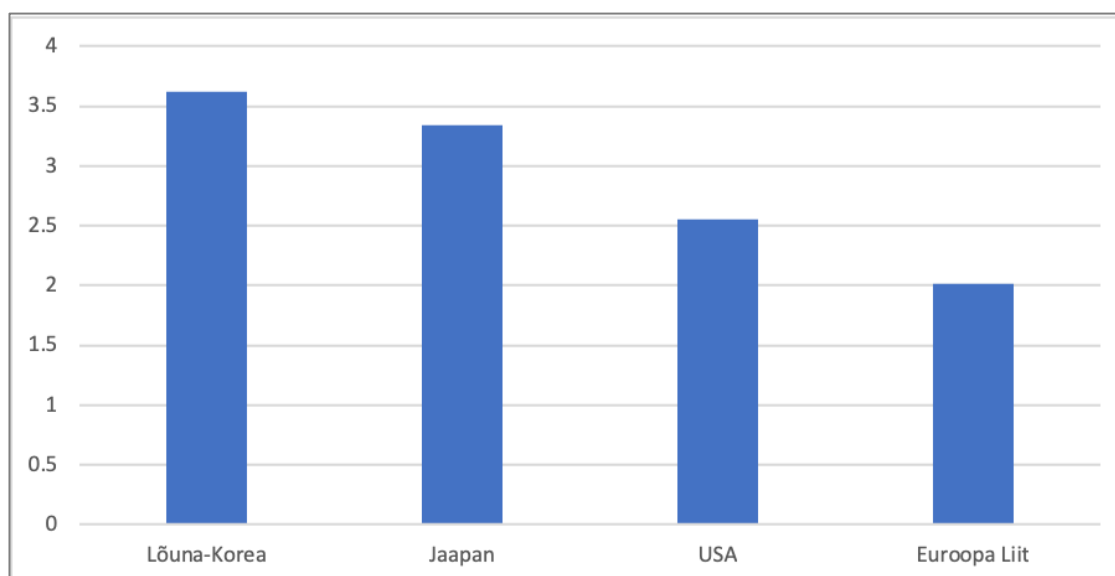
Teadus- ja arendustegevuse olulisusest tingitult on riigid huvitatud ettevõtete teadus- ja arendustegevuse investeeringute mahu kasvatamisest. Ettevõtete T&A kulutuste kasvatamiseks on riikidel olemas vajalikud meetmed otsetoetuste ja maksusoodustuste näol teadus- ja arendustegevuse investeeringute suurendamiseks. Uurimusest ilmnes, et teadus- ja arendustegevuse soodustamise ja ettevõtete T&A investeeringute vahel on olemas seos.

Esimesest peatükist selgus, et ettevõtete teadus- ja arendustegevused on olulised ka riikidele, kasvatades nende konkurentsivõimet ja sotsiaalseid hüvesid. Selgus ka, et lisaks T&A soodustustele aitavad ettevõtete teadus- ja arendustegevuse investeeringuid kasvatada ka kõrgelt haritud inimeste osakaal, kellel on olemas võimekus osaleda teadus- ja arendustegevuse projektides. Kõrghariduse rahastamise eest vastutab suures osas just avalik sektor, kes tasub kõrgharidussektori kulutused avaliku sektori vahenditest.

2. TEADUS- JA ARENDUSTEGEVUSE SOODUSTAMISE TRENDID EUROOPA LIIDUS

Eurostati andmetel kasvasid Euroopa Liidus (edaspidi ka EL) aastatel 2006-2016 teadus- ja arendustegevuse kulutused nii ettevõtlussektoris, erasektori mittetulunduslikus sektoris, kõrgharidussektoris kui ka avalikus sektoris. Kõige suuremat kasvu näitas ettevõtlussektor, kus kulutused teadus- ja arendustegevusele kasvasid 1,12%-lt (2006. aastal) 1,32%-le SKT-st (2016. aastal) kasvades kokku 17,9%. Teadus- ja arendustegevuste kulutuste kasvus hoidis teist kohta kõrgharidussektor, mis moodustas 0,47% SKP-st (2016. aastal). (Eurostat 2018)

Siiski investeerib Euroopa Liit teadus- ja arendustegevusse vähem kui teised juhtivad maailma riigid nagu Ameerika Ühendriigid ja Jaapan. Järgnevalt tuuakse välja Lõuna-Korea, Jaapani, Ameerika Ühendriikide ja Euroopa Liidu teadus- ja arendustegevuse kulutused 2013. aastal. (Kokko *et al.* 2015)



Joonis 2. Lõuna-Korea, Jaapani, Ameerika Ühendriikide ja Euroopa Liidu teadus- ja arendustegevuse kulutused 2013. aastal

Allikas: autori koostatud Kokko *et al.* (2015) artikli alusel

Kuigi nii Euroopa Liit kui ka Lõuna-Korea, Jaapan ja Ameerika Ühendriik toetavad riikliku abina teadus- ja arendustegevust ligikaudu 1% SKT-st, siis on Jaapani, Lõuna-Korea ja Ameerika Ühendriigi erasektori T&A kulutused kõrgemad kui Euroopa Liidus. On võimalik, et erasektori poolt rahastatud teadus- ja arendustegevus on efektiivsem kui riiklikult rahastatav teadus- ja arendustegevus. (*Ibid.*)

Euroopa Liidu eesmärkidest tulenevalt julgustatakse liikmesriike kasvatama iga aastaseid teadus- ja arendustegevuste kulutusi 3%-ni SKT-st. Euroopa Liit näeb ette, et aastaks 2020 rahastatakse 1% teadus- ja arendustegevuste kuludest riiklikult ning 2% erasektori poolt. Teadus- ja arendustegevuse eesmärkide täitmiseks on loodud ka algatus „Innovatiivne liit“, mis keskendubki Euroopa Liidu liikmesriikide ning Euroopa Liidu väliste riikide koostööle teadus- ja arendustegevuses. Algatuse eesmärgiks on leida lahendused probleemidele nagu energia, kliimamuutused, toiduga kindlustatus ning vananev elanikkond. (Eurostat 2016)

Euroopa Liit soovib avaliku- ja erasektori koostöös likvideerida kitsaskohad, mis takistavad uute ideede realiseerumist nagu rahaliste vahendite puudumine ning killustatus teadusuuringute süsteemides ja turgudel. Probleemiks on olnud ka riigihangete vähene kasutamine innovatsiooni investeeringute tegemisel ja standardite aeglane kehtestamine, mida koostöös liikmesriikide ja Liidu väliselt soovitakse lahendada. (*Ibid.*)

Eurostati andmetel rahastati 2015. aastal 55,3% kogu EL-28 teadus- ja arendustegevusest ettevõtjate poolt, 31,2% rahastas valitsus ning 10,8% erinevad välisfondid (Eurostat 2015).

Euroopa Liidu toetusprogrammid on saavutanud edu paljudes valdkondades. Kuigi majanduslikke koostöömõjusid on raskem saavutada ja hinnata, siis viitavad näiteks mõned kaubanduslikud näitajad suuremale liikmesriikide vahelisele koostööle. Teadus- ja arendustegevust aitavad rahastada struktuurfondid, kus T&A rahastamine on kasvanud nii absoluutväärtustes kui ka proportsionaalselt. Siiski ei ole struktuurfondi eesmärkide täitmiseks olulised ainult tehnoloogilised investeeringuid, vaid ka investeeringuid haridusse ja koolitusse, mis aitavad kasvatada konkurentsivõimet ning ettevõtete teadus- ja arendustegevuse investeeringuid. (Luukkonen 2001)

Euroopa Liit on loonud ka rahastamisprogrammid, mis toetavad peamiselt just erasektori teadus- ja arendustegevuse projekte. Suurimaks, kuid mitte ainsaks Euroopa Liidu erasektorile suunatud T&A programmiks on Horisont 2020, kus aastatel 2014-2020 jagatakse toetusi kogumahus ligi 80 miljardit eurot. Programmi eesmärk ongi tugevdada Euroopa teaduslikku ja tehnoloogilist baasi luues ühtlasi ka võimalused majandusliku ja tööstusliku potentsiaali paremaks ning tulemuslikumaks ärakasutamiseks. (Eur-lex)

Selleks aga, et kasvatada teadus- ja arendustegevusele tehtavaid kulutusi, on enamik Euroopa Liidu liikmesriike maksustanud teadus- ja arendustegevusele tehtavaid kulutusi madalamalt kui teisi investeeringuid. T&A maksusoodustamine kasvas oluliselt just peale viimast majanduslangust, kui sai selgeks teadus- ja arendustegevuse olulisus ning majanduse haavatavus. (European Commission 2016)

2016. aastal tegi Euroopa Komisjon ettepaneku taaskäivitada 2011. aastal algatatud konsolideeritud tulumaksubaas, mis aitaks muuta ühisel turul tegutsevate ettevõtete ettevõtluskeskkonda riigiti ühtsemaks. (d'Andria *et al.* 2017)

Ühine konsolideeritud tulumaksubaas ehk CCCTB (The Common Consolidated Corporate Tax Base) on ühtsete eeskirjade kogum, millega arvutatakse ettevõtete maksustatav kasum Euroopa Liidus. Konsolideeritud maksustatav kasum jaotatakse liikmesriikide vahel kasutades jaotusvalemit, mille järel maksustab liikmesriik oma osa kasumist vastavalt oma riigi maksumääradele. (European Commission 2016)

Konsolideeritud tulumaksubaasi üheks eesmärgiks on tõsta investeeringuid Euroopa Liidus ja julgustada ettevõtteid investeerima. Samuti pakub uus ühtne süsteem ettevõtjatele kindlaid reegleid ning õiglasi ja võrdseid tingimusi, mis aitaks samal ajal vähendada kulusid ja halduskoormust. Uue maksusüsteemi loomisega soovitakse stimuleerida teadus- ja arendustegevuse kulutusi, mis on majanduskasvu seisukohalt äärmiselt olulised. T&A soodustamisega vähendatakse ka ettevõtete maksukoormust. Väikeste ja uuenduslike ettevõtete toetamiseks lubatakse alustavatel ettevõtetel kindlatel tingimustel maha arvata kuni 200% nende poolt tehtud teadus- ja arendustegevuse kuludest. (*Ibid.*)

2.1 Teadus- ja arendustegevuse soodustamine Euroopa Liidus

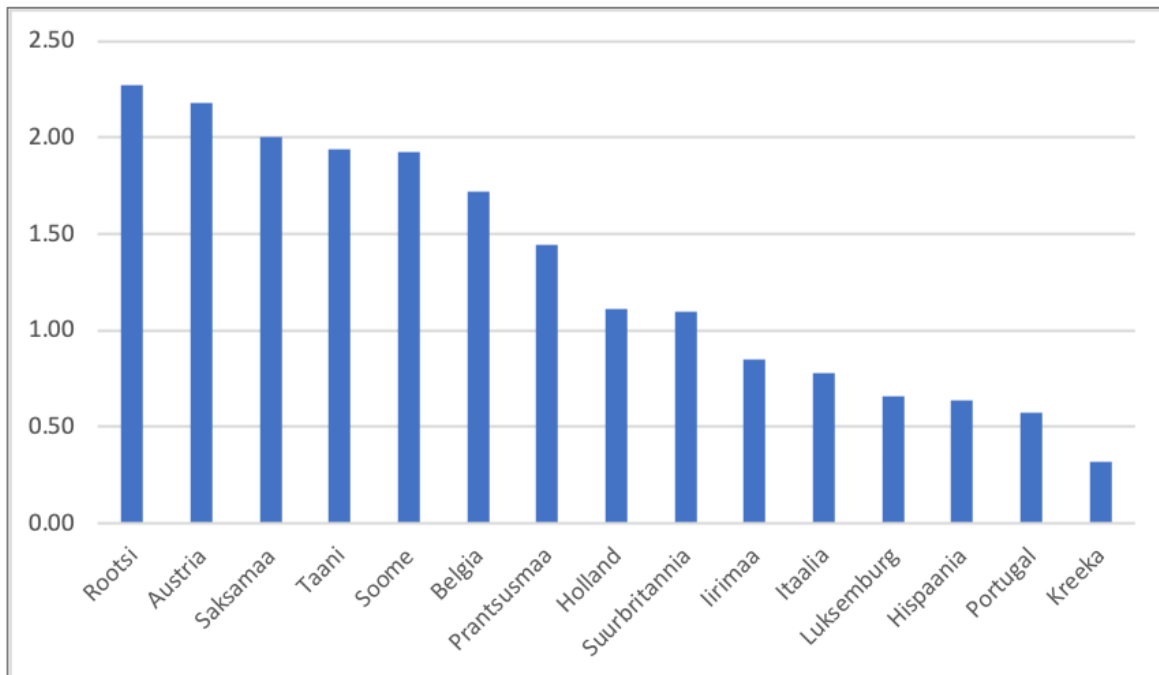
Käesolevas peatükis analüüsitakse Euroopa Liidu liikmesriikide teadus- ja arendustegevuste soodustamise trende aastatel 2000-2015. Peatükis antakse ülevaade järgmiste Euroopa Liidu liikmesriikide kohta: Suurbritannia Ühendkuningriigid, Austria, Belgia, Taani, Soome, Prantsusmaa, Saksamaa, Kreeka, Iirimaa, Itaalia, Luksemburgi, Hollandi, Portugali, Rootsi ja Hispaania. Antud peatükis vaadeldakse 15 eelnevalt nimetatud Euroopa Liidu liikmesriigi teadus- ja arendustegevuse kulutusi ning T&A otsetoetusi ja maksusoodustusi.

Riikide valikul on oluline, et vaadeldavad riigid oleks sarnase taustaga. Antud valiku puhul on tegemist 15 vanima Euroopa Liidu liikmesriigiga, kellel on Euroopa Liitu kuulumisest tulenevalt ühtsed eesmärgid teadus- ja arendustegevuse arendamisel.

Uurimusperioodi pikkus on piiratud andmete kättesaadavusega. Antud töö empiirilises osas liigitatakse toetused otseseks (toetused) ja kaudseteks (maksusoodustused) teadus- ja arendustegevuse soodustamise viisideks. Siiski on andmeid piisavas koguses, et näidata kehtivaid trende ning toimunud muutusi teadus- ja arendustegevuse investeeringutes ning soodustamises. Kokku vaadeldakse 16 aasta andmeid, millest viimased on 2015. aasta andmed. Antud perioodi jääb ka 2008. aasta majanduskriis, mille tulemusel hinnati, eelneva uurimuse alusel, teadus- ja arendustegevuse soodustamise vajadus kõrgemaks, kui see seda oli eelnevalt.

2.2. Euroopa Liidu liikmesriikide kaudsed- ja otsetoetused

Selleks, et hinnata Euroopa Liidu liikmesriikides tegutsevate ettevõtete teadus- ja arendustegevuse investeeringute aktiivsust, vaadeldakse Suurbritannia Ühendkuningriigi, Austria, Belgia, Taani, Soome, Prantsusmaa, Saksamaa, Kreeka, Iirimaa, Itaalia, Luksemburgi, Hollandi, Portugali, Rootsi ja Hispaania (EL-15) teadus- ja arendustegevuse kulutusi protsendina sisemajanduse kogutoodangust 2015. aastal. Antud joonis annab samuti võimaluse vaadelda, kuidas on seotud teadus- ja arendustegevuse soodustused ettevõtete T&A investeeringutega. Joonisel välja toodud riigid on järjestatud teadus- ja arendustegevuse kulutuste järgi kahanevas järjekorras.



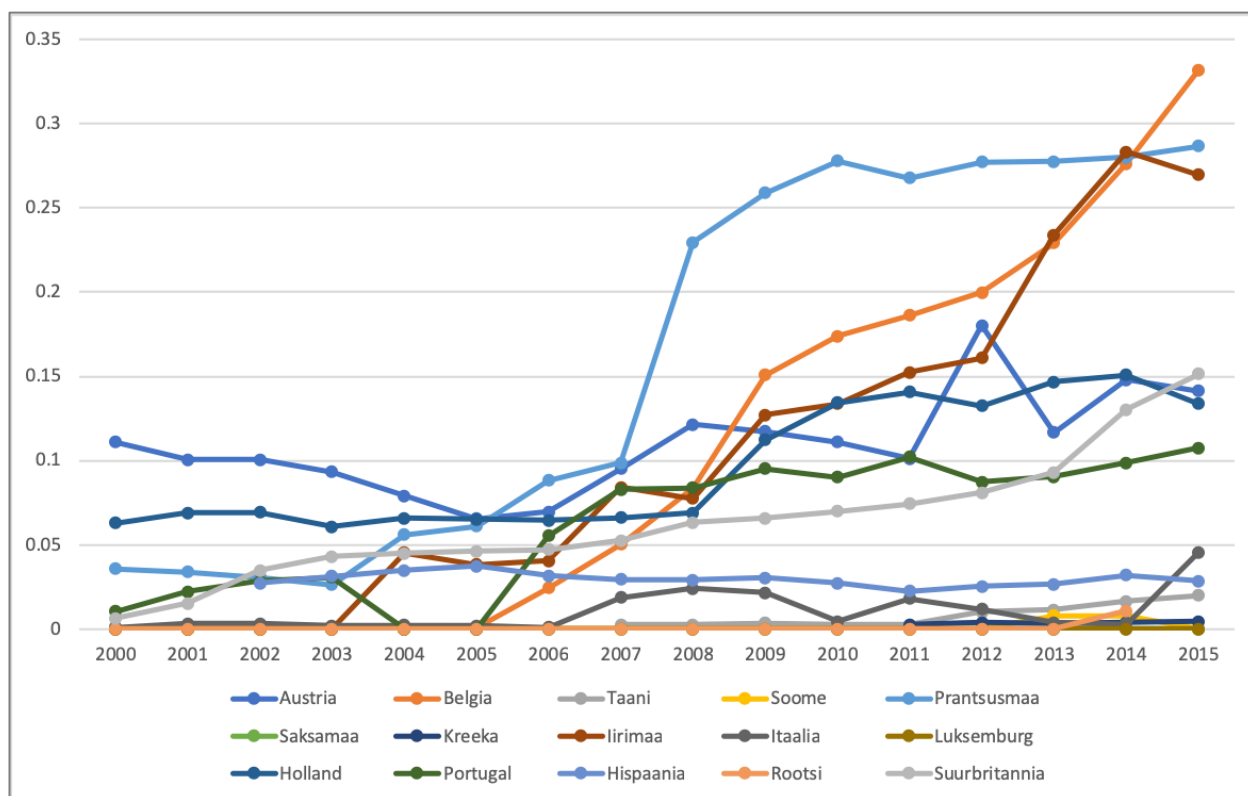
Joonis 3. Erasektori teadus- ja arendustegevuse kulutused protsendina sisemajanduse kogutoodangust 2015. aastal

Allikas: autori koostatud lisa 1 alusel

Jooniselt 3 on näha, et kõige enam kulutasid EL-15 liikmesriigid ettevõtted teadus- ja arendustegevusele Rootsi ning Austria. Kulutustega ei jäänud palju maha ka Saksamaa. Kõige vähem aga investeerisid teadus- ja arendustegevusse Kreeka, Portugal ja Hispaania. Teadus- ja arendustegevuse kulutuste vaatlemine võimaldab näha ka, kui tõsiselt on võtnud riigid Euroopa Liidu eesmärki saavutada teadus- ja arendustegevuste investeeringute kuluks 3% sisemajanduse kogutoodangust.

Euroopa Liidu liikmesriikides tegutsevate ettevõtete teadus- ja arendustegevuse maksusoodustamine võib riigiti oluliselt varieeruda, kuna teadus- ja arendustegevuse maksusoodustamise kohta ei ole Euroopa Liidu üleselt ühiseid reegleid. Näiteks on Eestis teadus- ja arendustegevuse maksusoodustused aastatel 2000-2015 null protsenti, kuna Eestis tegutsevatel ettevõtetel on maksuvaba jaotamata kasum ehk ettevõtetel tuleb tulumaksu tasuda vaid kasumilt. (Teie Euroopa 2018). Negatiivne teadus ja arendustegevuse soodustamine tähendaks aga kõrgemat teadus- ja arendustegevuse maksustamist.

Järgnevalt vaadeldakse EL-15 teadus- ja arendustegevuse maksusoodustuste osakaalu SKT-st. Teadus- ja arendustegevuse maksusoodustamise andmete töötlemise eesmärk on trendide leidmine ja illustreerimine aastatel 2000-2015.



Joonis 4. Teadus- ja arendustegevuse maksusoodustuse osakaal protsendina SKT-st EL-15 kohta aastatel 2000-2015

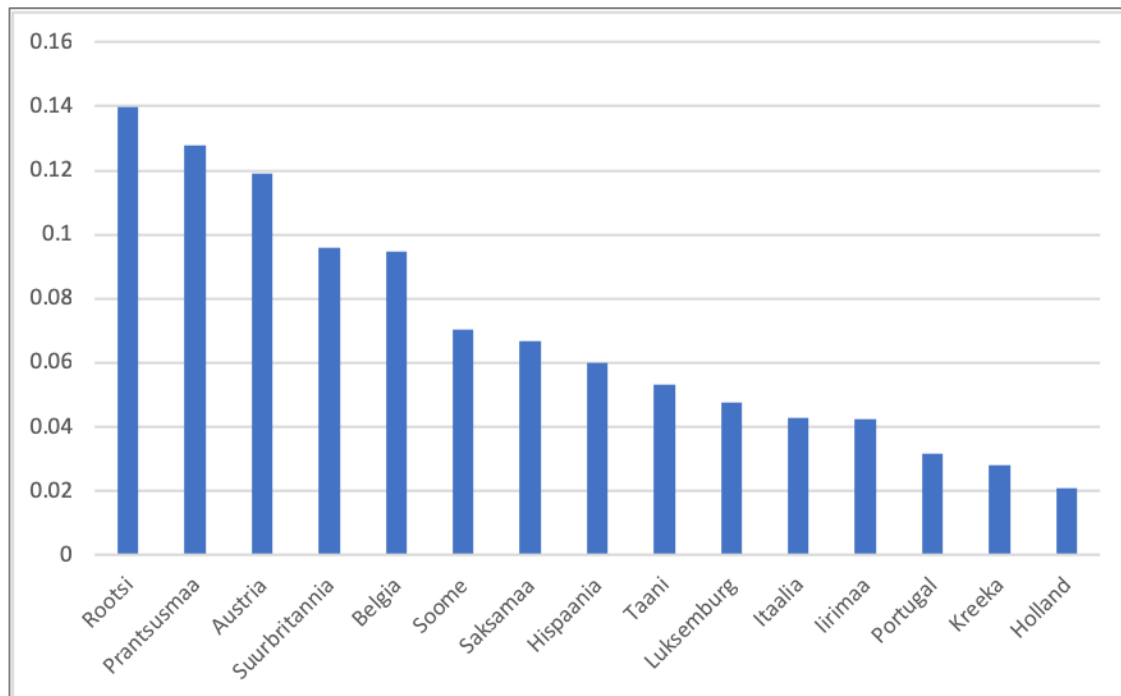
Allikas: autori koostatud Lisa 1 alusel

Joonisel 4 on näha, et teadus- ja arendustegevuse maksusoodustused on EL-15 riikidel olnud 2000-2015. aastal peamiselt kasvavas trendis. Kõige enam maksusoodustati 2015. aastal teadus- ja arendustegevust Belgias. Sarnaselt Eestile on ka Saksamaa teadus- ja arendustegevuse soodustamise määr 0%, kuid erinevalt Eestist on see tingitud T&A maksusoodustuste puudumisest. Joonisel 4 on näha, et teadus- ja arendustegevuse kiirem maksusoodustamine sai alguse 2006-2007. aastal ning jätkus ka majanduskriisi aastatel.

Teistest riikidest madalamat teadus- ja arendustegevuse maksusoodustamist (kuid mitte 0%) näitavad Hispaania, Soome ja Itaalia. Siiski on ka madalate teadus- ja arendustegevuse

maksusoodustismääradel positiivne trend, mis viitab maksusoodustuste rahvusvahelisele populaarsuse kasvule.

Joonisel 5 on välja toodud riikide teadus- ja arendustegevuse otsesoodustused protsendina SKT-st. Otsetoetused on kajastatud vahemikus 2000-2015. Joonis aitab illustreerida kui palju kasutavad antud riikide ettevõtted teadus- ja arendustegevuse investeeringute teostamiseks otsetoetusi.



Joonis 5. EL-15 ettevõtete teadus- ja arendustegevuse otsetoetused protsendina SKT-st 2015. aastal.

Allikas: autori koostatud Lisa 1 alusel.

Otsetoetuste osakaalu SKT-st on parema võrdluse ning andmete kättesaadavuse tõttu analüüsitud 2015. aasta tulemust². Otsetoetuste analüüsimine võimaldab võrrelda erinevate EL-15 riikide otsetoetusi teadus- ja arendustegevusse. Jooniselt 5 on näha, et enim kasutavad otsetoetuseid Rootsi, Prantsusmaa ja Austria. Rootsi oli ühtlasi ka suurim EL-15 teadus- ja arendustegevuste kulutuste tegija 2015. aastal.

² Väljaarvatud Rootsi, kelle puhul on arvestatud 2013. aasta tulemust hilisemate andmete puudumise tõttu.

Teadus- ja arendustegevuse soodustamise hindamiseks kasutatakse kirjanduses T&A kulude kasvu suhet sisemajanduse kogutoodangusse (SKT-sse). Euroopa Liit on loonud mitmeid teadus- ja arendustegevust soodustavaid fonde nagu näiteks Horisont 2020. Küll aga ei ole Euroopa Liidul võimalik määrata ettevõtete teadus- ja arendustegevuse investeeringute maksustamist ning seda saab teha vaid iga liikmesriik ise. Euroopa Liit soovib aga kasutusele võtta ühist konsolideeritud tulumaksubaasi, mis võimaldaks arvutada ettevõtete maksustavat kasumit Euroopa Liidus ning ühtlasi tagada ka ühtne teadus- ja arendustegevuse maksusoodustamine.

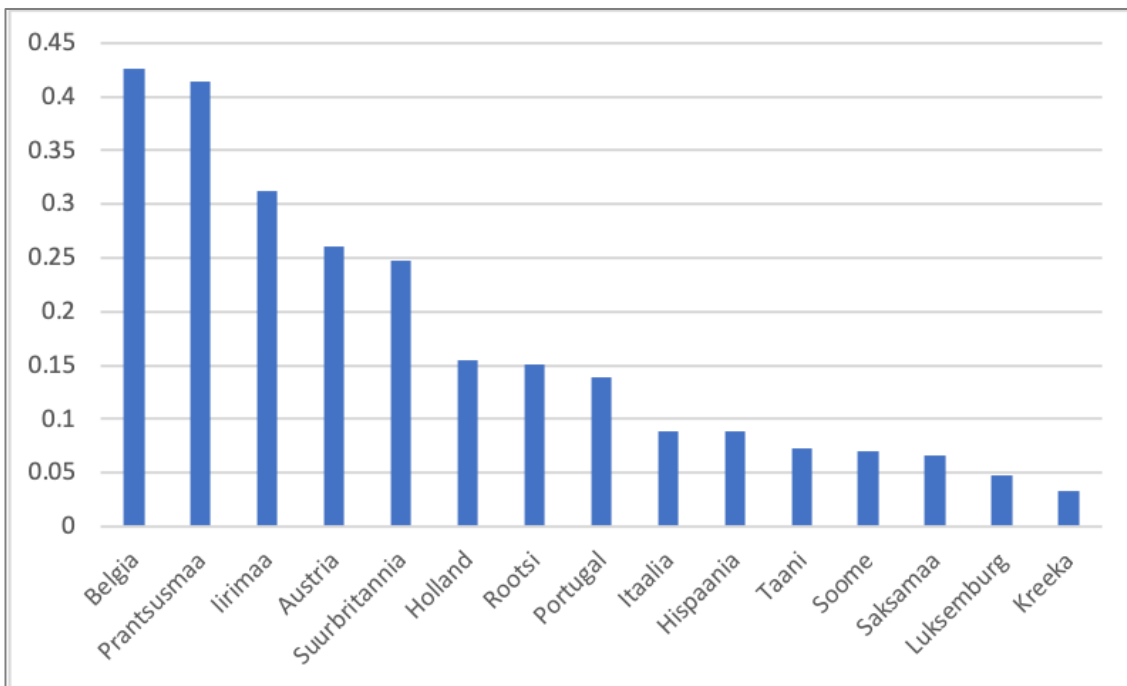
Selleks, et hinnata ettevõtete teadus- ja arendustegevuse soodustamise tulemusi, tuuakse järgnevas peatükis välja otsetoetuse ja maksusoodustuste osakaal ettevõtete teadus- ja arendustegevuse kulutustele protsendina sisemajanduse kogutoodangust.

2.3 Teadus- ja arendustegevuse soodustused ja investeeringud

Euroopa teadus- ja arendustegevuse poliitika seisab silmitsi mitmete erinevate väljakutsete ja takistustega. Euroopa Liidul on madalamad teadus- ja arendustegevuse kulutused kui teistel suurtel majandustel. Säilitades senise teadus- ja arendustegevuse investeeringute kasvumäära, on teistele suurtele majandustele järele jõudmine konkurentsivõime säilitamiseks tõenäoliselt liialt madal. Euroopa Liidu liikmesriigid on oma arengu, võimekuse kui ka innovatsioonivõime osas väga erineval tasemel, mis võib olla ka Euroopa Liidu aeglase innovatsioonitulemuse paranemise põhjuseks. Lisaks ei ole riiklikud T&A soodustused reguleeritud Euroopa Liidu poolt. (Veugelers 2014)

Viimastel aastatel on Euroopa Liidu teadus- ja arendustegevuse piirajaks lõunapoolsed EL liikmesriigid, kes ei ole suutnud teiste riikidega sama kasvutempot hoida. Euroopa Liidu jaoks ongi nõrgim koht ettevõtete investeeringud teadus- ja arendustegevusse. Ettevõtete T&A investeeringud on aga kogu riigi teadus- ja arendustegevuse investeeringute oluline komponent ning kasvataja. Ettevõtlussektor vastutab olulisel määral teadus- ja arendustegevuse intensiivsuse erinevuse eest Euroopa Liidu, Ameerika Ühendriikide ja Aasia vahel. (*Ibid.*)

Selleks, et näha, kui palju soodustavad riigid teadus- ja arendustegevust kokku (maksusoodustused ja otsetoetused), vaadeldakse järgneval joonisel EL-15 teadus- ja arendustegevuste kaudseid ja otseseid maksusoodustusi kokku.



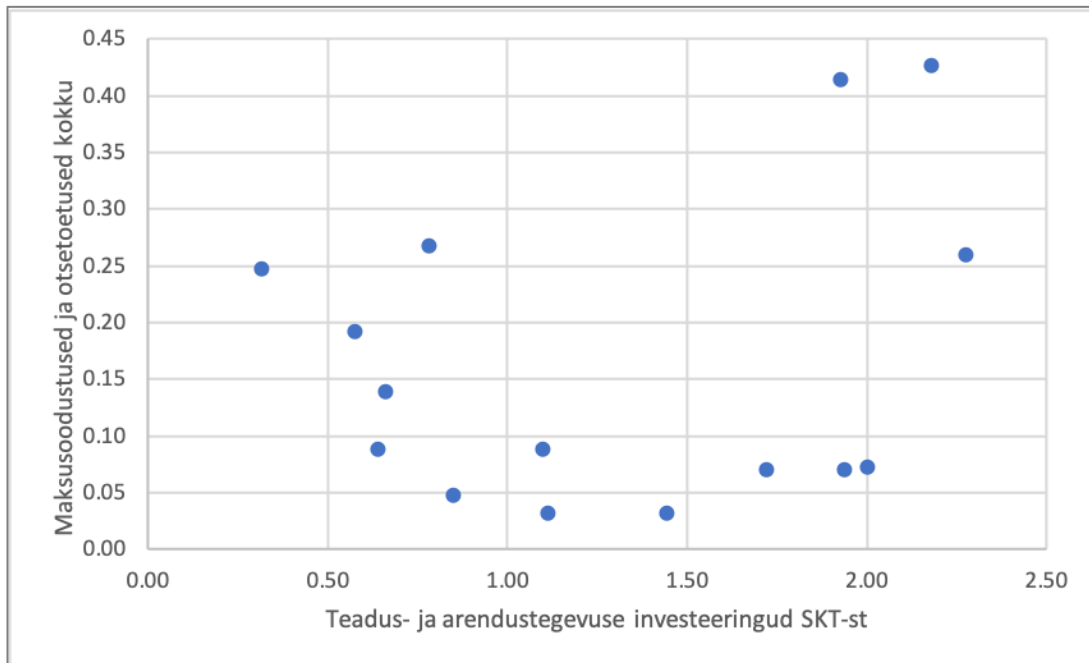
Joonis 6. Maksusoodustuste ja otsetoetuste osakaal protsendina SKT-st.

Allikas: autori koostatud lisa 1 alusel.

Jooniselt 6 selgub, et riigid, kellel on suurimad teadus- ja arendustegevuse kulutused nagu Rootsi, Austria ja Saksamaa on soodustanud ka ettevõtete teadus- ja arendustegevuste investeeringuid, kuid seda siiski mitte kõige rohkem. Kui Belgia oli teadus- ja arendustegevuse investeeringute poolest 6. kohal, siis soodustab Belgia EL-15 teadus- ja arendustegevuse investeeringuid kõige enam. Kõige vähem on antud riikidest soodustanud investeeringud Saksamaa, kes on ettevõtete teadus- ja arendustegevuse kulutuste poolest esirinnas (kolmas), kuid suurimatest soodustuste tegijatest jääb Saksamaa teistest maha (12. kohale), mis võib olla tingitud asjaolust, et Saksamaal puuduvad teadus- ja arendustegevuse maksusoodustused.

Kreeka on viimasel kohal nii ettevõtete teadus- ja arendustegevuse kulutuste kui ka soodustamise poolest. Andmete tõlgendamisel tuleb arvestada, et vaadeldud on ettevõtete teadus- ja arendustegevuse kulutuste ja soodustuste andmeid vaid 2015. aastal ning teadus- ja arendustegevuse kulude tõstmiseks T&A soodustuste läbi ei pruugi ning tõenäoliselt ka ei väljendu samal aastal.

Selleks, et vaadelda teadus- ja arendustegevuse kulutusi ning soodustusi koos, tuuakse järgnevalt välja 2015. aasta teadus- ja arendustegevuse kulutuste ning T&A soodustuste (maksusoodustused ja otsetoetused) protsent sisemajanduse kogutoodangust eelnevalt nimetatud 15 Euroopa Liidu liikmesriigi kohta.



Joonis 7. Teadus- ja arendustegevuse kulutuste ja maksusoodustuste osakaal protsendina SKT-st aastal 2015

Allikas: autori koostatud lisa 1 alusel

Joonis 7 võimaldab näha, et riigid, kes panustavad enim ettevõtete teadus- ja arendustegevuse soodustamisele omavad ka suuremaid ettevõtete teadus- ja arendustegevuse kulutusi. Sellele viitavad ka eelnevalt käsitletud uurimused, mille tulemusena selgus, et enim aitab ettevõtete teadus- ja arendustegevuse investeeringuid olukord, kus kättesaadavad on nii otsetoetused kui ka maksusoodustused korraga.

3. EMPIIRILINE ANALÜÜS

Empiirilise analüüsi keskne eesmärk on leida seos ettevõtete teadus- ja arendustegevuse kulutuste ning T&A maksusoodustuste ja otsetoetuste vahel. Teadus- ja arendustegevuse soodustamist ja toetamist käsitlevad uurimused kinnitavad T&A soodustamise meetmete vajalikkust ettevõtete teadus- ja arendustegevuse investeringutele. Siiski mõjutavad ettevõtete T&A investeringuid veel mitmed välised muutujad. Selleks hinnatakse järgnevalt ökonomeetrilist mudelit, mis võimaldab arvesse võtta ka teisi olulisi tegureid ettevõtete teadus- ja arendustegevuse investeringutele maksusoodustuste ja otsetoetuste kõrval.

3.1 Empiirilise mudeli valik

Antud töös kasutatakse empiirilise analüüsi läbiviimiseks paneelandmeid, kuna paneelandmed võimaldavad vaadelda erinevate andmete karakteristikuid erinevatel ajaperioodidel. Andmete karakteristikute hindamine erinevatel ajaperioodidel aitab analüüsida keerukaid käitumuslikke mudeleid, mida aegread ja ristanndmeid ei võimalda. Lisaks tagab paneelandmete informatiivsus väiksema kollineaarsuse valitud muutujate vahel. (Baltagi 2001) Käesolevas magistritöös käsitletakse 15 Euroopa Liidu liikmesriigi näitajaid 16 aasta vältel (2000-2015).

Paneelandmete analüüsimine eeldab otsust, kuidas hinnata andmete karakteristikuid ehk kas kasutatakse fikseeritud või juhusliku efektiga mudeleid. Vastav otsus langetatakse sõltuva ja sõltumatute muutujate korrelatsioonist. (Bole, Rebec 2013) Hasumani spetsifikatsiooni testi kasutatakse POLS, fikseeritud ja juhuslike efektidega mudeli valikul. (Hausman 1978)

Kuna antud töös on kasutusel erinevate Euroopa Liidu liikmesriikide karakteristikud mitmel erineval ajaperioodil, siis on põhjust arvata, et kõige paremini sobib fikseeritud efektidega mudeli kasutamine.

Valimisse on valitud vanad Euroopa Liidu liikmesriigid, kuna antud riigid on aastaid saanud areneda Euroopa Liidu toel ning lähtunud otsustes Euroopa Liidu eesmärkidest ja arenguplaanidest.

Fikseeritud efektiga mudeli hindamiseks viiakse läbi F-test sõltumatute muutujate olulisuse testimiseks. Test näitab, et kas vähemalt üks sõltumatutest muutujatest on statistiliselt oluline. Lisaks testitakse mudelis jääkide normaaljaotust veendumaks, et valimi jääkliikmed on normaalselt jaotunud. Normaaljaotuse testimiseks kasutatakse Gaussi jaotust.

3.2 Andmed ja mudeli püstitus

Teadus- ja arendustegevuse maksusoodustuste ja otsetoetuste seoseid ettevõtete teadus- ja arendustegevuse investeeringutele analüüsiti Eurostati, Maailmapanga ja OECD andmebaasidest kogutud andmete alusel. Kõikide andmete puhul on kasutatud tasakaalustamata paneelandmeid. Tasakaalustamata paneelandmete korral puuduvad mõnel vaatlusalusel perioodil andmed. Andmete puudumises ei ole märgata seost ehk puudumine näib olevat juhuslik.

Mudeli eesmärk on uurida, kuidas on seotud teadus- ja arendustegevuse maksusoodustused ja otsetoetused ettevõtete teadus- ja arendustegevuse kulutustega. Kõikides mudelites on sõltuvaks muutujaks ettevõtete teadus- ja arendustegevuse kulutused. Sõltumatuteks muutujateks on kaks peamist töös käsitletavat teadus- ja arendustegevuse aktiveerimise viisi, milleks on teadus- ja arendustegevuse maksusoodustused ning otsetoetused.

Mudelis on kasutatud Suurbritannia Ühendkuningriigi, Austria, Belgia, Taani, Soome, Prantsusmaa, Saksamaa, Kreeka, Iirimaa, Itaalia, Luksemburgi, Hollandi, Portugali, Rootsi ja Hispaania andmeid aastate 2000-2015 kohta. Riikide kohta koguti järgmisi andmeid:

- Ettevõtete teadus- ja arendustegevuse maksusoodustused – vaadeldakse antud andmekogumis osalevate riikide teadus- ja arendustegevuste osakaalu protsendina SKT-st. Maksusoodustuste määrad erinevad riigiti oluliselt. Näiteks on teadus- ja arendustegevuse protsent SKT-st Saksamaal 0.
- Ettevõtete teadus- ja arendustegevuse otsetoetused – vaadeldakse teadus- ja arendustegevuse otsetoetusi protsendina SKT-st. Otsetoetuste alla kvalifitseeruvad riigi või

Euroopa Liidu poolt antavad toetused ettevõtete teadus- ja arendustegevuse investeringute katmiseks/toetamiseks.

- Ettevõtete teadus- ja arendustegevuse kulutused – vaadeldakse ettevõtete teadus- ja arendustegevuse kulutuste osakaalu protsendina SKT-st (BERD). Ettevõtete T&A kulutuste alla kuuluvad kõik teadus- ja arendustegevuse investeringud (ka personal, immateriaalne vara jms).
- Majanduskasv – vaadeldakse reaalse SKT kasvu protsendina.
- Avaliku sektori kulutused haridusse – vaadeldakse osakaaluna kogu avaliku sektori kulutustest.
- Teadus- ja arendustegevuse personali kasv – vaadeldakse protsendina.
- Kõrgtehnoloogia eksport – vaadeldakse osakaaluna toodetud toodete ekspordist.

Antud töö hüpoteesiks on, et teadus- ja arendustegevuse maksusoodustused ja toetused on seotud ettevõtete teadus ja arendustegevuse kulutustega. Hüpoteesi katsetamiseks on püsitatud järgmine mudel (Bell, Jones 2015):

$$\gamma_{it} = \alpha + \beta_0 \lambda_{it} + \beta_1 \chi_{it} + \varepsilon_{it}, \quad (1)$$

kus

α – vabaliige,
 β_0 – otsete toetuste parameeter,
 β_1 – maksusoodustuste parameeter,
 i – riik,
 t – aeg,
 ε_{it} – jääkliige.

Maksusoodustuste ja otsetoetuste muutujate seoste isoleerimiseks tuuakse mudelisse sisse ka kontrollmuutujad. Sobivad kontrollmuutujad on valitud eelnevalt analüüsitud kirjandusele toetudes.

$$\gamma_{it} = \alpha + \beta_0 \lambda_{it} + \beta_k X_{k,it} + \varepsilon_{it} \quad (2)$$

$$\gamma_{it} = \alpha + \beta_0 \chi_{it} + \beta_k X_{k,it} + \varepsilon_{it}, \quad (3)$$

kus

β_k – kontrollmuutuja parameeter,

X_k – kontrollmuutuja.

Selleks, et vähendada muutujate vastastikust vastupidist seost, kasutatakse mudelis selgitavaid näitajaid viitajaga. Mudelis on 15 riiki, 8 vaadeldavat karakteristikut ning 16 ajaühikut.

Selleks, et veenduda valitud mudeli korrektsuses, viiakse läbi Hausmani spetsifikatsiooni test, F-test ja Breusch-Pagan test. Antud test aitab välja selgitada, kas õigem on kasutada juhusliku efektiga (*random effects*) või fikseeritud efektiga (*fixed effects*) mudelit. Läbiviidud testid tõestasid, et sobivaimaks mudeliks on fikseeritud efektidega mudel (võrdlusena juhuslike efektidega ja POLS mudel).

Läbiviidud regressioonanalüüsi tulemusi võrreldakse ning tõlgendatakse. Järgnevalt tuuakse välja regressioonanalüüsis kasutatavate andmete statistiline kokkuvõte.

Tabel 1. Mudelites kasutatud muutujate statistiline kokkuvõte

Valim kokku					
	Keskmine	Mediaan	Standardviga	Miimum	Maksimum
Maksusoodustused	0,0545	0,0245	0,07448	0,000	0,3320
Otsetoetused	0,06903	0,069	0,0363	0,0023	0,1756
BERD	1,244	1,116	0,6688	0,1413	3,027
Majanduskasv	1,631	1,776	3,144	-9,132	25,56
Kõrgtehnoloogia eksport	15,71	13,98	8,213	3,511	47,84
Kulud haridusse	11,56	11,48	1,860	6,958	15,78
GOVERD	0,1971	0,1719	0,09294	0,05182	0,4197
Teadus- ja arendustegevuses osalev personal	3,130	2,406	4,784	-6,961	35,63

Allikas: autori koostatud programmis Gretl

Töös käsitletava mudeli tulemused ei pruugi peegeldada selgelt, kuidas on seotud teadus- ja arendustegevuse soodustused ettevõtete teadus- ja arendustegevuse investeeringutega. Järgnevalt tuuakse välja mudeli võimalikud nõrgad küljed:

- võrdlemisi lühike vaatlusperiood – kokku vaadeldi aastaid 2000-2015 ehk 16 vaatlusaastat. Paremini kirjeldavate tulemuste saamiseks tuleks analüüsida pikemat aega, mis hõlmab mitmeid majandustsükleid, et välistada ühe tsükli eripärade valesi või liigne tõlgendamine.
- teadus- ja arendustegevuse investeeringud on pikaajalised – kuna teadus- ja arendustegevuse investeeringud on pikaajalised, siis ilmnevad ka seosed hiljem. T&A investeeringuid teostatakse mitu aastat ning lisaks sellele kulub ka aega, millal investeeringu tulemused kasutusele võetakse ehk seos ei ilmne kohe peale teadus- ja arendustegevuse investeeringute tegemist.
- väike riikide valim – valmisse võeti vaid 15 Euroopa Liidu liikmesriiki, kes on olnud Euroopa Liidu liikmesriigid sarnase aja ning on seega ka sarnase õigusliku taustaga. Lisaks on antud riikidel olnud vördsem aeg kasutada teadus- ja arendustegevuseks mõeldud toetusi.
- tasakaalustamata andmed – andmete tasakaalustamatus on tekkinud, kuna osade riikide kohta puuduvad osadel aastatel (ka mitmel järjestikul) mõne selgitavate muutujate andmed. Siiski on jäetud vastavad näitajad mudelisse, kuna kirjanduses käsitletakse antud selgitavate näitajate olulisust.
- pole kaasatud kõiki olulisi mõjutajaid – ettevõtete teadus- ja arendustegevuse investeeringuid mõjutavad lisaks mudelis käsitletud näitajatele ka teised teguritest nagu näiteks ettevõtete maksuvõime, muud investeeringud ja ettevõtete müügitulu. Antud mudeli raames ei ole võimalik kõiki näitajaid siiski arvesse võtta, kuna teiste oluliste mõjutajate analüüsimine nõuab oluliselt keerukamat mudelit.
- muutujad on sõltuvad ka teistest välistest teguritest – mudelis kasutavad selgitavad muutujad on ka ise sõltuvad teistest välistest teguritest nagu näiteks majandustsüklid ja maksumuudatused. Selleks, et vähendada juhuslikku mõju muutujatele, oleks vaja vaadelda mitut majandustsüklit.

3.3 Korrelatsioonanalüüs

Antud peatükis analüüsitakse valitud muutujatega korrelatsioonanalüüsi, et leida võimalikke seoseid teadus- ja arendustegevuse maksusoodustuste ja otsetoetuste ning ettevõtete teadus- ja arendustegevuste investeeringute vahel. Kogu valimi korrelatsioonanalüüsi hindamiseks kasutatakse korrelatsioonmaatriksit, mis võimaldab näha seoseid erinevate näitajate vahel.

Kogu valimi põhjal läbiviidud korrelatsioonanalüüsi tulemustest selgub, et nõrk negatiivne seos avaliku sektori teadus- ja arendustegevuse kulutuste ja avaliku sektori hariduse kulutuste (-0,256) vahel. Taylor (1990) toob välja, et näitaja alla 0,36 viitab nõrgale seosele. Siiski on antud seos huvitav, viidates asjaolule, et ettevõtete teadus- ja arendustegevuse kulutused vähenevad, kui avaliku sektori kulutused haridusse kasvavad.

Keskmise tugevusega positiivsed seosed on ettevõtete teadus- ja arendustegevuse kulutuste ja otsetoetuste (0,524), avaliku sektori hariduse kulutuste ja ettevõtete teadus- ja arendustegevuse kulutuste (0,478), avaliku sektori hariduse kulutuste ja kõrgtehnoloogia ekspordi (0,383) ning avaliku sektori teadus- ja arendustegevuse kulutuste ja otsetoetuste (0,396) vahel. Positiivne korrelatsioonikordaja viitab seosele, kus ühe näitaja suurenedes suureneb ka teine. Korrelatsioonanalüüsi tulemustest selgus, et keskmise tugevusega seoseid leiti nelja näitaja vahel.

Teisi olulisi seoseid korrelatsioonanalüüsis korrelatsioonmaatriksi alusel ei ilmne. Siiski arvestatakse asjaoluga, et nõrk seos ei tähenda, et näitajate vahelist seost ei ole. Mudelis kasutatavate muutujate märgid ning liikumise suunad on loogilised ning põhjendatavad.

Järgnevas peatükis analüüsitakse regressioonanalüüsi abil seoseid ettevõtete teadus- ja arendustegevuse investeeringute ning teadus- ja arendustegevuse maksusoodustuste ja otsetoetuste vahel. Regressioonanalüüs võimaldab näha, kuidas on seotud sõltumatud muutujad ettevõtete teadus- ja arendustegevuse investeeringutega.

3.4 Regressioonanalüüs

Antud töös eelnevalt analüüsitud uurimused leidsid, et ettevõtete teadus- ja arendustegevuse investeeringud on seotud teadus- ja arendustegevuse maksusoodustuste ja otsetoetustega. Uurimuste tulemusena leiti ka, et ettevõtete teadus- ja arendustegevuse investeeringute maht sõltub teadus- ja arendustegevuse maksusoodustustest ja otsetoetustest, kuna teadus- ja arendustegevuse investeeringud on ettevõtete jaoks kulukad ning riskantsemad kui investeeringud põhivarasse. Lisaks on teadus- ja arendustegevuse investeeringud võrreldes teiste, rohkem igapäevaste, investeeringute suhtes vähem likviidsed. Eelnevate uurimuste tulemused aitavad mõista teadus- ja arendustegevuse investeeringute olulisust ettevõtete teadus- ja arendustegevuse kulutustele.

Järgnevas peatükis tuuakse esile põhjuslikud seosed kolme mudelina. Kõikides mudelites on sõltuvaks muutujaks ettevõtete teadus- ja arendustegevuse kulutused SKT-st (BERD- *business expenditure on R&D*).

Eelnevad analüüsitud uurimused kinnitasid maksusoodustuste ja otsetoetuste seost ettevõtete teadus- ja arendustegevusega, mille tõttu analüüsitakse järgnevatel mudelitel nii maksusoodustuste kui ka otsetoetuste seost ettevõtete teadus- ja arendustegevuse kulutustega. Esimeses mudelis (maksusoodustusega mudel) vaadeldakse sõltumatute muutujatena maksusoodustusi, majanduskasvu, kõrgtehnoloogia eksporti, avalikus sektori kulutusi haridusse, avaliku sektori kulutusi teadus- ja arendustegevusse ning teadus- ja arendustegevuses osaleva personali osakaalu.

Teises, otsetoetusega mudelis, vaadeldakse maksusoodustuse asemel sõltumatu muutujana otsetoetus. Kuna varasemates uuringutes leiti, et enim aitab ettevõtete teadus- ja arendustegevuse kulutusi kasvatada olukord, kus ettevõtted saavad kasutada korraga nii maksusoodustusi kui ka otsetoetusi, analüüsitakse kolmandas mudelis vaadeldakse sõltumatute muutujatena maksusoodustuste ja otsetoetusi koos. (Busom *et al.* 2014)

Tabel 2. Regressioonanalüüsi tulemused

	<i>Sõltuv muutuja:</i>		
	<i>BERD</i>		
	Maksusoodustusega mudel	Otsetoetusega mudel	Maksusoodustuse ja otsetoetusega mudel
<i>Maksusoodustused</i>	1,503 *** (0,233)		1,199*** (0,231)
<i>Otsetoetused</i>		4,005*** (0,698)	3,229*** (0,677)
<i>Majanduskasv</i>	-0,010** (0,004)	-0,008** (0,004)	-0,009** (0,004)
<i>Kõrgtehnoloogia eksport</i>	0,001 (0,003)	-0,002 (0,003)	0,001 (0,003)
<i>Kulud haridusse</i>	-0,064*** (0,018)	-0,060*** (0,019)	-0,052*** (0,018)
<i>GOVERD</i>	1,420*** (0,486)	-0,375 (0,395)	0,962** (0,478)
<i>Personal</i>	0,002 (0,002)	0,001 (0,002)	0,001 (0,002)
<i>R²</i>	0,967	0,967	0,972
<i>Korrigeeritud R²</i>	0,343	0,327	0,429
<i>F Statistik</i>	216,239	189,217	211,104

Allikas: autori koostatud programmis Gretl

Märkus: Sulgudes on märgitud standardvead; *p<0,1; **p<0,05; ***p<0,01.

Kõik koostatud mudelid on hea kirjeldusega, kuid Durbin-Watsoni statistiku kohaselt esineb autokorrelatsiooni (näitaja alla 2). Heteroskedastiivsuse olemasolu testimiseks on kasutatud Wald'i modifitseeritud grupisest heteroskedastiivsuse testi, mille järgi heteroskedastiivsust ei esine. Üheski koostatud mudelis ei osutunud statistiliselt oluliseks teadus- ja arendustegevuses osalev personal ning kõrgtehnoloogia eksport.

Maksusoodustused ja otsetoetused on kõikides eelnevalt välja toodud mudelites olulised, mis on kooskõlas teooriaga. Varasemalt on leitud, et teadus- ja arendustegevuse riiklikud soodustamised

mõjutavad ettevõtete teadus- ja arendustegevuste investeeringule positiivselt (Jaklič *et al.* 2013). Maksusoodustusi ja otsetoetusi eraldi vaadeldes on näha, et otsetoetused omavad teadus- ja arendustegevuse kulutustele suuremat seost, millele viitab ka teooria. Nimelt leidsid Chittenden ja Derregia (2010) oma uurimuses, et teadus- ja arendustegevuse investeeringutele omab kahest väiksemat otset mõju maksusoodustused.

Maksusoodustused võivad olla küll vähem seotud ettevõtete teadus- ja arendustegevuse investeeringutega kui T&A otsetoetused, siis leidsid Busom, Corchuelo, Martinez-Ros 2014. aastal läbi viidud uurimuses, et sobiv teadus- ja arendustegevuse investeeringute soodustamise viis sõltub ettevõtete vanusest, suurusest ja käibest. Näiteks mõjutavad maksusoodustused otsetoetustest paremini alustavatele ettevõtetele, kes võivad silmitsi seista kergete rahastamisraskustega.

Ettevõtted, kes on eelnevad madalseisud edukalt üle elanud ning kellel on rohkem likviidseid vahendeid, saavad suurema tõenäosusega hakkama ka ebakindlate teadus- ja arendustegevuse investeeringutega. Samuti ei teki neil likviidus- või muid maksevõime probleeme. Vastupidine on olukord ettevõtetel, kes keerukamates majandusolukordades on olnud makseraskustes. Sellistel ettevõtetel on teadus- ja arendustegevuse investeeringute eduka läbimise tõenäosus madalam. (Zhang 2015).

Maksusoodustusega mudelist selgub, et kui maksusoodustused kasvavad 0,01 protsendipunkti, siis suurenevad teadus- ja arendustegevuse kulutused 0,015 protsendipunkti SKT-st. Otsetoetustega mudelist selgub, et kui otsetoetused kasvavad 0,01 protsendipunkti, siis kasvavad ettevõtete teadus- ja arendustegevuse kulutused 0,04 protsendipunkti SKT-st. Vaadeldes maksusoodustusi ja otsetoetusi koos, siis maksusoodustuse 0,01 protsendipunkti suurenedes kasvavad ettevõtete teadus- ja arendustegevuse kulutused 0,012 protsendipunkti SKT-st ning otsetoetuste 0,01 protsendipunkti kasvades suurenevad ettevõtete teadus- ja arendustegevuse kulutused 0,032 protsendipunkti SKT-st.

Eraldi märkimist väärib ka asjaolu, et avaliku sektori hariduse kulutustel on negatiivne seos ettevõtete teadus- ja arendustegevuse investeeringutega. Avaliku sektori kulutustega võib kaasneda erasektori investeeringute väljatõrjumise efekt. Erasektori investeeringute väljatõrjumisel jätavad ettevõtted investeeringu kulutused avaliku sektori kanda vähendades selle läbi enda kulutusi. (Guellec, De La Potterie 2003)

Antud tähelepanek võib olla seotud ka avaliku sektori hariduse kulutuse negatiivse seosega ettevõtete teadus- ja arendustegevuse kulutustesse. Kui varasemalt on ettevõtted koolitanud oma personali teadus- ja arendustegevuse investeeringute tarbeks ise, siis avaliku sektori panuse kasvades vähendavad ettevõtted oma osakaalu personali harimises. Näiteks kui riigis, kus ettevõtte tegutseb, on kõrgharidus tasuline, siis tasub personali koolituskulude eest ettevõtte. Kui aga kõrghariduse kulutusi hakkab kandma riik, siis vähendavad ettevõtted selle võrra enda investeeringuid personali koolitamiseks.

Statistilistelt olulisena püsib läbi kõikide mudelite ka majanduskasv, kuid märkimisväärseks muudab antud näitaja asjaolu, et muutuja on ettevõtete teadus- ja arendustegevustega seotud negatiivselt. Negatiivsele seosele annab selgitust Davidson ja Segrstrom (1998) poolt läbi viidud uurimus, mille raames vaadeldi, kuidas mõjutavad ettevõtete teadus- ja arendustegevuse toetused majanduskasvu. Uurimusest selgus, et ettevõtted, kes tegelevad teadus- ja arendustegevusega innovatsiooni eesmärgil kiirendasid majanduskasvu. Samas leiti, et ettevõtted, kes tegelevad juba olemasolevatele toodetele/teenustele asendustoodete/-teenuste arendamisega, aeglustavad majanduskasvu.

Varasemalt läbi viidud uurimuses leiti, et riiklikud teadus- ja arendustegevuse soodustused ja toetused omavad olulist mõju ühe ja kahe aastase viitajaga (Guellec, De La Potterie 2003). Antud uurimuse tulemustele tuginedes kasutatakse mudelis sõltumatuid muutujaid üheaastase viitajaga.

Tabel 3. Viitajaga mudeli regressioonanalüüsi tulemused

	<i>Sõltuv muutuja:</i>		
	<i>BERD</i>		
	Maksusoodustusega mudel (T-1)	Otsetoetusega mudel (T-1)	Maksusoodustuse ja otsetoetusega mudel (T-1)
<i>Maksusoodustused</i>	1,331*** (0,226)		0,999*** (0,240)
<i>Otsetoetused</i>		3,293*** (0,666)	2,448*** (0,678)
<i>Majanduskasv</i>	-0,008* (0,004)	-0,013*** (0,005)	-0,009** (0,004)
<i>Kõrgtehnoloogia eksport</i>	0,001 (0,003)	-0,001 (0,003)	0,001 (0,003)
<i>Kulud haridusse</i>	-0,050*** (0,016)	-0,059*** (0,017)	-0,053*** (0,017)
<i>GOVERD</i>	0,863 ** (0,464)	-0,538 (0,378)	0,465 (0,490)
<i>Personal</i>	0,005** (0,002)	0,006*** (0,002)	0,005** (0,002)
<i>R²</i>	0,973	0,972	0,975
<i>Korrigeeritud R²</i>	0,339	0,344	0,395
<i>F Statistik</i>	246,981	216,233	221,903

Allikas: autori koostatud programmis Gretl

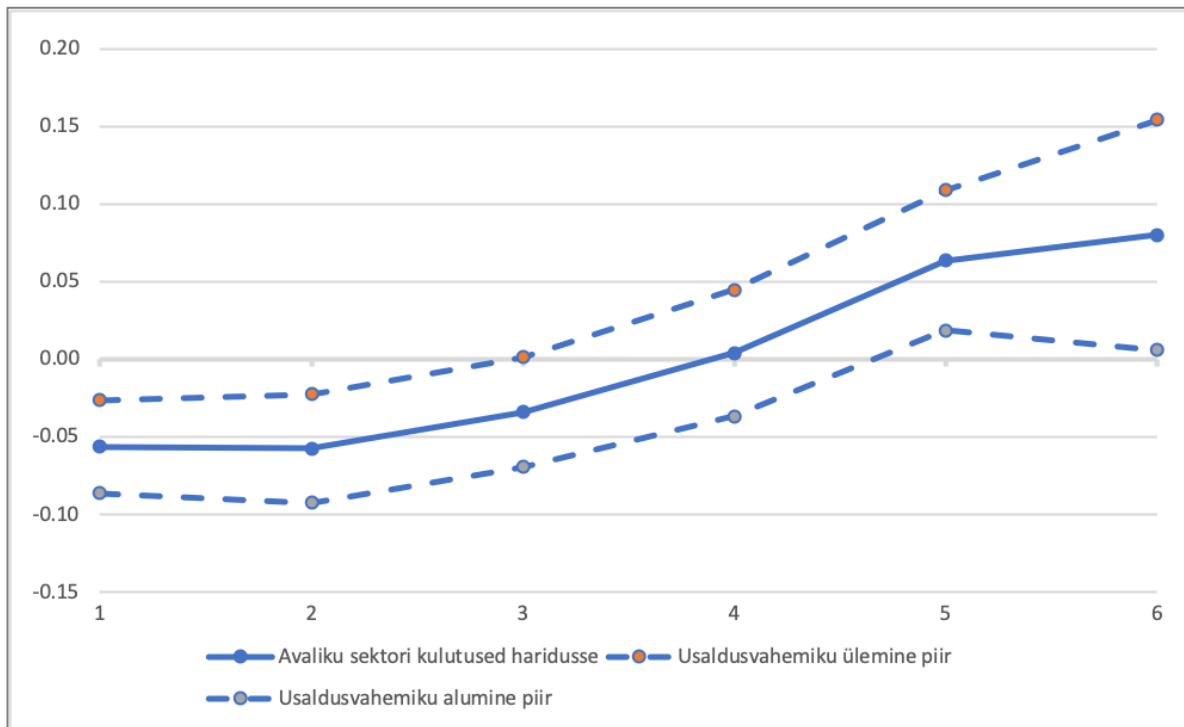
Märkus: Sulgused on märgitud standardvead; *p<0,1; **p<0,05; ***p<0,01.

Viitajaga mudelites säilib toetuste statistiline olulisus. Nii otsetoetuste kui ka maksusoodustuste seotus ettevõtete teadus- ja arendustegevuse investeringutele vähenevad. Viitajaga mudelis soodustuste vähenemine oluline siiski ei ole. Taoline muutus nähtub ka mudelis, kus veedeldakse maksusoodustusi ja otsetoetusi koos.

Viitajaga mudelis on avaliku sektori hariduse kulutustel jätkuvalt negatiivne seos ettevõtete teadus- ja arendustegevuse kulutustele. On tähelepanuväärne, et kuigi jätkuvalt on olemas negatiivne seos avaliku sektori hariduse kulutuste ja ettevõtete teadus- ja arendustegevuste

investeeringute vahel, siis on see igas viitajaga mudelis madalamal tasemel (v.a maksusoodustuse ja otsetoetusega mudel, kus negatiivne seos on sama suur) kui ilma viitajaga mudelites. Antud muutus viitab, et avaliku sektori hariduse kulutused hakkavad näitama positiivset seost ettevõtte investeeringutele aja möödudes. Üheks põhjuseks võib olla hariduse investeeringute pikem tasuvusaeg. Varasemalt on leitud, et teadus- ja arendustegevuse investeeringute kasvades suurenes tööjõu vajadus ettevõtetes, sest teadus- ja arendustegevus nõuab kõrgelt haritud tööjõudu. Kuna uute sobivate töötajate koolitamine (harimine) on ajakulukas, siis võtab uute sobivate ja haritud töötajate tööturule sisenemine mitmeid aastaid. (Morimoto 2018)

Kõikides eelnevalt analüüsitud mudelites kajastus avaliku sektori kulutused haridusse negatiivne seos ettevõtete teadus- ja arendustegevuse kulustele, mis ei vasta eelnevalt analüüsitud uurimustele. Varasemalt on aga leitud, et teadus- ja arendustegevuse investeeringute kasvades suurenes tööjõu vajadus ettevõtetes, sest teadus- ja arendustegevus nõuab kõrgelt haritud tööjõudu (Morimoto 2018). Kuna uute sobivate töötajate koolitamine (harimine) on ajakulukas, siis võtab uute sobivate ja haritud töötajate tööturule sisenemine mitmeid aastaid. Lisaks võib antud leidu seletada väljatõrjumise efektiga, kus ettevõtted vähendavad oma investeeringud avaliku sektori investeeringu võrra. Seetõttu lisati mudelisse, kus ettevõtjatele on kättesaadavad nii otsetoetused kui ka maksusoodustused, kuus viitaega. Viitajad näitavad, kuidas avaliku sektori kulutused haridusse on seotud ettevõtete teadus- ja arendustegevuse investeeringutega.



Joonis 8. Avaliku sektori kulutused haridusse kuus viitajaga.

Allikas: autori koostatud Gretl programmi alusel

Joonisel on välja toodud avaliku sektori kulutused haridusse kuue viitajaga ning 95% usaldusvahemikuga. Mudelist ilmneb, et alates neljandast aastast on avaliku sektori hariduskulutused teadus- ja arendustegevuse kulutustega positiivselt seotud. Kuuendal viitaastal on näha teatavat aeglustumist. Avaliku sektori kulutused haridusse hakkavad positiivset seost ettevõtete teadus- ja arendustegevuse kulutustele näitama alates neljandast viitaastast. Siiski tuleb antud joonisel puhul arvestada, et pikemate viitaegade kasutamine tähendab ka väiksemat perioodide ja vaatluste arvu, mis vähendab mudeli olulisust.

3.5 Järeldused ja arutelu

Antud magistritöö raames leidis kinnitust hüpotees, et teadus- ja arendustegevuse maksusoodustused ja otsetoetused on seotud ettevõtete teadus- ja arendustegevuse kulutustega. Ettevõtete teadus- ja arendustegevused on positiivselt seotud otsetoetuste ja maksusoodustustega nii eraldi kui ka koos. Samuti säilitasid maksusoodustused ja otsetoetused on positiivset seost ettevõtete teadus- ja arendustegevuse kulutustega ka viitaegadega mudelis.

Hüpotees, et maksusoodustused ja otsetoetused omavad samaväärset seost ettevõtete teadus- ja arendustegevuse investeeringutele, kinnitust ei leidnud. Nimelt leiti, et otsetoetustel on maksusoodustustest tugevam positiivne seos ettevõtete teadus- ja arendustegevuse investeeringutega. Samuti ei leidnud kinnitust kolmas hüpotees, et avaliku sektori kulutustel haridusse on positiivne seos ettevõtete teadus- ja arendustegevuse investeeringutega. Empiirilise analüüsi tulemusel ilmnes, et avaliku sektori kulutused haridusse on negatiivselt seotud ettevõtete teadus- ja arendustegevuse kulutustega. Siiski väheneb negatiivne seos viitaegade lisamisega ning muutub positiivseks alates neljandast viitaastast.

Uurimuse lõpptulemusena selgus, et maksusoodustused ja otsetoetused on seotud ettevõtete T&A investeeringutega. Siiski ei ole võimalik antud mudeli puhul väita, et T&A soodustamise ning ettevõtete kulutuste vahelise seose puhul on tegemist mõjuga. Mudelitesse lisati ka üheaastane viitaeg, mis aitab välistada üheaegset seost. Kuna teadus- ja arendustegevuse maksusoodustamise ja otsetoetamise seos ei ole kohene, siis aitab viitaja lisamine näha, kuidas on aasta varem tehtud maksusoodustused ja otsetoetused seotud ettevõtete teadus- ja arendustegevuse kulutustega järgneval aastal.

Läbiviidud regressioonanalüüs kinnitab, et maksusoodustused ja otsetoetused korreleeruvad positiivselt ettevõtete teadus- ja arendustegevuse kulutustega. Mudelites analüüsiti ka kirjanduse põhjal välja toodud asjaolu, et kõige enam võidavad ettevõtted maksusoodustustest ja otsetoetustest korruga. Antud töös läbi viidud mudeli näitasid aga, et üksinda on maksusoodustustel ja otsetoetustel suurem seos ettevõtete teadus- ja arendustegevuse soodustamisega kui koos.

Mudelid kinnitasid aga varasemate uurimuste tulemusi, mille järeldusena leiti, et kuigi maksusoodustused ei oma otsest olulist seost ettevõtte investeeringutega, siis aitavad maksusoodustustest tulenevad vabanenud ressursid kaasa ettevõtete majanduslikule heaolule. See omakorda aitab kasvatada investeerimisaktiivsust. (Chittenden, Derregia 2010)

Nagu eelnevalt välja toodi, siis kinnitati antud töös seatud hüpotees, et teadus- ja arendustegevuse maksusoodustused ja otsetoetused on positiivselt seotud ettevõtete teadus- ja arendustegevuse kulutustega. Mudelit edasi arendades on võimalik leida, millised tegurid mõjutavad täpselt ettevõtete teadus- ja arendustegevuse kulutusi. Näiteks aitaks mudeli kvaliteeti tõsta pikema vaatlusperioodi kasutamine, oluliste muutujate ning riikide lisamine. Pikem aeg võimaldab arvesse

võtta mitu majandustsüklit ning seega veenduda, et tulemusi ei mõjuta ühe tsükli tõusud ja langused. Uute riikide lisamine aitaks paremini teha üldistusi ka teiste riikide kohta. Üheks oluliseks edasiarenduseks võib olla ka teadus- ja arendustegevuse kulutused majanduskriisi ajal, kuna antud punktid ei leidnud selget konsensust ka eelnevalt analüüsitud uurimustes.

KOKKUVÕTE

Antud töös uuriti teadus- ja arendustegevuse soodustuste seost ettevõtete teadus- ja arendustegevuse investeeringutega. Teadus- ja arendustegevuse investeeringute olulisust käsitletakse üha enam, kuna tihenevas konkurentsiolukorras on nii ettevõtete kui ka riikide jaoks oluline rahvusvaheline konkurentsivõimelisus, millele aitab oluliselt kaasa teadus- ja arendustegevus. Lisaks aitab teadus- ja arendustegevus kaasa ka üleüldisele ühiskonna heaolu kasvule parandades ka avalike teenuste kättesaadavust. Parimate soovitud teadus- ja arendustegevuse investeeringute tulemusteni viib era- ning avaliku sektori koostööd teadus- ja arendustegevuses. Sektorite koostöö väljendub nii ettevõtete teadus- ja arendustegevuse soodustamises kui ka ühiskondlikult oluliste projektide teostamisel. Töös vaadeldi ka, kuidas on seotud T&A soodustused ettevõtete teadus- ja arendustegevuse investeeringutega eraldi ning kuidas on seotud avaliku sektori kulutused haridusse ettevõtete T&A investeeringutega.

Analüüsi teostamisel kasutati agregeeritud andmeid 15 Euroopa Liidu liikmesriigi kohta aastatel 2000-2015. Euroopa Liidu liikmesriikidest olid vaatluse all Suurbritannia Ühendkuningriigid, Austria, Belgia, Taani, Soome, Prantsusmaa, Saksamaa, Kreeka, Iirimaa, Itaalia, Luksemburgi, Hollandi, Portugali, Rootsi ja Hispaania. Riikide valikul oli oluline, et vaadeldavad riigid oleks sarnase taustaga. Antud valiku puhul on tegemist 15 vanima Euroopa Liidu liikmesriigiga, kellel on Euroopa Liitu kuulumisest tulenevalt ühtsed eesmärgid lisaks muule ka teadus- ja arendustegevuse arendamisel. Kogutud tasakaalustamata paneelandmed võimaldasid kasutada fikseeritud efektiga ökonomeetrilist mudelit.

Töö esimeses, teoreetilises osas, analüüsiti tegureid, mis mõjutavad ettevõtete T&A investeeringuid ning soodustamist. Lisaks teostati esimeses osas varasemate uurimuste analüüs. Nii teoreetiline kui ja varasemate uurimuste analüüs kinnitas T&A soodustuste seost ettevõtete teadus- ja arendustegevuse investeeringutega. Ka töö teine, kirjeldava statistika osa, tõi välja, et paljudes riikides, kus on suuremad teadus- ja arendustegevuse soodustused, on ka suuremad teadus- ja arendustegevuse kulutused. Antud seos viitab T&A soodustuste ja ettevõtete T&A investeeringute vahelisele seosele.

Empiirilises analüüsis läbi viidud ökonomeetiline mudel leidis seose ka T&A soodustuste ja ettevõtete T&A investeeringute vahelisel. Empiirilises analüüsis vaadeldi ka T&A soodustusi eraldi maksusoodustuste ning otsetoetustena. Tulemustest selgus, et olenemata sellest, kas mudelis on nii T&A otsetoetus ja maksusoodustus eraldi või soodustused koos, siis on need seotud ettevõtete T&A investeeringutega.

Veel uuriti avaliku sektori kulutused haridusse seost ettevõtete teadus- ja arendustegevuse investeeringutega. Kui eelnevalt analüüsitud uurimused kinnitasid hariduse olulisust ettevõtete teadus- ja arendustegevusele, siis selgus antud töös läbi viidud ökonomeetilisest mudelist, et avaliku sektori kulutused haridusse on negatiivselt seotud ettevõtete T&A investeeringutega. Kuna haridusse suunatud kulutuste tulemused ilmnevad viitajaga, siis vaadeldi avaliku sektori hariduse kulutuste ja ettevõtete T&A kulutuste vahelist seost kokku kuue viitajaga. Kuue viitajaga mudelist selgus, et alates neljandast aastast on avaliku sektori hariduse kulutused ettevõtete teadus- ja arendustegevuse kulutustega seotud positiivselt. Siiski tuleb tähelepanu pöörata, et pikemate viitaegade kasutamine tähendab ka väiksemat perioodide ja vaatluste arvu.

Töös saadud tulemused viitavad positiivsele seosele T&A soodustuste ja ettevõtete teadus- ja arendustegevuse kulutuste vahel. Seega on võimalik järeldada, et riigid saavad teadus- ja arendustegevuse investeeringuid kasvatada läbi maksusoodustuste ja otsetoetuste. Kui hetkel on Euroopa Liidul olemas otsetoetuste näol meetmed, mis aitavad kasvatada teadus- ja arendustegevuse investeeringuid, siis on T&A maksusoodustusi võimalik igal riigil ise reguleerida. T&A maksusoodustused ja otsetoetused ei oma siiski ühesugust positiivset seost kõikidele ettevõtetele. Sobivaim T&A soodustamise viis sõltub ettevõtete suurusest, tegevusalast ja vanusest. Siiski on Euroopa Liidu liikmesriikide lähenemine teadus- ja arendustegevuse maksusoodustusse erinev muutus Euroopa Liidu poolt sätestatud teadus- ja arendustegevuste sihtväärtuse saavutamise keerulisemaks.

Selleks, et analüüsida põhjalikumalt teadus- ja arendustegevuse soodustuste seost ettevõtete T&A tegevusega saab järgmistesse uuringutesse kaasata rohkem riike, kasutada pikemat vaatlusperioodi, lisada juurde olulisi muutujaid ning riike. Pikema vaatlusperioodi kasutamine võimaldab arvesse võtta mitut majandustsüklit ning seeläbi veenduda, et tulemused ei ole mõjutatud majandustsüklit tekkinud muutustest. Lisaks võimaldab mitme majandustsükli

kasutamine analüüsida, kuidas on teadus- ja arendustegevuse soodustused seotud ettevõtete T&A investeeringutega majanduskriisi ajal.

SUMMARY

THE EFFECT OF RESEARCH AND DEVELOPEMENT INCENTIVES ON BUSINESS R&D INVESTMENTS

Stella-Stina Heinaru

International competitiveness is greatly supported by research and development (R&D) and is crucial for both companies and countries because of increasing competitive environment. Research and development also contribute to the overall well-being in society. Private and public sector cooperation helps to maximize the results from R&D investments. Sectoral cooperation is responsible for both R&D promotion and implementation of socially important projects.

The aim of the thesis was to see if research and development incentives are related to R&D investments. In addition, it was analyzed how research and development tax incentives and subsidies are related to business R&D separately and if public spending on education is linked to business R&D.

For the analysis aggregated data was used for European Union (EU) 15 Member States for the years 2000-2015. The 15 EU countries analyzed in the thesis are: Austria, Belgium, Denmark, Finland, France, Germany, Greece, Ireland, Italy, Luxembourg, the Netherlands, Portugal, Sweden, Spain and the United Kingdom. When selecting countries, it was important that the countries in question had similar backgrounds and these countries are the oldest EU member states. Being a member in European Union helps countries pursue common goals in research and development. Collected unbalanced panel data allowed to carry out econometric fixed-effects model.

The first part of the thesis analyzed the factors that influence business R&D investments and R&D incentives of companies. First part analyses rely on theoretical background and previously

conducted studies about R&D. Both theoretical and previous studies confirm the link between research and development incentives and business R&D investments.

Second part of the thesis is descriptive statistics which also pointed out that in many countries with higher R&D incentives there is also higher R&D expenditure. More important results were shown also in a graph to illustrate the importance of R&D incentives.

In the third part of the thesis an econometric model was carried out which also referred to a link between R&D incentives and R&D investments. In an empirical part of the thesis the author viewed R&D incentives both separately (tax incentives and subsidies) and together to see if both R&D incentives have a link between R&D investments. The results showed that, irrespective of whether the model has a direct R&D subsidy and a tax incentive separately or concessions, they are related to business R&D investments.

In addition, the link between public spending on education and business R&D investments was studied. While the previously analyzed studies confirmed the importance of education for business research and development, the econometric model carried out in this work revealed that public spending on education is negatively related to R&D investments by companies. As the outcomes of spending on education appear to be delayed, the relationship between public education expenditure and R&D spending by companies was examined with a total of six lags. The six-lag model showed that from the fourth year, public education spending is positively related to business R&D spending. However, it should be noted that the use of lags also means fewer periods and observations.

The results of the thesis indicate a positive link between R&D incentives and business R&D spending. It can therefore be concluded that countries can increase R&D investment through tax incentives and subsidies. If European Union currently has measures in the form of direct subsidies to help boost R&D investment, then each country can regulate R&D tax incentives. However, R&D tax incentives and direct subsidies do not have the same impact on all businesses. The most appropriate way to promote R&D depends on the size, activity and age of the companies. However, the EU Member States' approach to R&D tax incentives differs, making it more difficult to achieve the target value for R&D investments set by the European Union.

In order to analyze the link between R&D incentives on R&D activity in more detail, more countries can be involved in the next studies, longer reference periods, significant variables and countries added. Using a longer observation period allows to take into account multiple economic cycles and thereby make sure that the results are not affected by changes in the economic cycle. In addition, the use of several economic cycles will allow to analyze how R&D incentives affect companies' R&D investments during the economic crisis.

KASUTATUD ALLIKATE LOETELU

- Aschhoff, B. (2009). The effect of subsidies on R&D investment and success—Do subsidy history and size matter?. *ZEW-Centre for European Economic Research Discussion Paper*, (09-032).
- Baltagi, B. H. (Ed.). (2001). A companion to theoretical econometrics. Retrieved from <https://ebookcentral.proquest.com> (03.04.2019).
- Bole, V., & Rebec, P. (2013). Bootstrapping the Hausman test in panel data models. *Communications in Statistics-Simulation and Computation*, 42(3), 650-670.
- Busom, I., Corchuelo, B., & Martínez-Ros, E. (2014). Tax incentives... or subsidies for business R&D?. *Small Business Economics*, 43(3), 571-596.
- Bell, A., & Jones, K. (2015). Explaining fixed effects: Random effects modeling of time-series cross-sectional and panel data. *Political Science Research and Methods*, 3(1), 133-153.
- Callejón, M., & García-Quevedo, J. (2005). Public subsidies to business R&D: do they stimulate private expenditures?. *Environment and Planning C: Government and Policy*, 23(2), 279-293.
- Chittenden, F., & Derregia, M. (2010). The role of tax incentives in capital investment and R&D decisions. *Environment and Planning C: Government and Policy*, 28(2), 241-256.
- Cincera, M., Cozza, C., Tübke, A., & Voigt, P. (2012). Doing R&D or not (in a crisis), that is the question.... *European planning studies*, 20(9), 1525-1547.
- Coad, A., & Rao, R. (2010). Firm growth and R&D expenditure. *Economics of Innovation and New Technology*, 19(2), 127-145.
- Dai, X., & Cheng, L. (2015). The effect of public subsidies on corporate R&D investment: An application of the generalized propensity score. *Technological Forecasting and Social Change*, 90, 410-419.
- David, P. A., Hall, B. H., & Toole, A. A. (2000). Is public R&D a complement or substitute for private R&D? *A review of the econometric evidence. Research policy*, 29(4-5), 497-529.
- Davidson, C., & Segerstrom, P. (1998). R&D subsidies and economic growth. *The RAND Journal of Economics*, 548-577.

- d'Andria, D., Pontikakis, D., & Skonieczna, A. (2018). Towards a European R&D incentive? *An assessment of R&D provisions under a common corporate tax base. Economics of Innovation and New Technology*, 27(5-6), 531-550.
- Eur-Lex. Juurdepääs Euroopa Liidu õigusaktidele. https://eur-lex.europa.eu/summary/glossary/research_and_development.html?locale=et (25.02.2019).
- Europa (2016). Research & innovation. https://europa.eu/european-union/topics/research-innovation_en (25.02.2019)
- European Commission (2016). Common Consolidated Corporate Tax Base (CCCTB). https://ec.europa.eu/taxation_customs/business/company-tax/common-consolidated-corporate-tax-base-ccctb_en (23.02.2019)
- European Commission (2016). Questions and Answers on the package of corporate tax reforms. European Commission - Fact Sheet. http://europa.eu/rapid/press-release_MEMO-16-3488_en.htm (23.02.2018)
- Eurostat (2018), R & D expenditure. https://ec.europa.eu/eurostat/statistics-explained/index.php/R_%26_D_expenditure (25.02.2019)
- Eurostat. Glossary: Research and development (R & D [https://ec.europa.eu/eurostat/statistics-explained/index.php?title=Glossary:Research_and_development_\(R_%26_D\)](https://ec.europa.eu/eurostat/statistics-explained/index.php?title=Glossary:Research_and_development_(R_%26_D))) (26.02.2019)
- Eurostat. Glossary: R & D intensity). https://ec.europa.eu/eurostat/statistics-explained/index.php/Glossary:R_%26_D_intensity (26.02.2019).
- Eurostat. Europe 2020 indicators - R&D and innovation. https://ec.europa.eu/eurostat/statistics-explained/index.php/Europe_2020_indicators_-_R%26D_and_innovation#General_overview (25.02.2019).
- Eurostat (2015). R&D expenditure. https://ec.europa.eu/eurostat/statistics-explained/index.php/R_%26_D_expenditure#Gross_domestic_expenditure_on_R_26_D (02.03.2019).
- Eurostat. Research and development expenditure, by sectors of performance (sc00001). <https://ec.europa.eu/eurostat/tgm/table.do?tab=table&plugin=1&language=en&pcode=ts00001> (06.03.2019)
- Falk, M. (2004). *What drives business R&D intensity across OECD countries?* (No. 236). WIFO Working Papers.
- Guellec, D., & Van Pottelsberghe De La Potterie, B. (2003). The impact of public R&D expenditure on business R&D. *Economics of innovation and new technology*, 12(3), 225-243.

- Guellec, D., & Van Pottelsberghe de la Potterie, B. (2004). From R&D to productivity growth: Do the institutional settings and the source of funds of R&D matter?. *Oxford bulletin of economics and statistics*, 66(3), 353-378.
- Griffith, R. (2000). Griffith, R. (2000). How important is business R&D for economic growth and should the government subsidise it? *IFS Briefing Note No. 12*
- Hall, B. H., Moncada-Paternò-Castello, P., Montresor, S., & Vezzani, A. (2016). Financing constraints, R&D investments and innovative performances: new empirical evidence at the firm level for Europe. *Economics of Innovation and New Technology* 25:3, pages 183-196.
- Hausman, J. A. (1978). Specification tests in econometrics. *Econometrica: Journal of the econometric society*, 1251-1271.
- Hud, M., & Hussinger, K. (2015). The impact of R&D subsidies during the crisis. *Research policy*, 44(10), 1844-1855.
- Jaklič, A., Burger, A., & Rojec, M. (2013). The quest for more efficient R&D subsidies: Examining dynamic effects. *Eastern European Economics*, 51(4), 5-25.
- Kiselakova, D., Sofrankova, B., Cabinova, V., Onuferova, E., & Soltesova, J. (2018). The Impact of R&D Expenditure on the Development of Global Competitiveness Eithin the CEE EU Countries. *Journal of Competitvness*, 10(3), 34-50.
- Kokko, A., Tingvall, P. G., & Videnord, J. (2015). The growth effects of R&D spending in the EU: A meta-analysis. *Economics: The Open-Access, Open-Assessment E-Journal*, 9(2015-40), 1-26.
- Lach, S. (2002). Do R&D subsidies stimulate or displace private R&D? Evidence from Israel. *The journal of industrial economics*, 50(4), 369-390.
- Luukkonen, T. (2001). Old and new strategic roles for the European Union Framework Programme. *Science and Public Policy*, 28(3), 205-218.
- Morimoto, T. (2018). Occupational choice and entrepreneurship: effects of R&D subsidies on economic growth. *Journal of Economics*, 123(2), 161-185.
- Nicolaidis, P. (2013). The economics of subsidies for R&D: Implications for reform of EU state aid rules. *Intereconomics*, 48(2), 99-105.
- OECD data. R&D tax expenditure and direct government funding of BERD. <https://stats.oecd.org/Index.aspx?DataSetCode=RDTAX> (04.03.2019).
- Pilinkienė, V. (2015). R&D investment and competitiveness in the Baltic States. *Procedia-Social and Behavioral Sciences*, 213, 154-160.
- Rebolledo, M., & Sardonís, J. (2012). The effectiveness of R&D subsidies. *Economics of Innovation and New Technology*, 21(8), 815-825.

- Shin, M., & Kim, S. (2014). The effects of private investments in public equity on R&D investment in small and medium-size enterprises. *Emerging Markets Finance and Trade*, 50 (sup2), 43-59.
- Sylwester, K. (2001). R&D and economic growth. *Knowledge, Technology & Policy*, 13(4), 71-84.
- Taylor, R. (1990). Interpretation of the correlation coefficient: a basic review. *Journal of diagnostic medical sonography*, 6(1), 35-39.
- Teie Euroopa (2018). Äriühingu tulumaks ELis – Eesti.
https://europa.eu/youreurope/business/taxation/business-tax/company-tax-eu/estonia/index_et.htm (04.03.2019).
- The World Bank data. World Development Indicators: Science and technology (5.13).
<http://wdi.worldbank.org/table/5.13> (04.03.2019).
- Van Zee, R. D., & Spinler, S. (2014). Real option valuation of public sector R&D investments with a down-and-out barrier option. *Technovation*, 34(8), 477-484.
- Veugelers, R. (2016). *The European Union's growing innovation divide* (No. 2016/08). Bruegel Policy Contribution.
- Wallsten, S. J. (2000). The effects of government-industry R&D programs on private R&D: the case of the Small Business Innovation Research program. *The RAND Journal of Economics*, 82-100.
- Your Europe. Company tax in the EU – Germany.
https://europa.eu/youreurope/business/taxation/business-tax/company-tax-eu/germany/index_en.htm (01.03.2018).
- Zhang, W. (2015). R&D investment and distress risk. *Journal of Empirical Finance*, 32, 94-114.

LISAD

Lisa 1. EL-15 andmed aastate 2000-2015 kohta

Aasta	Riik	Maksutoetused	Otsetoetused	BERD	Majanduskasv	Kõrgteh. Eksport	Kulud haridusse	GOVERD	Teadus- ja arendustegevuse personali kasv (%)	Toetused kokku
2000	Austria	0,1110			3,3757	14,5978	11,0332			0,1110
2001	Austria	0,1007			1,2672	14,6099	10,8563			0,1007
2002	Austria	0,1006	0,0721	1,3809	1,6515	16,3508	10,5323	0,1175	5,5739	0,1727
2003	Austria	0,0933			0,9415	15,5316	10,7396			0,0933
2004	Austria	0,0790	0,0812	1,4675	2,7351	16,1650	9,8733	0,1113	5,0139	0,1602
2005	Austria	0,0655		1,6561	2,2441	13,7429	10,2619	0,1236	11,0367	0,0655
2006	Austria	0,0697	0,1005	1,6610	3,4540	13,3362	10,3746	0,1233	3,6787	0,1702
2007	Austria	0,0952	0,0901	1,7064	3,7274	11,3098	10,4523	0,1293	7,8482	0,1853
2008	Austria	0,1214		1,7812	1,4604	10,9962	10,5552	0,1373	8,9425	0,1214
2009	Austria	0,1173	0,0767	1,7681	-3,7646	11,6362	10,5839	0,1386	-2,7181	0,1940
2010	Austria	0,1111		1,8657	1,8371	11,9056	10,7891	0,1428	6,1764	0,1111
2011	Austria	0,1013	0,1423	1,8356	2,9228	11,6692	10,9885	0,1371	2,0813	0,2436
2012	Austria	0,1801		2,0525	0,6804	12,8367	10,7024	0,1334	6,4046	0,1801
2013	Austria	0,1168	0,1444	2,0927	0,0255	13,7156	10,8726	0,1312	1,6868	0,2612
2014	Austria	0,1480		2,1986	0,8287	13,8806	10,4133	0,1403	5,9709	0,1480
2015	Austria	0,1414	0,1190	2,1782	1,0919	13,3530	10,6974	0,1398	1,7936	0,2604
2000	Belgia	0,0000	0,0806	1,3897	3,6337	10,7311		0,1209	7,9360	0,0806
2001	Belgia	0,0000	0,0873	1,4753	0,8115	10,9155		0,1245	4,7905	0,0873
2002	Belgia	0,0000	0,0715	1,3314	1,7805	8,8788		0,1355	-6,9612	0,0715
2003	Belgia	0,0000	0,0687	1,2765	0,7746	8,9413		0,1254	0,3883	0,0687
2004	Belgia	0,0000	0,0746	1,2493	3,6347	8,5608		0,1401	-0,0072	0,0746
2005	Belgia	0,0006	0,0751	1,2122	2,0943	8,8607	11,1742	0,1490	2,4198	0,0757
2006	Belgia	0,0245	0,0716	1,2568	2,5061	8,4040		0,1457	4,1046	0,0961
2007	Belgia	0,0504	0,0725	1,2823	3,4490	7,5155		0,1489	4,0377	0,1229
2008	Belgia	0,0835	0,0764	1,3133	0,7832	7,9839	12,5125	0,1719	0,8841	0,1599
2009	Belgia	0,1508	0,0864	1,3117	-2,2532	10,4261	11,8473	0,1829	2,1892	0,2372
2010	Belgia	0,1740	0,1068	1,3771	2,7442	10,4792	12,0132	0,1728	0,5333	0,2808
2011	Belgia	0,1863	0,0923	1,4807	1,7983	10,0050	11,7143	0,1737	4,6943	0,2786
2012	Belgia	0,1999	0,0849	1,5868	0,2348	11,3566		0,1928	6,5352	0,2848
2013	Belgia	0,2293	0,0848	1,6202	0,2007	11,4875	11,8916	0,1976	1,3342	0,3141
2014	Belgia	0,2762		1,6686	1,2933	12,8110	12,0191	0,2148	7,2092	0,2762
2015	Belgia	0,3320	0,0945	1,7217	1,4270	13,0229	12,1724	0,2261		0,4265
2000	Taani				3,7469	21,4366	15,3442	0,2739	3,4045	0,0000
2001	Taani		0,0487	1,5943	0,8231	20,8223	15,5485	0,2736	5,8340	0,0487
2002	Taani			1,6851	0,4663	22,4563	15,4339	0,1798	6,3020	0,0000
2003	Taani		0,0410	1,7351	0,3901	20,1970	15,1418	0,1759	-1,8835	0,0410
2004	Taani			1,6460	2,6682	20,3124	15,4869	0,1660	2,5960	0,0000
2005	Taani		0,0396	1,6336	2,3367	19,6068	15,7793	0,1544	1,9003	0,0396
2006	Taani			1,6085	3,9130	18,4472	15,5126	0,1577	3,1705	0,0000
2007	Taani	0,0025	0,0428	1,7576	0,9093	16,9793	15,3567	0,0814		0,0453
2008	Taani	0,0026	0,0472	1,9385	-0,5120	15,5760	14,8303	0,0722	24,9305	0,0498
2009	Taani	0,0034	0,0550	2,1319	-4,9065	17,5020	14,9442	0,0632	-4,5585	0,0584
2010	Taani	0,0026	0,0555	1,9555	1,8710	13,9370	15,1033	0,0644	1,2613	0,0581
2011	Taani	0,0027	0,0542	1,9648	1,3368	13,7468	15,0363	0,0597	1,6984	0,0569
2012	Taani	0,0103	0,0539	1,9549	0,2265	14,2161	12,4887	0,0708	0,2589	0,0642
2013	Taani	0,0114	0,0334	1,8815	0,9333	14,3299	15,2174	0,0700	0,0171	0,0448
2014	Taani	0,0164		1,8583	1,6194	14,4206	13,8268	0,0668	1,0685	0,0164
2015	Taani	0,0199	0,0530	1,9391	1,6066	15,9629		0,0682	3,2248	0,0729

Aasta	Riik	Maksutoetused	Otsetoetused	BERD	Majanduskasv	Kõrgteh. Eksport	Kulud haridusse	GOVERD	Teadus- ja arendustegevuse personali kasv (%)	Toetused kokku
2000	Soome	0,0000	0,0796	2,3014	5,6348	27,3610	12,1709	0,3434	3,9532	0,0796
2001	Soome	0,0000	0,0776	2,2737	2,5808	24,3575	12,6345	0,3263	1,5589	0,0776
2002	Soome	0,0000	0,0730	2,2760	1,6803	24,1492	12,6825	0,3375	3,0320	0,0730
2003	Soome	0,0000	0,0765	2,3276	1,9940	23,7418	12,7760	0,3201	3,9095	0,0765
2004	Soome	0,0000	0,0851	2,3243	3,9261	20,9250	12,7790	0,3138	1,8969	0,0851
2005	Soome	0,0000	0,0889	2,3584	2,7800	25,0643	12,2497	0,3182	-1,3895	0,0889
2006	Soome	0,0000	0,0888	2,3798	4,0552	22,3083	12,2838	0,3120	1,3671	0,0888
2007	Soome	0,0000	0,0836	2,4189	5,1848	17,9784	12,1500	0,2831	-3,4572	0,0836
2008	Soome	0,0000	0,0669	2,6338	0,7207	17,2082	12,1154	0,2850	0,8099	0,0669
2009	Soome	0,0000	0,0662	2,6776	-8,2690	13,9584	11,8433	0,3410	-1,1102	0,0662
2010	Soome	0,0000	0,0668	2,5946	2,9923	10,9406	11,9455	0,3445	-0,3068	0,0668
2011	Soome	0,0000	0,0730	2,5639	2,5708	9,2721	11,9189	0,3219		0,0730
2012	Soome	0,0000	0,0706	2,3499	-1,4262	8,5457	12,7973	0,3083	-0,8789	0,0706
2013	Soome	0,0079	0,0629	2,2634	-0,7580	7,2145	12,4455	0,2933	-1,9881	0,0708
2014	Soome	0,0078	0,0634	2,1460	-0,6317	7,8614	12,3071	0,2740	-1,5893	0,0712
2015	Soome	0,0000	0,0702	1,9277	0,1351	8,7271	12,4583	0,2363	-3,3819	0,0702
2000	Prantsusmaa	0,0358	0,1297	1,3086	3,8752	24,6033		0,3626		0,1655
2001	Prantsusmaa	0,0337	0,1138	1,3511	1,9544	23,4879		0,3531	1,8481	0,1475
2002	Prantsusmaa	0,0308	0,1421	1,3754	1,1185	21,4769		0,3595	1,8977	0,1729
2003	Prantsusmaa	0,0262	0,1476	1,3274	0,8195	19,7205	10,8422	0,3536	0,7238	0,1738
2004	Prantsusmaa	0,0559	0,1513	1,3218	2,7864	19,7555	10,7323	0,3556	2,8326	0,2072
2005	Prantsusmaa	0,0609	0,1288	1,2743	1,6077	20,2656	10,4009	0,3645	-0,6597	0,1897
2006	Prantsusmaa	0,0883	0,1460	1,2938	2,3749	21,4624	10,3673	0,3384	4,6135	0,2343
2007	Prantsusmaa	0,0987	0,1246	1,2750	2,3615	18,4780	10,4260	0,3311	2,5755	0,2233
2008	Prantsusmaa	0,2294	0,1461	1,2930	0,1953	19,9705	10,2736	0,3295	1,9767	0,3755
2009	Prantsusmaa	0,2588	0,1222	1,3647	-2,9413	22,6407	10,1099	0,3608	1,9759	0,3810
2010	Prantsusmaa	0,2780	0,1202	1,3760	1,9657	24,9153	10,0691	0,3054		0,3982
2011	Prantsusmaa	0,2678	0,1056	1,4016	2,0792	23,7146	9,8639	0,3036	1,1905	0,3734
2012	Prantsusmaa	0,2773	0,1137	1,4382	0,1827	25,3668	9,6098	0,2930	2,3077	0,3910
2013	Prantsusmaa	0,2776	0,1172	1,4448	0,5762	25,8967	9,6619	0,2921	1,1917	0,3948
2014	Prantsusmaa	0,2802	0,1132	1,4482	0,9476	26,0928	9,6625	0,2899		0,3934
2015	Prantsusmaa	0,2869	0,1278	1,4445	1,0675	26,8472	9,6566	0,2892	1,1182	0,4147
2000	Saksamaa	0,0000	0,1157	1,6820	3,8752	18,6258		0,3247	1,0707	0,1157
2001	Saksamaa	0,0000	0,1115	1,6667	1,9544	18,3164		0,3278	-0,8516	0,1115
2002	Saksamaa	0,0000	0,1030	1,6725	1,1185	17,4520		0,3319	-0,1253	0,1030
2003	Saksamaa	0,0000	0,1047	1,7130	0,8195	16,9010		0,3292	-1,5564	0,1047
2004	Saksamaa	0,0000	0,0991	1,6895	2,7864	17,8165		0,3309	-0,3818	0,0991
2005	Saksamaa	0,0000	0,0749	1,6799	1,6077	17,4226		0,3419	0,9664	0,0749
2006	Saksamaa	0,0000	0,0775	1,7193	2,3749	17,1359	9,5742	0,3408	2,6631	0,0775
2007	Saksamaa	0,0000	0,0770	1,7123	2,3615	13,9949	10,1431	0,3398	3,7946	0,0770
2008	Saksamaa	0,0000	0,0809	1,7985	0,1953	13,3047	10,1199	0,3648	3,3675	0,0809
2009	Saksamaa	0,0000	0,0822	1,8402	-2,9413	15,2587	10,2582	0,4037	2,1911	0,0822
2010	Saksamaa	0,0000	0,0812	1,8189	1,9657	15,2510	10,3981	0,4013	2,5698	0,0812
2011	Saksamaa	0,0000	0,0822	1,8896	2,0792	14,9635	10,7533	0,4060	4,8069	0,0822
2012	Saksamaa	0,0000	0,0848	1,9501	0,1827	15,9765	11,1373	0,4111	2,8102	0,0848
2013	Saksamaa	0,0000	0,0637	1,8953	0,5762	16,0801	11,0431	0,4197	-0,4475	0,0637
2014	Saksamaa	0,0000	0,0652	1,9396	0,9476	16,0024	11,1336	0,4192	2,8265	0,0652
2015	Saksamaa	0,0000	0,0668	1,9992	1,0675	16,6611	10,9751	0,4095	5,8263	0,0668

Aasta	Riik	Maksutoetused	Otsetoetused	BERD	Majanduskasv	Kõrgteh. Eksport	Kulud haridusse	GOVERD	Teadus- ja arendustegevuse personali kasv (%)	Toetused kokku
2000	Kreeka			0,1413	3,9198	13,7494	6,9578			0,0000
2001	Kreeka		0,0023	0,1827	4,1316	10,2556	7,3165	0,1234	7,0377	0,0023
2002	Kreeka			0,1756	3,9229	12,0013	7,4772			0,0000
2003	Kreeka		0,0077	0,1752	5,7945	12,5677	7,3604	0,1109	2,6495	0,0077
2004	Kreeka			0,1638	5,0610	11,8497	7,7018	0,1046		0,0000
2005	Kreeka		0,0101	0,1794	0,5991	10,5785	8,7002	0,1174	2,7159	0,0101
2006	Kreeka			0,1686	5,6524	10,9641		0,1168	4,5741	0,0000
2007	Kreeka		0,0078	0,1648	3,2737	7,3657		0,1206	1,1134	0,0078
2008	Kreeka			0,2070	-0,3352	9,2056		0,2256		0,0000
2009	Kreeka			0,2264	-4,3007	10,6128		0,1635		0,0000
2010	Kreeka			0,2360	-5,4790	10,0971		0,1418		0,0000
2011	Kreeka	0,0024	0,0189	0,2347	-9,1325	9,7533		0,1602		0,0213
2012	Kreeka	0,0039	0,0197	0,2398	-7,3005	9,0745		0,1736	1,2133	0,0236
2013	Kreeka	0,0031	0,0188	0,2705	-3,2414	7,5379		0,2270	12,9183	0,0219
2014	Kreeka	0,0039	0,0296	0,2823	0,7398	10,3160		0,2310	2,6749	0,0335
2015	Kreeka	0,0046	0,0279	0,3168	-0,2909	10,9868		0,2704	14,6409	0,0325
2000	Iirimaa	0,0000	0,0257	0,7771	9,5599	47,8399	13,3974	0,0882	6,9830	0,0257
2001	Iirimaa	0,0000	0,0205	0,7380	5,8036	47,6319	12,5937	0,0853	4,3488	0,0205
2002	Iirimaa	0,0000	0,0207	0,7268	6,3093	40,7982	12,3697	0,0922	1,9899	0,0207
2003	Iirimaa	0,0000	0,0223	0,7592	3,1195	34,6745	12,7479	0,0875	6,3908	0,0223
2004	Iirimaa	0,0451	0,0224	0,7749	6,6812	34,0429	13,5298	0,0886	8,7405	0,0675
2005	Iirimaa	0,0383	0,0323	0,7815	6,0064	34,7337	13,5624	0,0881	6,2178	0,0706
2006	Iirimaa	0,0404	0,0384	0,7927	5,5217	34,5271	13,4298	0,0811	4,5177	0,0788
2007	Iirimaa	0,0840	0,0445	0,8130	5,2087	27,2576	13,1224	0,0856	4,0874	0,1285
2008	Iirimaa	0,0776	0,0492	0,8983	-3,9359	25,7263	13,0214	0,0901	10,2495	0,1268
2009	Iirimaa	0,1270	0,0458	1,0984	-4,6268	24,2601	13,0518	0,0812	-1,5636	0,1728
2010	Iirimaa	0,1336	0,0456	1,0932	1,8017	20,7269	9,2840	0,0760	0,0863	0,1792
2011	Iirimaa	0,1525	0,0643	1,0866	2,9849	22,8516	12,5688	0,0771	9,4767	0,2168
2012	Iirimaa	0,1609	0,0662	1,1196	0,0372	23,5638	13,7178	0,0753	35,6306	0,2271
2013	Iirimaa	0,2340	0,0671	1,1238	1,6388	23,1606	13,2136	0,0717	8,8308	0,3011
2014	Iirimaa	0,2832	0,0644	1,0788	8,3284	23,3374	13,0197	0,0667	5,0957	0,3476
2015	Iirimaa	0,2697	0,0423	0,8508	25,5573	26,7647	13,0711	0,0518	-4,2067	0,3120
2000	Itaalia	0,0011	0,0553	0,5034	3,7101	9,4765	9,4485	0,1901	5,3050	0,0564
2001	Itaalia	0,0031	0,0762	0,5128	1,7722	9,5642	9,8254	0,1920	2,5582	0,0793
2002	Itaalia	0,0033	0,0638	0,5243	0,2485	9,1908	9,5051	0,1906	6,5742	0,0671
2003	Itaalia	0,0019	0,0708	0,5018	0,1513	8,0256	9,6408	0,1857	-1,3383	0,0727
2004	Itaalia	0,0023	0,0694	0,5035	1,5819	8,0374	9,3880	0,1879	1,3585	0,0717
2005	Itaalia	0,0019	0,0579	0,5273	0,9497	7,9805	9,0137	0,1813	6,8412	0,0598
2006	Itaalia	0,0010	0,0428	0,5302	2,0066	7,3348	9,5272	0,1871	9,5606	0,0438
2007	Itaalia	0,0187	0,0388	0,5874	1,4739	6,2643	8,8019	0,1643	8,5279	0,0575
2008	Itaalia	0,0242	0,0367	0,6233	-1,0504	6,4049	9,2052	0,1481	6,1134	0,0609
2009	Itaalia	0,0215	0,0421	0,6509	-5,4821	7,4689	8,8672	0,1605	2,4474	0,0636
2010	Itaalia	0,0043	0,0388	0,6593	1,6865	7,2431	8,7240	0,1675	-0,3951	0,0431
2011	Itaalia	0,0179	0,0456	0,6611	0,5766	7,3662	8,3924	0,1621	1,0913	0,0635
2012	Itaalia	0,0116	0,0486	0,6885	-2,8190	7,0712		0,1885	5,2983	0,0602
2013	Itaalia	0,0037	0,0458	0,7155	-1,7282	7,2444	8,1558	0,1831	2,7416	0,0495
2014	Itaalia	0,0029	0,0437	0,7611	0,1137	7,2399	8,0060	0,1825	1,0954	0,0466
2015	Itaalia	0,0455	0,0429	0,7800	0,9520		8,1130	0,1762	3,8883	0,0884

Aasta	Riik	Maksutoetused	Otsetoetused	BERD	Majanduskasv	Kõrgteh. Eksport	Kulud haridusse	GOVERD	Teadus- ja arendustegevuse personali kasv (%)	Toetused kokku
2000	Luksemburg	0,0000	0,0230	1,4602	8,2398	16,5583		0,1127		0,0230
2001	Luksemburg	0,0000			2,5320	19,1656	9,3021	0,1367		0,0000
2002	Luksemburg	0,0000			3,8195	15,4593		0,1514		0,0000
2003	Luksemburg	0,0000	0,0367	1,4488	1,6293	12,0221		0,1715	3,0639	0,0367
2004	Luksemburg	0,0000		1,4068	3,6122	10,5113		0,1761	7,6708	0,0000
2005	Luksemburg	0,0000	0,0703	1,3586	3,1724	11,8567		0,1895	1,7162	0,0703
2006	Luksemburg	0,0000		1,4346	5,1785	11,5842		0,1968	-0,3461	0,0000
2007	Luksemburg	0,0000	0,0538	1,3314	8,3546	8,7551		0,2125	5,2096	0,0538
2008	Luksemburg	0,0000		1,2641	-1,2796	6,4195		0,2596	1,0207	0,0000
2009	Luksemburg	0,0000	0,0414	1,2730	-4,3586	8,7752		0,2701	1,2813	0,0414
2010	Luksemburg	0,0000		0,9956	4,8650	8,3655		0,3201	5,5349	0,0000
2011	Luksemburg	0,0000		0,9642	2,5392	8,8119		0,3424	4,4044	0,0000
2012	Luksemburg	0,0000		0,7037	-0,3525	8,4063	9,2822	0,3542		0,0000
2013	Luksemburg	0,0000		0,6837	3,6544	6,5835		0,3773	4,8770	0,0000
2014	Luksemburg	0,0000		0,6792	5,7719	5,7036	9,5574	0,3774	5,3876	0,0000
2015	Luksemburg	0,0000	0,0475	0,6627	2,8617	6,8230	9,4438	0,3827	-0,2976	0,0475
2000	Holland	0,0628		0,9863	4,2388	35,8066	11,0756	0,2155	1,8334	0,0628
2001	Holland	0,0689	0,0442	0,9778	2,1243	32,7139	11,0171	0,2447	1,7424	0,1131
2002	Holland	0,0692		0,9065	0,1036	28,0129	11,0992	0,2207	-1,4596	0,0692
2003	Holland	0,0608	0,0310	0,9368	0,2839	31,3506	11,4047	0,2371		0,0918
2004	Holland	0,0659		0,9581	2,0307	30,4674	11,7214	0,2367	6,1622	0,0659
2005	Holland	0,0652	0,0321	0,9383	2,1604	30,8897	12,1935	0,2207	-2,1974	0,0973
2006	Holland	0,0645		0,9375	3,5186	28,9900	11,8304	0,2156	4,5257	0,0645
2007	Holland	0,0662	0,0202	0,8875	3,6985	23,3073	11,6250	0,2033	-4,1366	0,0864
2008	Holland	0,0688		0,8132	1,6991	19,2488	11,6920	0,1945	-0,3796	0,0688
2009	Holland	0,1122	0,0293	0,7842	-3,7676	20,9043	11,4107	0,2124	-5,9487	0,1415
2010	Holland	0,1345	0,0602	0,8163	1,4027	21,2941	11,5429	0,2001	14,4184	0,1947
2011	Holland	0,1407	0,0407	1,0643	1,6636	19,8142	11,7650	0,2029		0,1814
2012	Holland	0,1326	0,0240	1,0839	-1,0570	20,0452	11,6266	0,2269		0,1566
2013	Holland	0,1466	0,0217	1,0742	-0,1903	20,4063	12,0861	0,2360	0,8177	0,1683
2014	Holland	0,1507	0,0195	1,1069	1,4197	19,9018	11,9754	0,2341	0,6911	0,1702
2015	Holland	0,1338	0,0207	1,1114	2,2608	19,3236	12,0305	0,2367	4,0254	0,1545
2000	Portugal	0,0105	0,0085	0,2005	3,7875	6,2291	12,1044	0,1725	5,2003	0,0190
2001	Portugal	0,0220	0,0051	0,2432	1,9433	7,8011	12,0940	0,1587	4,9433	0,0271
2002	Portugal	0,0284	0,0087	0,2343	0,7688	7,2044	12,0222	0,1359	5,5721	0,0371
2003	Portugal	0,0308	0,0122	0,2313	-0,9342	8,5001	11,6460	0,1177	5,2780	0,0430
2004	Portugal	0,0000	0,0122	0,2625	1,8116	8,6835	10,9462	0,1141	0,3886	0,0122
2005	Portugal	0,0000	0,0122	0,2912	0,7668	8,8634	10,8635	0,1107	0,3871	0,0122
2006	Portugal	0,0553	0,0163	0,4430	1,5531	8,9044	10,8484	0,1083	18,6680	0,0716
2007	Portugal	0,0827	0,0199	0,5761	2,4920	8,1679	11,0638	0,1051	15,7315	0,1026
2008	Portugal	0,0837	0,0236	0,7240	0,1993	7,7778	10,3718	0,1053		0,1073
2009	Portugal	0,0953	0,0414	0,7473	-2,9781	4,1050	11,0748	0,1154	-1,6384	0,1367
2010	Portugal	0,0901	0,0305	0,7038	1,8987	3,5109	10,4266	0,1091	1,1013	0,1206
2011	Portugal	0,1021	0,0278	0,6905	-1,8269	3,6884	10,2392	0,1075	4,1649	0,1299
2012	Portugal	0,0874	0,0471	0,6849	-4,0283	4,1390	10,1930	0,0738	-4,1229	0,1345
2013	Portugal	0,0903	0,0572	0,6301	-1,1302	4,3088	10,5685	0,0864	-1,7728	0,1475
2014	Portugal	0,0986	0,0543	0,5986	0,8932	4,3806	9,8967	0,0808	0,3562	0,1529
2015	Portugal	0,1076	0,0315	0,5765	1,8221		10,1305	0,0806	2,3923	0,1391

Aasta	Riik	Maksutoetused	Otsetoetused	BERD	Majanduskasv	Kõrgteh. Eksport	Kulud haridusse	GOVERD	Teadus- ja arendustegevuse personali kasv (%)	Toetused kokku
2000	Hispaania		0,0343	0,4749	5,2891	7,9865	10,6626	0,1400	17,9787	0,0343
2001	Hispaania		0,0444	0,4662	4,0011	7,7653	10,7126	0,1414	4,2548	0,0444
2002	Hispaania	0,0273	0,0500	0,5240	2,8799	7,2166	10,7090	0,1478	6,7661	0,0773
2003	Hispaania	0,0312	0,0616	0,5530	3,1876	7,4890	10,8876	0,1570	12,8328	0,0928
2004	Hispaania	0,0348	0,0704	0,5648	3,1667	7,2592	10,7243	0,1657	6,8951	0,1052
2005	Hispaania	0,0374	0,0802	0,5894	3,7230	7,2611	10,7791	0,1868	7,9294	0,1176
2006	Hispaania	0,0315	0,0939	0,6506	4,1741	6,3825	10,8859	0,1955	8,1275	0,1254
2007	Hispaania	0,0294	0,1127	0,6897	3,7690	5,1073	10,8470	0,2173	6,4191	0,1421
2008	Hispaania	0,0292	0,1295	0,7233	1,1177	5,3060	10,9364	0,2394		0,1587
2009	Hispaania	0,0303	0,1202	0,7013	-3,5738	6,2313	10,6326	0,2712	2,3651	0,1505
2010	Hispaania	0,0271	0,1152	0,6944	0,0141	6,3574	10,5619	0,2711	0,5636	0,1423
2011	Hispaania	0,0224	0,0994	0,6910	-0,9988	6,4672	10,6181	0,2581	-3,1271	0,1218
2012	Hispaania	0,0253	0,0862	0,6823	-2,9278	6,9928	9,2134	0,2459	-2,9047	0,1115
2013	Hispaania	0,0265	0,0722	0,6733	-1,7057	7,6662	9,4999	0,2375	-2,6478	0,0987
2014	Hispaania	0,0318	0,0635	0,6537	1,3800	6,9970	9,5435	0,2321	-1,5098	0,0953
2015	Hispaania	0,0284	0,0599	0,6401	3,4323	7,1461	9,7710	0,2331	0,3163	0,0883
2000	Rootsi	0,0000			4,7353	22,7745	12,9877			0,0000
2001	Rootsi	0,0000	0,1756	3,0273	1,5634	17,3946	12,8780	0,1108	4,0544	0,1756
2002	Rootsi	0,0000			2,0736	18,1686	13,2127			0,0000
2003	Rootsi	0,0000	0,1576	2,6839	2,3857	16,2581	12,9209	0,1262	0,5445	0,1576
2004	Rootsi	0,0000		2,4910	4,3205	17,4062	13,0613	0,1055	-0,7112	0,0000
2005	Rootsi	0,0000	0,1116	2,4634	2,8183	16,9375	12,7627	0,1651		0,1116
2006	Rootsi	0,0000		2,6109	4,6881	16,1038	12,8070	0,1566	1,4931	0,0000
2007	Rootsi	0,0000	0,1093	2,3736	3,4049	11,5283	12,8454	0,1607		0,1093
2008	Rootsi	0,0000		2,5852	-0,5570	11,1979	13,0263	0,1550	5,6175	0,0000
2009	Rootsi	0,0000	0,1407	2,4442	-5,1847	12,9134	13,2655	0,1507	-2,7480	0,1407
2010	Rootsi	0,0000		2,2086	5,9889	13,6963	13,3062	0,1565	0,0711	0,0000
2011	Rootsi	0,0000	0,1117	2,2416	2,6644	13,3766	13,1775	0,1398	1,3266	0,1117
2012	Rootsi	0,0000		2,2219	-0,2863	13,4050	15,2302	0,1574	3,6038	0,0000
2013	Rootsi	0,0000	0,1396	2,2770	1,2412	14,0567	15,1441	0,1216	-0,3876	0,1396
2014	Rootsi	0,0109		2,1069	2,6043	13,8816	15,3298	0,1177	3,1078	0,0109
2015	Rootsi			2,2748	4,5220	14,2518	15,5033	0,1116	0,0934	0,0000
2000	Suurbritannia		0,0930	1,0566	3,6641	32,3532	12,0256	0,2055	-0,4643	0,0930
2001	Suurbritannia	0,0151	0,0831	1,0605	2,5441	34,0192	12,2649	0,1624	3,6752	0,0982
2002	Suurbritannia	0,0347	0,0745	1,0541	2,4579	31,6214	13,5232	0,1494	3,1986	0,1092
2003	Suurbritannia	0,0431	0,0975	1,0126	3,3259	26,2209	13,6070	0,1652	2,2898	0,1406
2004	Suurbritannia	0,0449	0,0982	0,9649	2,3645	24,4653	12,9426	0,1653	0,9625	0,1431
2005	Suurbritannia	0,0461	0,0800	0,9584	3,0961	27,9639	13,1742	0,1648		0,1261
2006	Suurbritannia	0,0471	0,0738	0,9759	2,4560	33,8543	13,1394	0,1582	3,0430	0,1209
2007	Suurbritannia	0,0525	0,0690	1,0140	2,3567	18,6603	13,0358	0,1486	2,7034	0,1215
2008	Suurbritannia	0,0633	0,0662	1,0062	-0,4725	18,4635	12,9580	0,1486	-0,5146	0,1295
2009	Suurbritannia	0,0657	0,0802	1,0164	-4,1878	20,0149	12,6165	0,1542	1,5787	0,1459
2010	Suurbritannia	0,0699	0,0878	1,0121	1,6945	21,0135	13,0283	0,1582	0,9440	0,1577
2011	Suurbritannia	0,0742	0,0981	1,0585	1,4526	21,3927	12,6956	0,1428	1,5657	0,1723
2012	Suurbritannia	0,0809	0,0796	1,0096	1,4813	21,7394		0,1282	0,0635	0,1605
2013	Suurbritannia	0,0931	0,0936	1,0474	2,0524	21,8645	12,9134	0,1295	5,8512	0,1867
2014	Suurbritannia	0,1304	0,1007	1,0809	3,0543	20,6472	13,6662	0,1205	5,0188	0,2311
2015	Suurbritannia	0,1516	0,0959	1,1016	2,3459	20,8122	13,8196	0,1106	4,4360	0,2475

Allikas: Autori koostatud

Lisa 2. Maksusoodustusega mudel

Maksusoodustusega mudel
Sõltuv muutuja: BERD

	coefficient	std. error	t-ratio	p-value	
const	1,66531	0,217914	7,642	3,07e-12	***
Maksutoetused	1,50327	0,233276	6,444	1,74e-09	***
Majanduskasv	-0,00976572	0,00375318	-2,602	0,0103	**
KorgtehEksport	0,00114262	0,00270671	0,4221	0,6736	
Kuludharidusse	-0,0637252	0,0177372	-3,593	0,0005	***
GOVERD	1,41996	0,485843	2,923	0,0040	***
Personal	0,00185431	0,00231194	0,8021	0,4239	
Mean dependent var	1,303930	S.D. dependent var	0,676178		
Sumsquared resid	2,395570	S.E. of regression	0,130810		
LSDV R-squared	0,967047	Within R-squared	0,343314		
LSDV F(19, 140)	216,2385	P-value(F)	9,49e-94		
Log-likelihood	109,0941	Akaike criterion	-178,1881		
Schwarz criterion	-116,6846	Hannan-Quinn	-153,2137		
rho	0,753379	Durbin-Watson	0,447769		
Joint test on named regressors -					
Test statistic: F(6, 140) = 12,1986					
with p-value = P(F(6, 140) > 12,1986) = 5,2163e-11					
Test for differing group intercepts -					
Null hypothesis: The groups have a common intercept					
Test statistic: F(13, 140) = 196,646					
with p-value = P(F(13, 140) > 196,646) = 5,56286e-83					

Allikas: Autori koostatud programmis Gretl

Lisa 3. Otsetoetusega mudel

Otsetoetusega mudel
Sõltuv muutuja: BERD

	coefficient	std. error	t-ratio	p-value	
const	1,75938	0,215611	8,160	2,71e-13	***
Otsetoetused	4,00497	0,697523	5,742	6,46e-08	***
Majanduskasv	-0,00838682	0,00379164	-2,212	0,0287	**
KorgtehEksport	-0,00220519	0,00272093	-0,8105	0,4192	
Kuludharidusse	-0,0602794	0,0187155	-3,221	0,0016	***
GOVERD	-0,375076	0,395373	-0,9487	0,3446	
Personal	0,00115060	0,00230592	0,4990	0,6187	
Mean dependent var	1,224724	S.D. dependent var	0,671069		
Sum squared resid	2,180564	S.E. of regression	0,130521		
LSDV R-squared	0,967283	Within R-squared	0,327163		
LSDV F(20, 128)	189,2174	P-value(F)	6,38e-85		
Log-likelihood	103,2932	Akaike criterion	-164,5864		
Schwarz criterion	-101,5035	Hannan-Quinn	-138,9569		
rho	0,852676	Durbin-Watson	0,540020		

Joint test on named regressors -

Test statistic: $F(6, 128) = 10,3732$

with p-value = $P(F(6, 128) > 10,3732) = 2,36934e-09$

Test for differing group intercepts -

Null hypothesis: The groups have a common intercept

Test statistic: $F(14, 128) = 113,815$

with p-value = $P(F(14, 128) > 113,815) = 4,83456e-65$

Allikas: Autori koostatud programmis Gretl

Lisa 4. Maksusoodustuse ja otsetoetusega mudel

Maksusoodustuse ja otsetoetusega mudel *Sõltuv muutuja: BERD*

	coefficient	std. error	t-ratio	p-value	
const	1,34388	0,215528	6,235	6,98e-09	***
Maksutoetused	1,19853	0,230958	5,189	8,70e-07	***
Otsetoetused	3,22937	0,676620	4,773	5,17e-06	***
Majanduskasv	-0,00882500	0,00353328	-2,498	0,0139	**
KorgtehEksport	0,00131611	0,00260870	0,5045	0,6148	
Kuludharidusse	-0,0519252	0,0176117	-2,948	0,0038	***
GOVERD	0,962250	0,477794	2,014	0,0463	**
Personal	0,000864518	0,00218382	0,3959	0,6929	
Mean dependent var	1,248529	S.D. dependent var	0,663259		
Sum squared resid	1,702066	S.E. of regression	0,119096		
LSDV R-squared	0,972364	Within R-squared	0,428875		
LSDV F(20, 120)	211,1044	P-value(F)	1,36e-83		
Log-likelihood	111,3223	Akaike criterion	-180,6446		
Schwarz criterion	-118,7206	Hannan-Quinn	-155,4809		
rho	0,762526	Durbin-Watson	0,568826		
Joint test on named regressors -					
Test statistic: $F(7, 120) = 12,8731$					
with p-value = $P(F(7, 120) > 12,8731) = 2,90708e-12$					
Test for differing group intercepts -					
Null hypothesis: The groups have a common intercept					
Test statistic: $F(13, 120) = 142,46$					
with p-value = $P(F(13, 120) > 142,46) = 2,2656e-66$					

Allikas: Autori koostatud programmis Gretl

Lisa 5. Maksusoodustusega mudel viitajaga

Maksusoodustusega mudel
Sõltuv muutuja: BERD

	coefficient	std. error	t-ratio	p-value	
const	1,61298	0,197624	8,162	2,58e-13	***
Maksutoetused_1	1,33081	0,226275	5,881	3,29e-08	***
Majanduskasv_1	-0,00789379	0,00434120	-1,818	0,0713	*
KorqtehEksport_1	0,00109831	0,00255652	0,4296	0,6682	
Kuludharidusse_1	-0,0498783	0,0161084	-3,096	0,0024	***
GOVERD_1	0,862686	0,464315	1,858	0,0655	*
Personal_1	0,00477288	0,00216993	2,200	0,0296	**
Mean dependent var	1,300427	S.D. dependent var	0,662372		
Sum squared resid	1,737247	S.E. of regression	0,116048		
LSDV R-squared	0,973246	Within R-squared	0,338648		
LSDV F(19, 129)	246,9809	P-value(F)	1,08e-91		
Log-likelihood	120,2257	Akaike criterion	-200,4514		
Schwarz criterion	-140,3725	Hannan-Quinn	-176,0423		
rho	0,707180	Durbin-Watson	0,595618		
Joint test on named regressors -					
Test statistic: F(6, 129) = 11,0091					
with p-value = P(F(6, 129) > 11,0091) = 6,93937e-10					
Test for differing group intercepts -					
Null hypothesis: The groups have a common intercept					
Test statistic: F(13, 129) = 217,418					
with p-value = P(F(13, 129) > 217,418) = 6,06902e-81					

Allikas: Autori koostatud programmis Gretl

Lisa 6. Otsetoetusega mudel viitajaga

Otsetoetusega mudel
Sõltuv muutuja: BERD

	coefficient	std. error	t-ratio	p-value	
const	1,79059	0,198540	9,019	4,17e-15	***
Otsetoetused_1	3,29283	0,665587	4,947	2,52e-06	***
Majanduskasv_1	-0,0126888	0,00450197	-2,819	0,0057	***
KorgtehEksport_1	-0,000898081	0,00268051	-0,3350	0,7382	
Kuludharidusse_1	-0,0593190	0,0173895	-3,411	0,0009	***
GOVERD_1	-0,537748	0,378086	-1,422	0,1576	
Personal_1	0,00594419	0,00220079	2,701	0,0079	***
Mean dependent var	1,215529	S.D. dependent var	0,656280		
Sum squared resid	1,647429	S.E. of regression	0,118158		
LSDV R-squared	0,972080	Within R-squared	0,343547		
LSDV F(19, 118)	216,2334	P-value(F)	2,91e-82		
Log-likelihood	109,7211	Akaike criterion	-179,4422		
Schwarz criterion	-120,8971	Hannan-Quinn	-155,6509		
rho	0,708581	Durbin-Watson	0,670193		
Joint test on named regressors -					
Test statistic: F(6, 118) = 10,2923					
with p-value = P(F(6, 118) > 10,2923) = 3,77644e-09					
Test for differing group intercepts -					
Null hypothesis: The groups have a common intercept					
Test statistic: F(13, 118) = 136,755					
with p-value = P(F(13, 118) > 136,755) = 1,28226e-64					

Allikas: Autori koostatud programmis Gretl

Lisa 7. Maksusoodustuste ja otsetoetusega mudel viitajaga

Maksusoodustused ja otsetoetused mudel *Sõltuv muutuja: BERD*

	coefficient	std. error	t-ratio	p-value	
const	1,50065	0,206395	7,271	5,53e-11	***
Maksutoetused_1	0,999821	0,240073	4,165	6,22e-05	***
Otsetoetused_1	2,44756	0,678288	3,608	0,0005	***
Majanduskasv_1	-0,00887131	0,00439687	-2,018	0,0461	**
KorgtehEksport_1	0,00122868	0,00261711	0,4695	0,6397	
Kuludharidusse_1	-0,0524645	0,0169922	-3,088	0,0026	***
GOVERD_1	0,465422	0,489590	0,9506	0,3439	
Personal_1	0,00518090	0,00217116	2,386	0,0187	**
Mean dependent var	1,240810	S.D. dependent var	0,647236		
Sum squared resid	1,374059	S.E. of regression	0,111765		
LSDV R-squared	0,974573	Within R-squared	0,394611		
LSDV F(19, 110)	221,9028	P-value(F)	1,65e-78		
Log-likelihood	111,2728	Akaike criterion	-182,5455		
Schwarz criterion	-125,1948	Hannan-Quinn	-159,2420		
rho	0,723427	Durbin-Watson	0,634154		
Joint test on named regressors -					
Test statistic: F(7, 110) = 10,2431					
with p-value = P(F(7, 110) > 10,2431) = 7,86117e-10					
Test for differing group intercepts -					
Null hypothesis: The groups have a common intercept					
Test statistic: F(12, 110) = 160,732					
with p-value = P(F(12, 110) > 160,732) = 7,59108e-64					

Allikas: Autori koostatud programmis Gretl