

TALLINNA TEHNIKAÜLIKOOL
Majandusteaduskond
Majandusanalüüsi ja rahanduse instituut

Marko Aasa

**ETTEVÕTETE TEADMUSMAHUKAID INVESTEERINGUID
MÕJUTAVAD TEGURID**

Magistritöö

Juhendaja: professor Aaro Hazak

Tallinn 2017

Olen koostanud töö iseseisvalt.

Töö koostamisel kasutatud kõikidele teiste autorite töödele, olulistele seisukohtadele ja andmetele on viidatud.

Marko Aasa

(allkiri, kuupäev)

Üliõpilase kood: 132838TARMM

Üliõpilase e-posti aadress: marko.aasa@gmail.com

Juhendaja professor Aaro Hazak:

Töö vastab magistritööle esitatud nõuetele

.....
(allkiri, kuupäev)

Kaitsmiskomisjoni esimees:

Lubatud kaitsmisele

.....
(ametikoht, nimi, allkiri, kuupäev)

SISUKORD

ABSTRAKT	3
SISSEJUHATUS	4
1. TEADMUSMAHUKAID INVESTEERINGUID MÕJUTAVATE TEGURITE TEOREETILINE KÄSITLUS	6
1.1. Teadmumahukate investeeringute olemus ning seos majanduskasvuga.....	6
1.1.1. Teadmumahukate investeeringute olemus ja karakteristikud	6
1.1.2. Teadmumahukate investeeringute seos majanduskasvuga.....	10
1.2. Teadmumahukaid investeeringuid mõjutavad tegurid.....	13
1.2.1. Ettevõttespetsiifilised tegurid.....	13
1.2.2. Konkurentsiga seotud tegurid	15
1.2.3. Riigipoolsed majanduspoliitilised tegurid	19
1.2.4. Muud tegurid.....	21
1.3. Ülevaade varasematest empiirilistest uuringutest.....	23
2. EMPIIRILINE UURING	27
2.1. Andmed ja valimi kirjeldus	27
2.2. Regressioonmudeli koostamine ja muutujate valik	31
2.3. Tulemused ja järeldused	36
2.3.1. Mudeli parameetrite hindamine	36
2.3.2. Arutelu ja järeldused	39
KOKKUVÕTE	42
SUMMARY	44
VIIDATUD ALLIKAD	46
LISAD	48
Lisa 1. Ülevaade varasematest empiirilistest uuringutest	48

ABSTRAKT

Käesolevas magistritöös uuriti empiiriliselt ettevõtete teadmismahukaid investeeringuid mõjutavaid tegureid. Töös analüüsitavad ettevõtete finantsandmed on pärit andmebaasist Amadeus, need hõlmavad mitmete Euroopa riikide ettevõtteid ning katavad 10-aastast perioodi ajavahemikus 2006-2015. Regressioonmudeli sõltuvaks muutujaks on valitud ettevõtete teadmismahukaid investeeringuid iseloomustav näitaja ning sõltumatuteks muutujateks mitmed teadmismahukaid investeeringuid potentsiaalselt mõjutavad ettevõttesised ja konkurentsialased tegurid. Regressioonanalüüsi tulemusena leiti, et ettevõtte rahavoog ja omakapitali tase on negatiivselt seotud teadmismahukate investeeringutega. Konkurentsitaset iseloomustava kasumlikkuse ning ettevõtte suuruse ja vanuse puhul oli seos positiivne.

Võtmesõnad: innovatsioon, tehnoloogiline areng, teadus- ja arendustegevus, teadmismahukad investeeringud, finantseerimispiirangud

SISSEJUHATUS

Innovatsioon ja tehnoloogiline areng on muutunud järjest olulisemateks teemadeks majandusarengu kontekstis. Nii erasektoris kui ka avalikus sektoris on hakatud rohkem tähelepanu pöörama tavapäraste põhivara investeeringute kõrval ka teadus- ja arendustegevuse (edaspidi TA) alastele investeeringutele. Sellised teadmismahukad investeeringud on innovatsiooniprotsessi üheks oluliseks sisendiks ning võimaldavad ettevõtetel tõsta tootlikkust ja suurendada seeläbi oma konkurentsivõimet.

Paljud empiirilised uuringud on näidanud, et teadmismahukatel investeeringutel on positiivne mõju riigi pikaajalisele majanduskasvule ja tootlikkusele. Sellest tulenevalt on paljud riigid hakanud järjest suuremat tähelepanu pöörama sellele, kuidas ettevõtete TA investeeringuid soodustada ning seadnud endale ka riiklikul tasemel TA aktiivsusega seotud eesmärgid.

Samal ajal on vähem uuritud seda, millised tegurid mõjutavad ettevõtete TA investeeringuid – need tegurid võivad olla nii ettevõtte enda, tööstusharu kui ka kogu riigi tasandil. Lisaks on senised uuringud (mis põhinevad näiteks konkreetsete riikide või regioonide andmetel) jõudnud küllaltki erinevate ja osaliselt ka vastukäivate tulemusteni. Teadmismahukate investeeringute soodustamiseks on seega paremini vaja aru saada investeeringute mõjuteguritest ja nende toimemehhanismidest. Käesolev magistr töö lisabki panuse teadmismahukaid investeeringuid mõjutavate tegurite väljaselgitamisele. Töös analüüsitakse valikut Euroopa riikide ettevõtteid, kes on teinud TA investeeringuid, ja hinnatakse, millised tegurid on sealjuures mõju avaldanud.

Käesoleva magistr töö eesmärk on identifitseerida Euroopa riikide ettevõtete teadmismahukaid investeeringuid mõjutavad tegurid. Eesmärgi täitmiseks on püstitatud järgmised uurimisülesanded:

- a) Selgitada teadmismahukate investeeringute olemust ja karakteristikuid ning nende seoseid majanduskasvuga.
- b) Erialase kirjanduse põhjal anda ülevaade teadmismahukaid investeeringuid mõjutavate tegurite kontseptuaalsetest alustest.

- c) Anda ülevaade varasematest empiirilistest uurimustest ja nende tulemustest.
- d) Uurida kvantitatiivselt seoseid Euroopa ettevõtete teadmismahukate investeeringute ja neid potentsiaalselt mõjutavate tegurite vahel.
- e) Analüüsida leitud tegureid eelpooltoodud teoreetilises raamistikus.
- f) Tulemustele tuginedes teha järeldusi ja ettepanekuid.

Töö koosneb kahest suuremast peatükist, millest esimene on teoreetiline ja teine empiiriline osa. Esimene peatükk kajastab teadmismahukaid investeeringuid mõjutavaid tegureid teoreetilises kirjanduses ning see on jagatud omakorda kolmeks osaks (alapeatükiks). Esimeses osas vaadeldakse teadmismahukate investeeringute olemust ja tähtsust ning nende seoseid majanduskasvuga. Teises osas käsitletakse teadmismahukaid investeeringuid mõjutavate tegurite kontseptuaalseid aluseid ehk millised on nende tegurite toimemehhanismid. Kolmandas osas antakse ülevaade valdkonnaga seotud varasematest empiirilistest uurimustest ja nende tulemustest.

Töö teine peatükk on empiiriline ning sisaldab regressioonianalüüsi valitud Euroopa riikide ettevõtete teadmismahukaid investeeringuid mõjutavatest teguritest. Esmalt kirjeldatakse analüüsis kasutatavaid andmeid ja koostatud valimit. Teiseks valitakse regressioonmudelisse sobivad muutujad ning koostatakse mudel. Kolmandaks analüüsitakse regressioonianalüüsi tulemusi. Empiirilise osa andmed pärinevad andmebaasist Amadeus, mis sisaldab Euroopa ettevõtete finantsandmeid.

Käesolev töö erineb varasematest uuringutest peamiselt kolme asjaolu tõttu. Esiteks kasutatakse käesolevas töös ettevõtte tasandi andmeid, samal ajal kui paljud varasemad uurimused on läbi viidud riigi (või regiooni) ja tööstusharu tasandi andmetega. Teiseks, valitud ettevõtete tasandi andmed katavad korraka mitut riiki – varem on ettevõttespetsiifiliste andmetega uuringud tehtud enamasti ühe konkreetse riigi kohta ning üldistada ja võrrelda on seetõttu olnud raske. Kolmandaks, käesolevas töös kasutatavad andmed katavad mitmeaastast perioodi (Amadeusi andmebaasis on kättesaadavad ettevõtete viimase 10 aasta andmed ehk vaadeldavaks perioodiks on aastad 2006-2015).

1. TEADMUSMAHUKAID INVESTEERINGUID MÕJUTAVATE TEGURITE TEOREETILINE KÄSITLUS

1.1. Teadmusmahukate investeeringute olemus ning seos majanduskasvuga

1.1.1. Teadmusmahukate investeeringute olemus ja karakteristikud

Innovatsiooni uurijate tähelepanu all on pikka aega olnud ettevõtete teadus- ja arendustegevuse (TA; ingl.k. *research and development – R&D*) investeeringud, mis on muude tegurite hulgas üheks olulisemaks sisendiks innovatsiooniprotsessis. TA investeeringute mõiste viitab TA ühele olulisemale omadusele: täna tehtavad teadus- ja arendustööd toovad nende tegijatele ja ühiskonnale laiemalt kasu ka määramata ajal tulevikus. Seega võib öelda, et kuigi kirjanduses on kasutatud nii TA kulutuste (ingl.k. *expenses, expenditures*) kui ka TA investeeringute mõistet, siis TA pikaajalisest tulevikku suunatud iseloomust lähtuvalt on sisuliselt alati tegemist pikaajaliste investeeringutega. Ka käesolevas töös kasutatakse TA investeeringute mõistet selles kõige laiemas tähenduses. TA investeeringute mõiste kõrval kasutatakse käesolevas töös edaspidi samaväärse tähendusega ka mõistet „teadmusmahukad investeeringud“.

TA investeeringute abil saab iseloomustada ka ettevõtete või riikide TA aktiivsust (ingl.k. *R&D intensity*), mille hindamiseks arvutatakse enamasti TA investeeringute suhe väljundisse (ettevõtete puhul käibesse, riikide puhul sisemajanduse kogutoodangusse). TA aktiivsust mõjutavad paljud ettevõtte-, tööstusharu-, riigi ja rahvusvahelise tasandi tegurid. TA aktiivsuse mõjutegurite osas saab eristada sisemisi (ingl.k. *intrinsic*) ja struktuurseid (ingl.k. *structural*) tegureid (Moncada-Paterno-Castello et al. 2010). Sisemised tegurid kajastavad näiteks ettevõttespetsiifilisi ja sektori-siseseid mõjusid, struktuursed tegurid peegeldavad aga kõrgema TA investeeringute tasemega sektorite suurust ja osatähtsust võrreldes teiste majandussektoritega. Seda jaotust on oluline arvesse võtta riikide TA

investeeringute mõjutegurite uurimisel. Näiteks madal TA aktiivsus mingis riigis võib tähendada seda, et ettevõtted (või ka avalik sektor) investeerivad TA tegevustesse liiga vähe võrreldes teiste riikidega (s.t. sel juhul on põhjuseks sisemised tegurid). Samas teisest küljest võib riigi madal TA aktiivsus tähendada ka seda, et kõrge TA aktiivsusega sektorite osatähtsus majanduses on liiga väike võrreldes teiste riikidega (s.t. sel juhul on põhjuseks struktuursed tegurid).

Ettevõtete TA investeeringuid on otstarbekas vaadelda eraldi muudest põhivara investeeringutest, kuna neil on mitmeid spetsiifilisi omadusi. Need erisused on peamiselt tingitud sellest, et TA investeeringute näol on tegemist uute teadmiste loomiseks tehtud väljaminekutega. Sellega seoses esinebki mitmeid olulisi erinevusi võrreldes tavapäraste investeeringutega – ühelt poolt tingituna investeerimise protsessist (nt. kõrvalmõjud) ja sisenditest ning teiselt poolt väljundist (nt. mittemateriaalsus, raskesti mõõdetavus).

Esimese erinevusena ettevõtete tavapäraste ja TA investeeringute vahel võib välja tuua asjaolu, et TA väljundiks on uued teadmised, mille näol on aga tegemist mittekonkureeriva (ingl.k. *non-rival*) hüvega. See tähendab, et kui üks ettevõtte saadud uusi teadmisi oma äriprotsessides juba kasutab, siis see ei piira samaaegselt teistel ettevõtetel neid teadmisi samuti kasutamast. Tavapäraste põhivara investeeringute puhul on investeerimisobjekt seevastu kasutatav korruga vaid ühes ettevõttes. Teadmised aga levivad ühelt ettevõttelt teisele ja samuti riikidevaheliselt, seega TA-st saadav kogukasu on tänu positiivsetele kõrvalmõjudele (ingl.k. *spillovers*) suurem kui tavapäraste investeeringute puhul.

TA investeeringutega kaasnevast positiivsete kõrvalmõjude tekkimisest saab järeldada, et mõned ettevõtete TA projektid, mis ettevõtte enda seisukohalt on kahjumlikud, võivad ühiskonna seisukohalt olla kasumlikud. Kui projekti tootlus (ingl k. *private return*) pole ettevõtte jaoks rahuldav, siis jäetakse see projekt tegemata ja seega ettevõtte investeerib TA-sse vähem. Samas selle projekti mõju ühiskonna seisukohalt (ingl.k. *social return*) võib olla hoopis positiivne (tänu teadmiste levikule ettevõtete vahel) ja seega peaks ettevõtet motiveerima muude meetoditega selliseid TA investeeringuid ikkagi tegema. Üheks selliseks võimaluseks on näiteks riiklike otsetoetuste maksmine ettevõtetele – see tõstab kokkuvõttes projekti tootlust, nii et see muutub atraktiivseks ka ettevõtte enda seisukohalt vaadatuna. Üldistatult öeldes on sellises situatsioonis sotsiaalselt optimaalne TA investeeringute tase kõrgem kui ettevõtete endi optimaalne TA investeeringute tase ning sellest johtuvalt võib riigi sekkumine üldist heaolu tõsta.

Teine põhjus, miks ettevõtete TA investeeringute tase võib jääda alla sotsiaalselt optimaalse taseme, on TA tegevuste tavapärasest kõrgemad välisfinantseerimise piirangud. TA projektide puhul on tihti iseloomulik, et finantseerimine võib kujuneda kas liiga kalliks või võib juurdepääs välisele finantseerimisele täielikult puududa (Czarnitzki and Binz 2008). Seega TA tegevuste puhul on oluline arvestada finantspiirangutega, mis võivad olla tingitud mitmetest teguritest, mida alljärgnevas loetelus on analüüsitud (põhineb (Brown, Martinsson, and Petersen 2012), (Bloch 2005), (Becker and Pain 2008) ja (Czarnitzki and Binz 2008) töödel):

- a) TA projektide oodatavad rahalised tootlused on raskesti hinnatavad, kuna TA väljundiks on uued teadmised ning seega on iga projekt uudne ja kordumatu. Sellest tulenevalt on raske leida võrdlusbaasi nende TA projektide potentsiaalse edukuse ja tootluse hindamise osas. Lisaks võib projekti kommertsfaasi algus (s.t. ettevõtte hakkab reaalselt toodet tootma ja müüma) lükkuda määramatult kaugesse tulevikku, mis omakorda mõjub oodatavale tootluse negatiivselt. Samuti võib kommertsfaasis tasuvusperioodi pikkus oluliselt varieeruda.
- b) TA investeeringutele on iseloomulikud pöördumatud ja ettevõttespetsiifilised rahalised väljaminekud. TA käigus tehtud kulutused on seotud konkreetse ettevõttega ja ettevõttest lahutatuna on nende väärtus oluliselt väiksem. Sellest tulenevalt on TA investeeringutel madal tagatisväärtus, mis omakorda raskendab välisfinantseerimise kaasamist. Näiteks on TA investeeringutes oluline osa tööjõu palgakuludel, mis on samuti pöördumatu kulu ning olematu tagatisväärtusega.
- c) TA investeeringud võivad tekitada asümmeetrilise informatsiooni probleeme. Ka muud investeeringud võivad sellest mõjutatud olla, kuid TA investeeringute puhul on see küsimus eriti aktuaalne. Ettevõttel (juhtkonnal) on võrreldes väliste finantseerijatega (investoritega) parem informatsioon selle kohta, milline on läbiviidavate TA projektide olemus ja kui suur on nende õnnestumise tõenäosus. Investoril on seega raske hinnata TA projektide potentsiaalset tootlust. Probleemi võimendab ka asjaolu, et kuna ettevõtted ei soovi strateegilistel kaalutlustel oma TA tegevuste alast infot väljastada, siis on raske ka info asümmeetria probleemi leevendada.
- d) Sarnaselt ettevõtete tavapärase põhivara investeeringutega, võib TA tegevuste välise finantseerimisega kaasneda ka moraalse ohu (ingl.k. *moral hazard*)

probleem. See tähendab seda, et piiratud vastutuse tõttu võivad ettevõtted võtta suuremaid riske kui tavapäraste projektide puhul. Kuna TA investeeringute väljundit ei saa enamasti (või valdavas osas) tagatiseks võtta, siis on moraalse ohu probleemid selliste investeeringute puhul tavapärasest suuremad, seda eriti nooremates ja väiksemates firmades, kus riskikartlikkus on üldjuhul keskmisest väiksem.

Kolmandaks TA investeeringuid iseloomustavaks omaduseks on see, et olulisel kohal on kohanemiskulud (ingl.k. *adjustment costs*). TA käigus loodud uued teadmised on suures osas seotud ettevõtte enda töötajatega, sest osa nendest teadmistest on ainult konkreetsete töötajate peas. Seega peab ettevõtte nende teadmiste säilitamiseks palgal hoidma ka töötajaid. Uurimustes on leitud, et ligikaudu 60% TA investeeringutest on seotud personalikuludega – siinhulgas on enamasti oskustöölised, kelle puhul on kõrged palkamise, vallandamise ja koolitamise kulud (Bond et al. 2013). Sellest tulenevalt on suured kõikumised TA projektide aktiivsuses ja TA investeeringute tasemes väga kulukad. See tähendab seda, et TA investeeringutel on kõrge kohanemistase, mis paneb ettevõtteid ühtlustama TA investeeringuid erinevatel perioodidel – kõrgperioodil hoitakse TA investeeringuid madalamal kui projektide maksimaalne tase lubaks (sest hilisemal madalperioodil TA töötajate koondamine ja nende uuesti palkamine oleks liiga kallis) ning madalperioodil, vastupidi, hoitakse hetkevajadusest rohkem TA töötajaid tööl (et säilitada TA-st saadud uusi teadmisi ja neid edaspidi kasutusele võtta).

Teadus- ja arendustegevuse alaste tegevuste mõõtmisest ja statistikast annab põhjaliku ülevaate OECD poolt koostatud ja laialdaselt kasutatav juhendmaterjal *Frascati Manual* (OECD 2002), mis annab ette soovituslikud raamid TA statistika kogumiseks ja uuringute tegemiseks. Kuigi tegu on peamiselt OECD riikide andmetel põhineva juhendiga, siis on see kujunenud laiapõhjalisemaks TA standardiks, mida kasutatakse ka näiteks EL ja muude regionaalsete ühenduste ja institutsioonide poolt. See juhendmaterjal keskendub peamiselt TA protsessi sisendite mõõtmisega seotud küsimustele, sest kuigi TA väljundid annaksid olulist täiendavat infot, on neid näitajaid raske defineerida ja mõõta. *Frascati Manual*'i kohaselt mõõdetakse statistika jaoks põhiliselt kahte TA sisendit: TA kulutusi (*expenditures*) ja TA töötajate arvu. Lisaks on palju muid TA alaseid indikaatoreid, mis ettevõtete või riikide TA aktiivsust iseloomustavad – siia alla kuuluvad näiteks tehnoloogia kasutamise tase, raamatukogude ja laboratooriumite olemasolu ja kvaliteet, jpm.

Kokkuvõtteks võib öelda, et TA investeeringutel on mitmeid spetsiifilisi omadusi, mistõttu võib tekkida oht TA alainvesteeringuteks. Sellisel juhul jääb ettevõtete TA investeeringute tase allapoole sotsiaalselt optimaalset taset, mis pole aga ühiskonna seisukohalt otstarbekas. Sellise olukorra põhjuseks võivad olla nii TA protsessi väljundi ehk uute teadmiste levik ettevõtete vahel kui ka TA investeeringutele iseloomulik tundlikkus finantspiirangute suhtes. Seega on ühiskonna seisukohalt mõistlik ettevõtete TA investeeringuid ja neid mõjutavaid tegureid täiendavalt stimuleerida.

1.1.2. Teadmismahukate investeeringute seos majanduskasvuga

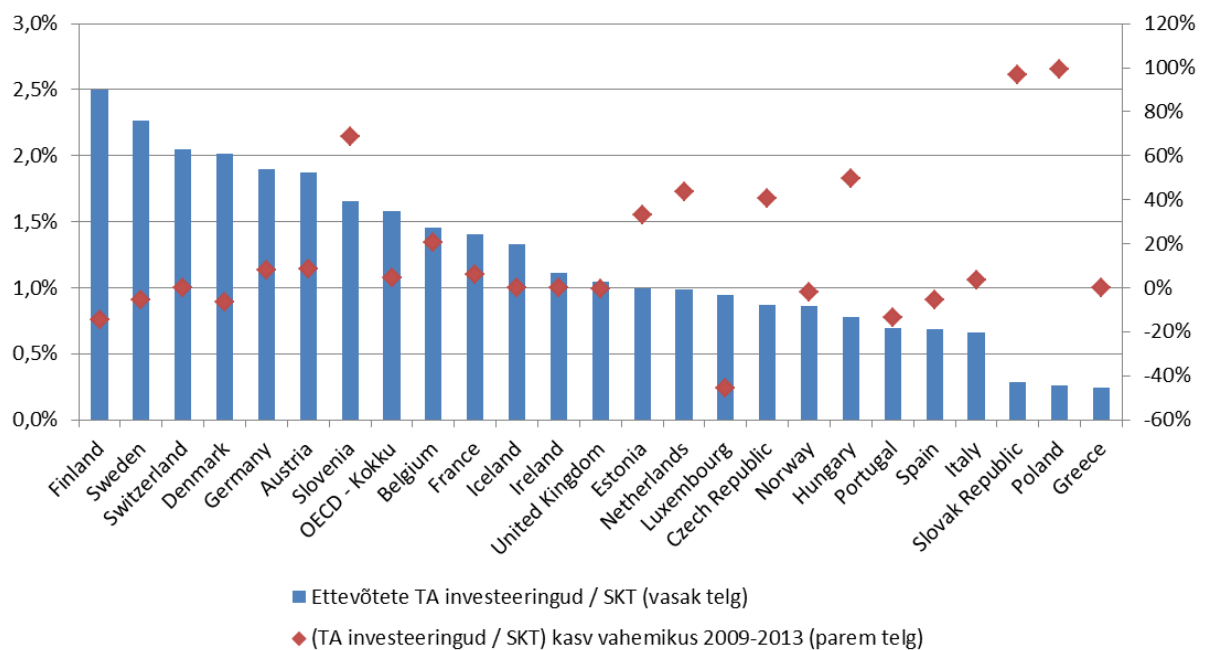
Paljud empiirilised uuringud on näidanud, et innovatsioonil ning teadus- ja arendustegevusel on positiivne mõju majanduskasvule ja tootlikkusele, seda nii riikide kui ka ettevõtete tasandil. Sellist positiivset efekti kinnitavad näiteks viimastel aastatel tehtud uuringud Euroopa riikide kohta, kus on muuhulgas leitud, et TA investeeringute tase on üks efektiivsemaid majanduskasvu soodustavaid tegureid (Sterlacchini 2008). Lisaks on uuringutes analüüsitud seoseid TA investeeringute ja tootlikkuse kasvu vahel ning leitud, et üle 65% tootlikkuse kasvu varieeruvusest on põhjustatud TA investeeringutest (Coccia 2009). Arvukad uuringud TA ja tootlikkuse vaheliste seoste kohta (kokku 65 uuringut üle kogu maailma) on kokku võetud hiljutises metaanalüüsis (Ugur et al. 2015), mille tulemusena samuti leitakse, et keskmine TA investeeringute mõju tootlikkusele on positiivne.

Kuna TA investeeringute mõju majanduskasvule on oluline ja positiivne, siis sellest johtuvalt on ka riikide tasemel hakatud TA tegevusi käsitlema majanduspoliitika järjest olulisema osana, mis aitab kaasa majanduskasvu, tootlikkuse kasvu ja suurema konkurentsivõime saavutamisele. Paljud riigid on seadnud endale TA aktiivsuse eesmärged, mille kohaselt peab TA investeeringute tase ületama teatud piirmäära suhtena riigi sisemajanduse kogutoodangusse (SKT).

Euroopas on selline eesmärk seatud ka Euroopa Liidu (EL) tasandil – esmakordselt tehti seda juba 2002. aastal Lissaboni strateegiaga, millega seati eesmärk, et EL-i TA investeeringute tase peab aastaks 2010 jõudma 3%-ni SKT-st, millest omakorda 2/3 peab olema finantseeritud erasektori poolt (European Commission 2003). Samas on selliste eesmärkide järgimine osutunud suhteliselt raskeks ülesandeks. 2010. aastal hinnati Lissaboni strateegiaga püstitatud eesmärged ja leiti, et TA investeeringute suhe SKT-sse on jäänud eesmärgist kaugele maha: 2000. aasta 1,82% tasemelt oldi 2008. aastaks jõutud vaid 1,92%

tasemele. Lisaks oli EL näitaja tervikuna madalam ka tema globaalsetest konkurentidest USA-st ja Jaapanist (Euroopa Komisjon 2010). 2010. aastal võttis Euroopa Komisjon vastu uue kasvustrateegia „Europe 2020“, millega pikendati senist 3% TA investeeringute taseme eesmärki veel kümneks aastaks (European Commission 2010). Sealjuures on tähelepanuväärne see, et EL-i tänasest 28 liikmesriigist on vaid 8 riiki, kelle individuaalne eesmärk on kas võrdne või ületab eelpoolnimetatud 3% taset, kõikide ülejäänud riikide puhul on TA aktiivsuse eesmärk sellest tasemest madalam (European Commission 2011).

TA aktiivsuse tase (ja eriti selle kasv) erinevates riikides on väga ebaühtlane. Majanduskoostöö ja Arengu Organisatsiooni (*Organization for Economic Co-operation and Development – OECD*) kuuluvate Euroopa riikide ettevõtete TA aktiivsuse taset kirjeldab joonis 1. TA aktiivsust defineeritakse siin kui ettevõtete TA investeeringute suhet riigi SKT-sse.



Joonis 1. OECD-sse kuuluvate Euroopa riikide ettevõtete TA aktiivsus (2009-2013 keskmised näitajad aastas; vasak telg) ja TA aktiivsuse kasv vahemikus 2009-2013 (parem telg)

Allikas: Autori koostatud OECD andmete põhjal

Nagu näha, on OECD riikides ettevõtete TA aktiivsuse erinevus kõrgeima (Soome 2,5%) ja madalaima (Kreeka 0,2%) TA aktiivsusega riikide vahel väga suur ehk rohkem kui

kümnekordne. Samuti on märkimisväärne, et kui seda graafikut kõrvutada ülalkirjeldatud EL-i TA aktiivsuse eesmärgiga (mille kohaselt on TA eesmärk 3% SKT-st, millest 2/3 ehk seega 2% peaks olema erasektori finantseeritud), siis näeme, et enamus Euroopa riike jääb sellest tasemest oluliselt maha. Siinjuures tuleb lisaks arvestada veel seda, et joonisel 1 toodud investeeringud pole ainult ettevõtete enda finantseeritud, vaid sisaldavad ka saadud TA otsetoetusi ehk avaliku sektori finantseeringut – seega tegelik olukord on veelgi halvem. Samuti näitab OECD statistika, et TA aktiivsuse muutumine ajas on viimaste aastate jooksul riikide lõikes olnud väga erinev – mõnedes riikides on TA aktiivsus kasvanud (nt Poola, Slovakkia), kuid teistes jäänud samaks (nt Suurbritannia, Norra) või isegi vähenenud (nt Luksemburg, Soome).

Ülaltoodud analüüsi põhjal saab järeldada, et ühelt poolt on leidnud kinnitust teadmusmahukate investeeringute positiivne mõju tootlikkusele ja majanduskasvule. Teisest küljest on konkreetsete riikide või piirkondade (aga ka ettevõtete ja tööstusharude tasandil) TA aktiivsuse tase ja selle kasvutempo väga erinevad. Riikidepoolsed meetmed, mida TA aktiivsuse tõstmiseks on rakendatud, on samuti väga erinevad – sealhulgas näiteks TA subsiidiumid, maksusoodustused, konkurentsialased regulatsioonid, ettevõtete finantseerimisskeemid, ülikoolide TA tegevuse toetamine, jpm.

Sellest johtuvalt tekib küsimus, millest sellised erinevused TA aktiivsuses on põhjustatud – kui suurt rolli mängib siin valitsuste TA toetamise alane poliitika ja kui palju mõjutavad TA aktiivsust muud (konkurentsialased, ettevõttespetsiifilised jm) tegurid. Selleks, et selgust tuua nendesse küsimustesse, ongi vajalik muuhulgas uurida teadmusmahukaid investeeringuid mõjutavaid tegureid – millised tegurid on olulised ja millised mitte, samuti millises suunas ja kui suures ulatuses nad TA investeeringuid mõjutavad.

Kokkuvõttes viitavad ülaltoodud numbrid sellele, et kuigi tähtsustatakse TA aktiivsuse olulist rolli majanduses, siis riikide (ja ka ettevõtete) tasandil on muutuste läbiviimine jätkuvalt vaevaline. Ühelt poolt võib olla selle põhjuseks asjaolu, et TA valdkond on keeruline ning seda mõjutavate tegurite ja toimetehhanismide osas pole ühtset arusaama.

1.2. Teadmumhukaid investeeringuid mõjutavad tegurid

1.2.1. Ettevõttespetsiifilised tegurid

Alljärgnevas kontseptuaalses osas antakse teoreetiline ülevaade teguritest (ja nende toimimismehhanismidest), mis potentsiaalselt võivad mõjutada ettevõtete teadmumhukaid investeeringuid. Selliseid tegureid on kirjanduses tuvastatud üsna suur hulk ja seega on käesolevas töös süsteemsema ülevaate huvides jagatud need nelja kategooriasse:

- 1) Ettevõttespetsiifilised tegurid
- 2) Konkurentsiga seotud tegurid
- 3) Riigipoolsed majanduspoliitilised tegurid
- 4) Muud tegurid

Esimeses järjekorras võetakse vaatluse alla ettevõttespetsiifilised tegurid. Need on peamiselt seotud ettevõtete finantseerimise teemaga ja muude ettevõtteid iseloomustavate näitajatega.

Ettevõtted finantseerivad oma TA projekte kas ettevõttesisestest või –välistest allikatest (või nende kombinatsioonist). Nagu eelnevalt analüüsitud, on ettevõtete TA investeeringud erinevad tavapärastest põhivara investeeringutest ning sellest tulenevalt on välise rahastuse kaasamine raskem. Finantseerimistingimusi mõjutavad negatiivselt näiteks informatsiooni asümmeetria investeeringu väärtuse osas ja loodava vara/väärtuse mittemateriaalne iseloom. Võlausaldajad aga soovivad tagatist, mis oleks füüsilisel kujul ja mida oleks võimalik ettevõttest eraldada, et seda oleks võimalik raskuste korral võla katteks müüa. Lisaks on võla teenindamiseks vaja stabiilset rahavoogu. Enamik TA projekte aga ei tekita kohe rahavoogu ja see võib võtta aastaid (Czarnitzki and Binz 2008). Lisaks on TA projektide tootluse määrad raskesti ennustatavad.

Nimetatud põhjustest saab järeldada, et kuna välisfinantseerimise kaasamine TA projektide jaoks on piiratud, siis sõltuvad TA investeeringud eelkõige ettevõtte enda rahavoogudest (Bloch 2005). Ka paljudes empiirilistes uurimustes on leitud, et üks peamistest ettevõttespetsiifilistest teguritest, mis TA investeeringuid mõjutab, on ettevõtte sisemised rahavood (Becker and Pain 2008). Kapitaliturgudel esinevate takistuste tõttu ei suuda ettevõtted kaasata piisaval määral välisfinantseerimist ja seega peavad nad TA projektide puhul tuginema sisemistele rahavoogudele.

Ühest küljest iseloomustab rahavoog ettevõtte finantspiirangute mõju, kuid teisest küljest on lisaks välja toodud hüpotees, et rahavoog võib olla ka indikaatoriks tuleviku kasumlikkuse osas. See tähendab, et rahavoo kasv võib tekitada ootuseid suuremateks kasumiteks tulevikus. Seega TA investeeringud võivad sõltuda rahavoost ka hoopis seetõttu, et see näitaja ennustab tulevasi kasumeid ega pruugi olla seotud finantspiirangutega. (Bloch 2005).

Kui ettevõtted kasutavad TA projektide finantseerimiseks rohkem enda sisemisi rahalisi vahendeid, siis võib sellest järeldada, et ettevõtete võlatase on väiksem kui tavapäraste investeeringute puhul. Ka empiirilised uuringud on näidanud, et ettevõtte finantsvõimenduse ja TA aktiivsuse vahel on negatiivne seos (Czarnitzki and Binz 2008). Ettevõtted finantseerivad oma TA investeeringute kasvu peamiselt sisemiste rahaliste vahendite abil ja seega investeeringute kasvades võla osakaal langeb. Lisaks on kõrge võlatasemega ettevõtetel raskem juurdepääs täiendavale välisfinantseerimisele ning samal ajal peavad nad oma rahavoogudest teenindama olemasolevat võlga, mis jätab vähem ruumi TA investeeringuteks. See kinnitab täiendavalt negatiivset seost finantsvõimenduse ja TA aktiivsuse vahel.

Finantspiirangute mõju uurimisel on vaja tähelepanu pöörata veel kahele asjaolule. Esiteks, lisaks võlakohustustele ja äritegevuse rahavoole kasutavad ettevõtted TA investeeringute finantseerimiseks ka aktsiate emiteerimist (aktsiakapitali suurendamist). Sellisel finantseerimise viisil on mitmeid eeliseid, näiteks pole vaja täita välisfinantseerijate tagatisnõudeid. Ettevõtted emiteerivad aktsiaid peamiselt oma tegevuse varajases faasis, kus rahavood on madalad või tihti ka negatiivsed, seega aktsiaemissioonid ja rahavood kalduvad olema teineteisega negatiivselt seotud. See tähendab, et kui analüüsis ei võeta arvesse aktsiaemissioone, siis alahinnatakse TA investeeringute ja rahavoo vahelist seost. Teiseks aspektiks rahavoo ja TA investeeringute vahelise seose analüüsimisel on suured TA kohanemiskulud – ettevõtted kalduvad nende kulude vältimiseks säilitama stabiilset TA investeeringute taset ja kõige käepärasem viis selleks on likviidsuspuhvri tekitamine ehk piisavate rahaliste reservide hoidmine. Euroopa firmades on see eriti oluline tänu rangetele tööjõuseadustele, mis suurendavad TA kohanemiskulusid olulisel määral – näiteks tõstavad töötajate koondamisega seotud kulusid (Brown et al. 2012).

Finantseerimistingimused sõltuvad ka muudest ettevõttespetsiifilistest näitajatest, millest üheks oluliseks on ettevõtte suurus. Väikefirmade võivad saavutada eelise TA

projektide rakendamisel, sest nende juhtkond on tihti rohkem seotud tehnoloogiaga ning nad on valmis võtma suuremaid riske. Samuti võib TA personalil olla väikefirmades otsustamisele suurem mõju ning väiksem omanike/juhtide arv pakub suuremat paindlikkust. Teisest küljest on mitmeid tegureid, mis piiravad väikefirmade TA aktiivsust – sealhulgas eelpoolmainitud finantspiirangud, samuti ka raskem mastaabisäästu saavutamine ja väiksem varade maht, mida võlausaldajatele tagamiseks anda. (Czarnitzki and Binz 2008). Ka mitmetes uurimustes on leitud, et üks peamine TA investeeringuid mõjutav ettevõttespetsiifiline tegur on ettevõtte suurust iseloomustava näitajana müügitulu (Becker and Pain 2008). Lisaks suurusele võib ka ettevõtte vanus mõjutada TA projektide finantseerimistingimusi. Lühikese ajalooga firmad on laenuandjate silmis riskantsemad, neil pole kogunenud likviidsusreserve ning neil pole ka piisavalt tihedaid suhteid (ja ajalugu) laenuandjatega, mis vähendaksid asümmeetrilise informatsiooni probleeme.

Kokkuvõttes võib järeldada, et peamised ettevõttespetsiifilised tegurid, mis TA investeeringuid mõjutavad, on tingitud TA projektide finantseerimispiirangutest. Tänu TA projektide spetsiifikale kasutavad ettevõtted nende finantseerimiseks rohkem sisemisi allikaid ja vähemal määral väliseid allikaid. Seetõttu on olulisel kohal rahavooga seotud näitajad. Samuti mõjutavad TA investeeringuid ettevõtete suurus ja vanus.

1.2.2. Konkurentsiga seotud tegurid

Lisaks eelmises alapeatükis vaadeldud ettevõttespetsiifilistele teguritele on kirjanduses palju käsitletud ka turul valitseva konkurentsiolukorra seost ettevõtete teadmismahukate investeeringutega. Teoreetilise kirjanduse põhjal võib väita, et konkurents mõjutab ettevõtete TA aktiivsust, kuid nende nähtuste omavaheline seos ei ole üheselt määratletud. Ühelt poolt arvatakse, et kasvav konkurents sunnib ettevõtteid oma tegevust parendama (sealhulgas ka TA tegevuste abil), et parandada oma turupositsiooni ja saavutada konkurentsieelist teiste ettevõtete ees. Sellest võib järeldada, et tiheneva konkurentsi tingimustes suurendavad ettevõtted oma TA investeeringuid – s.t. kehtib positiivne seos konkurentsi ja TA aktiivsuse vahel ehk nn. konkurentsieelise efekt (ingl.k. *escape-competition effect*). Teisest küljest (vastavalt traditsioonilisemale Schumpeteri käsitlemisele) võib aga suurenev konkurents vähendada innovatsioonist saadavat kasu ning see võib mõjutada ettevõtteid vähendama oma teadmismahukaid investeeringuid – s.t. kehtib negatiivne seos konkurentsi ja TA aktiivsuse vahel ehk nn. Schumpeteri efekt (ingl.k. *Schumpeterian effect*). Mõlemat lähenemisviisi on

empiiriliste uuringute abil ka tõestatud ehk leidub nii positiivset kui negatiivset efekti kirjeldavaid uuringuid konkurentsitaseme ja TA aktiivsuse vaheliste seoste kohta.

Positiivne seos konkurentsi ja ettevõtete TA aktiivsuse vahel ehk konkurentsieelise efekt tugineb põhimõttel, mille kohaselt peamise tõuke innovatsioonilasele tegevusele annab ettevõtete kasum. Sealjuures ei ole oluline mitte ainult eraldivõetuna innovatsioonijärgne kasum, vaid ettevõtted võrdlevad oma oodatavaid innovatsioonieelseid kasumeid innovatsioonijärgsetega ning oluline on nende vahe. Kuna konkurentsi suurenemine vähendab innovatsioonieelseid kasumeid rohkem kui innovatsioonijärgseid, siis viib see ettevõtete TA investeeringute kasvuni (vt (Aghion et al. 2002) ja (Peroni and Ferreira 2012)). TA tegevusi võib siinjuures vaadelda ka kui vahendeid, millega ettevõtted võitlevad kasvava konkurentsi vastu, et kaitsta oma turuosa (Becker and Pain 2008).

Lisaks on näidatud, et innovatsiooniga tegelevad ettevõtted võivad innovatsioonist rohkem, kui konkurentsitasel turul on juba tihe. Konkurents sunnib ettevõtteid innovatsiooniga tegelema, kui nad tahavad konkurentsivõimelised olla. Näiteks kui ettevõtte eesmärk on konkurentsis püsida võimalikult väikese jõupingutusega, siis kasvav konkurents sunnib ettevõtteid liikuma lähemale sektori tehnoloogilisele eespiirile (ingl.k. *technological frontier*) ja seega TA aktiivsus kasvab. Teine mehhanism, mis tekitab positiivset seost konkurentsi ja TA aktiivsuse vahel, on tingitud tööstusharu tehnoloogilise taseme ühtlusest (ingl.k. *degre of neck-and-neckness*). Kui tööstusharus on palju sarnase tehnoloogiaga ja sellest tulenevalt ka sarnaste ühikukuludega tootvaid ettevõtteid, siis innovatsioonist saadav kasu on kõrge, sest innovatsiooni tõttu on ettevõtte tehnoloogiliselt esirinnas ja võrreldes enamike konkurentidega eeliseisundis. Sellisel juhul avaldab konkurents positiivset mõju TA aktiivsusele (Tingvall and Poldahl 2006).

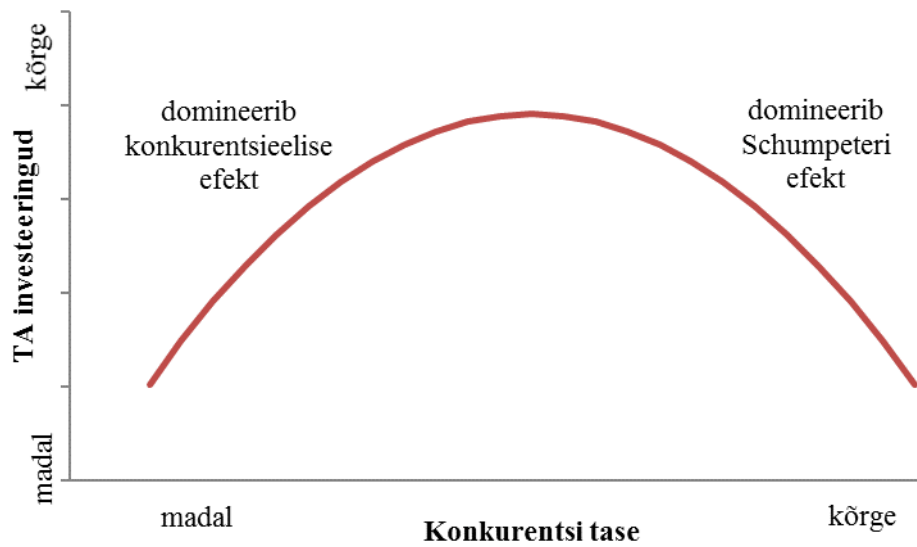
Negatiivne seos konkurentsi ja ettevõtete TA aktiivsuse vahel põhineb Schumpeteri teoorial, mille kohaselt vähendab kasvav konkurents innovatsioonijärgseid kasumeid ja seega on ettevõtetel vähem soovi innovatsiooniga tegeleda, mille tulemusena ettevõtete TA investeeringud langevad (vt arutelu (Bérubé, Duhamel, and Ershov 2012) ja (Peroni and Ferreira 2012)). Kuna TA tegevus on üheks peamiseks teguriks tehnoloogilise muutuse ja majanduskasvu saavutamisel, siis kasvav konkurents vähendab esmalt TA tegevust ja selle läbi ka innovatsiooni ja majanduskasvu. Schumpeteri kohaselt on innovatsioon seotud turu struktuuriga. Suured turuliidritest ettevõtted on peamiseks liikumapanevaks jõuks innovatsiooni ja tehnoloogilise progressi osas. Seega peaks Schumpeteri põhimõtete kohaselt

innovatsioon olema negatiivselt seotud konkurentsiga ehk konkurentsi suurenedes innovatsioon väheneb.

Sellest võib teha järelduse, et majanduspoliitikas peaks aktsepteerima teatud ebatäiuslikku konkurentsitaset, et sellega soodustada ettevõtete innovatsioonitegevust (Peroni and Ferreira 2012). See kehtib eelkõige just suurte ja olulist turujõudu omavate ettevõtete kohta, mille puhul suurenev konkurents vähendab innovatsioonitahet, sest nende tootlus innovatsioonist pole enam nii kõrge nagu varem. Seega Schumpeteri teooria kohaselt on monopoli heaolukadu (ingl.k *deadweight loss*) see hind, mida me peame maksma selleks, et soodustada ettevõtete TA tegevust.

Kahte eelpoolnimetatud vastassuunalist efekti (konkurentsieelise efekt ja Schumpeteri efekt) on püütud kokku panna ka ühte koondmudelisse. Selle tulemusena on välja pakutud teoreetiline mudel, mille kohaselt konkurentsi ja TA aktiivsuse vaheline seos on tagurpidi-U kujuline (Aghion et al. 2002). Lisaks Aghion'ile on tagurpidi-U kujulist seost kirjeldavaid mudeleid, mis lähtuvad teistsugustest põhimõtetest ja eeldustest, välja pakkunud ka teised autorid (mõningad näited on üles loetletud nt (Polder and Veldhuizen 2012) töös). Sellised mudelid on loobunud konkurentsi ja TA aktiivsuse vahelise seose lineaarsuse eeldusest ja leidnud mittelinearseid seoseid nimetatud näitajate vahel. Selliste mudelite keskne idee on see, et konkurentsi kasvades innovatsioon algselt suureneb, kuid alates mingist konkurentsitasemest alates hakkab taas vähenema (vt joonis 2).

Aghion'i mudeli kohaselt ((Aghion et al. 2002), lisaks on seda mudelit tõlgendanud mitmed teised autorid, sh (Polder and Veldhuizen 2012) ja (Griffith, Harrison, and Simpson 2010)) domineerib madala konkurentsitaseme puhul konkurentsieelise efekt, mistõttu konkurentsi kasv põhjustab TA aktiivsuse kasvu. Seevastu algselt kõrge konkurentsitaseme puhul domineerib vastupidine Schumpeter'i efekt, mis viib TA aktiivsuse vähenemiseni. Nende kahe efekti ühendamisel ongi saadud tagurpidi-U kujuline seos.



Joonis 2. Konkurentsi ja innovatsiooni vaheline tagurpidi-U kujuline seos

Allikas: Autori koostatud (Aghion et al. 2002) ja (Polder and Veldhuizen 2012) põhjal

Mudeli teoreetiliseks aluspõhimõtteks on see, et tööstusharu konkurentsitase mõjutab seda, millised on tehnoloogilised erinevused firmade vahel. Muutuseid tehnoloogilistes erinevustes põhjustab innovatsioon. Tööstusharude puhul saab eristada kahte olekut: ühed, kus ettevõtted on tehnoloogiliselt suhteliselt võrdsel tasemel (ingl.k. *levelled industries*) ja teised, kus ettevõtete tehnoloogiline tase on väga erinev (ingl.k. *unlevelled industries*). Madala konkurentsitaseme puhul on tööstusharud enamasti ühtlase tehnoloogilise tasemega ja sel juhul mõjutab konkurentsi kasv innovatsiooni positiivselt, sest ettevõtetel on kõrge motivatsioon saavutada konkurentsieelist. Kõrge konkurentsitaseme puhul on erinevused tehnoloogilises tasemes suured ning kuna tihe konkurents vähendab innovatsioonijärgseid kasumeid, siis mõjutab konkurentsi kasv innovatsiooni negatiivselt.

Konkurentsi erisuunalist mõju TA aktiivsusele võib selgitada ka tipptehnoloogiliste (ingl.k. *high-tech*) ja lihttehnoloogiliste (ingl.k. *low-tech*) ettevõtete näitel. Madalama tehnoloogilise tasemega ettevõtete puhul võivad TA investeeringud olla väiksemad ning konkurentsi tihenedes kasvada vähem, kuna nende puhul on toodang oluliselt rohkem standardiseeritum. Samuti võivad madala tehnoloogilise tasemega tööstusharud leida, et konkurentsi kasvades on kasumlikum imiteerida tipptehnoloogilist TA tööstust, selle asemel, et hakata ise innovatsiooniga tegelema ning see pärsib omakorda täiendavalt TA investeeringuid (Becker and Pain 2008).

Kokkuvõtteks võib järeldada, et konkurentsi ja TA aktiivsuse vaheline seos on küllaltki komplitseeritud ning teoreetilised käsitlused ja mudelid lähtuvad selle nähtuse uurimisel küllaltki erinevatest põhimõtetest. Konkurentsi mõju TA aktiivsusele võib olla nii positiivne kui ka negatiivne. Samuti võib esineda ka nende kombineeritud efekti – algselt madala konkurentsi tingimustes domineerib konkurentsieelise efekt ehk konkurentsi kasv suurendab TA aktiivsust (positiivne seos), seevastu tiheda konkurentsi tingimustes domineerib Schumpeteri efekt ehk konkurentsi kasv viib TA aktiivsuse vähenemiseni (negatiivne seos).

1.2.3. Riigipoolsed majanduspoliitilised tegurid

Riiklikul tasandil on terve hulk otseseid meetmeid, kuidas ettevõtete TA aktiivsust suurendada. Need jagunevad pakkumispoolseteks ja nõudluspoolseteks meetmeteks. Pakkumispoolsete meetmete hulka kuuluvad näiteks ettevõtetele makstavad otsetoetused, aga ka avaliku sektori TA tegevuse finantseerimine, koolitus- ja teadustegevuse finantseerimine ning informatsiooni jagamine ja TA osapoolte vahelise suhtluse hõlbustamine. Nõudluspoolsete meetmete hulka kuuluvad näiteks avaliku sektori hankepoliitika ja TA regulatsioonid (Georghiou et al. 2003). Lisaks on valitsusel võimalik kasutada kaudseid ehk maksupoliitilisi meetmeid. Kaks peamist riigitasandi meetodit on ettevõtetele TA-ga seotud maksusoodustuste tegemine ning neile TA otsetoetuste maksmine, mida järgnevalt ka pikemalt käsitletakse. Üldistavalt võib öelda, et esimene meede (maksusoodustused) on rohkem turupõhine (ingl.k. *market-oriented*), mis jätab TA kulutuste taseme ja ajastuse erasektori otsustada, samas pole selle meetme efektiivsus üheselt selge (Becker and Pain 2008). Üldiselt on maksusoodustused sobilikumad laiapõhjalise TA tegevuse toetamiseks, konkreetsemate TA valdkondade toetamiseks on sobivamad otsetoetused, mille mõju on kiirem ja mõõdetavam (KPMG Baltics AS, PRAXIS, and Staehr n.d.).

Kui maksumeetmete puhul on soodustuste saajate ring enamasti lai ja katab erinevaid sektoreid, siis otsetoetuste puhul saavad soodustusi väiksem arv firmasid ja valitsusel on võimalik fookuseerida abi spetsiifilisemalt ettevõtete, sektorite või piirkondade lõikes. Otsetoetuse puhul on oluliseks küsimuseks negatiivsed kõrvaltoimed, mis on seotud ressursside lisanduvuse (ingl.k. *input additionality*) probleemiga. Keskne küsimus on see, mil määral mõjutavad avaliku sektori poolt makstavad otsetoetused ettevõtte enda rahalist panust TA finantseerimiseks (võrreldes sellega summaga, mis ettevõtte oleks ise kulutanud ilma

otsetoetusi saamata) (Falk 2006). Kui otsetoetus ainult asendab ettevõtte enda rahalist panust, siis on sellise meetme kogumõju väike või isegi olematu.

Kirjanduses (Falk 2006) eristatakse TA kogukulusid (ingl.k. *total R&D spending*) ja TA netokulusid (ingl.k. *net R&D spending*). Kogukulud koosnevad ettevõttepoolsest finantseeringust ja otsetoetustest, netokulud on ainult ettevõtte enda panus (s.t. enda rahalistest vahenditest finantseeritud osa TA-st). Seega kui otsetoetused suurendavad netokulutusi, siis on tegemist täiendusefektiga (ingl.k. *complementarity*). See on positiivne efekt, mis viib selleni, et kogu TA-sse investeeritud raha hulk suureneb ja seega ettevõtted algatavad uusi investeeringuid või laiendavad olemasolevaid TA projekte. Vastupidisel juhul, kui otsetoetused vähendavad TA netokulutusi, siis on tegemist asendusefektiga (ingl.k. *substitutability*). See tähendab, et otsetoetuse saamisel ettevõtted vähendavad enda rahalist panust TA finantseerimiseks ja järelkult TA kogufinantseering suureneb kas vähe või üldse mitte, mis on aga ebasoovitav tulemus.

Teiseks oluliseks valitsusepoolseks toetusvormiks on TA maksusoodustused. Enamlevinud maksumeetmed on ettevõtte tulumaksukohustuse vähendamine, TA kuludega seotud maksukrediit ja maksuvabastused, lisaks ka tööjõumaksude vähendamine (KPMG Baltics AS et al. n.d.). Lisaks lubatakse mõnedes riikides TA investeeringute kiirendatud amortiseerimisgraafikut, mis samuti suurendab raamatupidamislikult ettevõtte kulusid ja seega vähendab kasumilt makstavat tulumaksu. Maksusoodustused on efektiivsemad mõjutamaks pikemaajalisi TA investeeringuid võrreldes otsetoetustega, mis enamasti piirnevad konkreetsete TA projektidega. Lisaks on maksusoodustused enamasti vähem kulukad ja vähem koormavamad kui toetused (Falk 2006).

Maksusoodustuste efektiivsuse osas on majandusteadlased olnud üldiselt kahtleval seisukohal. Selle põhjuseks on näiteks asjaolu, et TA investeeringud ei ole väga tundlikud tema maksudejärgse hinna osas. Samuti tekitab see ettevõtetes soovi lisada ka muud TA-ga mitteseotud investeeringud TA investeeringute alla, et maksusoodustusest rohkem võita (Bloom, Griffith, and Van Reenen 2002).

Maksusoodustuste mõju hindamine on keeruline, sest konkreetsele ettevõttele mõju suurus sõltub tema maksupositsioonist, s.t. kas ja kui palju on tal üldse maksustatavat kasumit. Teiseks on probleemne eristada maksusoodustuste mõju muudest makroökonomilistest teguritest ning kolmandaks võib ühe riigi põhjal saadud tulemuste üldistamine teistele riikidele olla eksitav (Bloom et al. 2002). TA maksusoodustuste

mõõtmiseks saab kasutada näiteks spetsiaalselt indeksi B-indeks, mis sisaldab endas maksustamiseelse kasumi nüüdisväärtust, millest kaetakse TA alginvesteering ja makstakse tulumaks, nii et ettevõttel oleks kasumlik TA investeeringut teha (Warda and Principal 2005). Alternatiivne võimalus maksusoodustuste suuruse mõõtmiseks on võtta TA maksusoodustuste aastased kulud (Bloom et al. 2002).

Muudest ülalpool nimetatud riigiga seotud aspektidest on olulisemaks veel avaliku sektori TA investeeringud, mis võivad mõjutada ettevõtete TA investeeringuid kahel viisil. Esiteks võib avaliku sektori TA olla asenduseks erasektori TA-le. Selline olukord tekib peamiselt siis, kui on puudujääk kõrgelt haritud tööjõust. Selle tulemusena avalike ülikoolide ja muude uurimisasutuste kasvav nõudlus tööjõu järele vähendab tööjõu kättesaadavust erasektori jaoks. Lisaks võib tekkida olukord, kus palgakulud kasvavad ja seega kasvavad ka ettevõtete TA kogukulud, kuid see ei toimu mitte täiendava TA aktiivsuse arvelt, vaid ühikukulude kallinemise arvelt. Teisest küljest võivad avaliku sektori TA investeeringud olla täienduseks erasektori TA-le, kuna see vähendab ettevõtete kulutusi TA-le. Sel juhul teeb avalik sektor ise baasuuringuid ning avalikustab tulemused ettevõtete jaoks. (Falk 2006).

Lisaks võib välja tuua mitmeid muid riigipoolseid tegureid, mis ettevõtete TA aktiivsust mõjutavad. Sealhulgas on näiteks regulatsioon, mis võib tekitada liigset bürokraatiat ja seega takistada ettevõtete TA aktiivsust. Kui riigis on tugev patentide ja muu intellektuaalse omandi kaitse, siis see aga vastupidi soodustab ettevõtete TA tegevusi. Oluline on ka inimkapital ehk peamiselt oskustööjõu ja teadustöötajate olemasolu, nende haridus ja oskused. Sellega seoses samuti ranged tööjõuturu regulatsioonid võivad vähendada TA tegevusi.

Kokkuvõtteks on riigil mitmeid majanduspoliitilisi meetmeid, millega ettevõtete TA aktiivsust mõjutada. Olulisemateks ja enimuuritud teguriteks on ettevõtetele tehtavad TA tegevustega seotud maksusoodustused ja riigi poolt ettevõtetele makstavad otsetoetused. Nende meetmete mõju ettevõtete TA investeeringutele ei pruugi aga olla alati efektiivne ega positiivse suunaga.

1.2.4. Muud tegurid

Becker on oma kirjanduse ülevaateartiklis välja toonud veel mitu tegurit, mis lisaks ülalpool nimetatutele TA investeeringuid mõjutavad (Becker 2013). Sealhulgas võib olulisematena välja tuua järgmised tegurid:

- a) Ettevõtte asukohaga seotud tegurid – näiteks kõrvalmõju lähedalasuvate ülikoolide uurimistööst, mis avaldab üldiselt positiivset mõju ettevõtete TA investeeringutele. Ülikoolide TA tegevus võib üle kanduda ettevõtetele mitmel viisil, sealhulgas näiteks töötajate omavaheline suhtlemine, ülikoolide teadustööst väljakasvanud ettevõtted (ingl.k. *spin-off firms*), ülikoolide ja ettevõtete vahelised koostöölepingud ja -projektid ning kõrgharitud tööjõu pakkumine ülikoolilõpetajate näol.
- b) TA ressurssidega seotud tegurid – siia hulka kuuluvad muuhulgas osalemine TA alastes ühistes projektides ja ühissetevõtetes, koostöö avaliku sektori uurimiskeskustega ning oskustöölise hariduse ja oskuste tase. Nende tegurite osas on uuringud samuti näidanud üldiselt positiivset mõju TA investeeringutele. TA ühisprojektid võimaldavad vähendada TA projektide dubleerimist ning samuti ka paremini toime tulla projektide suurte arenduskulude barjääriga, mis mõningal juhul (kui vajalik on teatud alginvesteeringu tase) võib takistada TA projektiga alustamist.
- c) Välisomanduses olevate multinatsioonaalsete ettevõtete kohalolu mõju kodumaiste ettevõtete TA aktiivsusele. Seda valdkonda on senistes uurimustes vähem käsitletud ning saadud tulemused on vastukäivad. Multinatsioonaalsete ettevõtete kohalolul võib olla TA aktiivsust suurendav mõju, sest konkurentsi tihenedes suurendatakse TA aktiivsust, mida toetab ka välisfirmade TA oskusteabe ülekandumine. Samas teisest küljest võib see vähendada kodumaiste ettevõtete tootmistahte ja seega ka kasumit, mis omakorda võib viia TA investeeringute vähenemiseni. Seega keskne uurimisprobleem on see, kas välispäritolu TA tekitab positiivseid kõrvaltoimeid ja seeläbi avaldab positiivset mõju ettevõtete TA aktiivsusele, või vastupidi, välispäritolu TA tekitab väljatõrjumiseefekti ja seega vähendab üldist TA aktiivsust.

Kokkuvõtteks on ettevõtete TA investeeringuid mõjutavate tegurite nimekiri väga pikk. Olulisel kohal on TA tegevuse tulemusena tekkivate teadmiste ülekandumine ettevõtete ja/või avaliku sektori uurimisasutuste vahel.

1.3. Ülevaade varasematest empiirilistest uuringutest

TA investeeringuid mõjutavate tegurite uurimiseks on läbi viidud suhteliselt palju empiirilisi uuringuid, mille fookused on olnud väga varieeruvad. Senised uuringud on katnud väga erinevaid perioode (mõnedes on vaatluse all konkreetne aasta, teistes pikem periood – nt 1990-ndad vms) ja erinevaid riike/regioone (on ühte konkreetset riiki käsitlevaid uuringuid, kuid samas ka mitut riiki või konkreetset regiooni hõlmavaid uuringuid – nt OECD riigid). Lisaks sellele on erinevates uuringutes olnud muutujate valik väga ebaühtlane – uuritakse kas konkreetset valdkonda (nt konkurents) või laia valikut tegureid erinevatest valdkondadest. Samuti on uuringute empiirilises osas kasutatud andmete agregeerituse tase erinev – on nii ettevõtte tasandi finantsandmetel kui ka tööstusharu ja riigitasandi andmetel põhinevaid uuringuid.

Käesolev alapeatükk annabki ülevaate peamiselt viimasel aastakümnel läbi viidud empiirilistest uuringutest ja nende tulemustest. Sarnaselt eelmises alapeatükis käsitletud kontseptuaalsele osale tuuakse ka siin välja uuringuid, mis käsitlevad nii TA investeeringuid mõjutavaid ettevõttespetsiifilisi tegureid kui ka konkurentsiolekuga ja riigi tegevusega seotud tegureid. Peatükis käsitletud uuringud on kokkuvõtlikult koondatud ka tabelisse, mis on toodud lisa 1.

Ettevõtete TA investeeringuid mõjutavatest ettevõttespetsiifilised teguritest on oluliseks valdkonnaks finantspiirangutega seotud probleemid. Suhteliselt vähe uuringuid on hinnanud finantspiirangute mõju TA aktiivsusele ning nende uuringute tulemused on küllaltki vastuolulised. Paljud empiirilised uuringud lähtuvad teoreetilisest eeldusest, et ettevõtete TA investeeringud sõltuvad peamiselt sisemistest finantseerimisallikatest ning on seega keskendunud määratlema sellest tulenevaid finantspiiranguid. Selleks testitakse, kas ettevõtte rahavood mõjutavad TA investeeringuid. (Czarnitzki and Binz 2008).

Euroopa riikide näitel on uuringud leidnud nii positiivset seost rahavoo ja TA investeeringute vahel, kuid mõnedes uuringutes pole seost üldse tuvastatud. Näiteks on Taani ettevõtete näitel leitud, et ettevõtte rahavool on oluline positiivne mõju TA investeeringutele ning et selline seos on tingitud välisfinantseerimise ja finantsturgude ebatäiuslikkusest (ingl.k. *credit market imperfections*). Lisaks leiti, et seos rahavooga on tugevam väiksemate firmade puhul ning see on samuti tingitud vähemalt osaliselt finantsturgude ebatäiuslikkusest (Bloch 2005). Positiivse seose rahavoo ja TA investeeringute vahel leidis oma uuringus ka Czarnitzki

(Czarnitzki and Binz 2008), kes võrdles Saksamaa ettevõtete TA investeeringuid tavapärase põhivara investeeringutega ja leidis, et sisemistel rahavoogudel põhinevad finantspiirangud on olulisemad just TA investeeringute puhul. Samuti leiti uuringus sarnaselt Bloch'i tulemustele, et välisfinantseerimise piiratus on olulisem väiksemate ettevõtete jaoks. Samuti on leitud positiivne seos rahavoo ja TA investeeringute vahel Iirimaa firmade näitel (Bougheas, Görg, and Strobl 2003).

Ettevõtte suuruse osas on leitud Suurbritannia näitel, et pikas perspektiivis TA investeeringud kasvavad ettevõtte netokäibe kasvades. Samuti on TA investeeringutel positiivne seos netokasumi suurusega. (Becker and Pain 2008).

Teiselt poolt on läbi viidud ka uuringuid, millega positiivset seost rahavoo ja TA investeeringute vahel pole leitud. Näiteks on uuritud TA investeeringuid Saksamaa ja Suurbritannia ettevõtete näitel ning uuringus leiti, et rahavoog ei mõjuta kummaski riigis ettevõtete TA investeeringute suurust. Samas on nende riikide lõikes rahavool erinev mõju TA investeeringutele – kui Saksamaa näitel seost üldse ei tuvastatud, siis Suurbritannia ettevõtetes oli rahavool seos selle faktiga, kas ettevõtte üldse tegi TA investeeringuid või mitte (Bond et al. 2013).

Mitmetes uuringutes on võrreldud USA ja EL ettevõtteid ning leitud, et USA ettevõtetes on finantspiirangute mõju TA investeeringutele palju tugevam kui Euroopas, kuigi finantsturud on USA-s vähemalt sama palju arenenud kui Euroopas ja seega võiks eeldada vastupidist seost (Brown et al. 2012). Lisaks rahavoole võeti selles uuringus arvesse ka muid finantspiirangutega seotud tegureid, milleks olid ettevõtete likviidsuspuhvrid ning omakapitali suurendamine.

Konkurentsialaste tegurite uurimises on saadud tulemused olnud kõige vastuolulisemad. Sealhulgas on leitud nii positiivse kui ka negatiivse seose olemasolu ning mõningatel juhtudel ka mittelineaarset seost konkurentsi ja TA investeeringute vahel.

Üks näide positiivse seose kohta konkurentsi ja TA aktiivsuse vahel on uurimus Euroopa Ühisturu programmi (ingl.k. *Single Market Programme – SMP*) mõjude kohta, kus leiti, et SMP reformid suurendasid konkurentsi (vähemalt mõnedes riikides ja tööstusharudes) ning see omakorda suurendas teadmismahukaid investeeringuid (Griffith et al. 2010). Samuti on Suurbritannia näitel leitud positiivne seos TA investeeringute ja siseturu konkurentsiolekorra vahel, kusjuures viimast mõõdeti impordi asendamise indeksiga (ingl.k.

import penetration ratio), mis kujutab endast impordi suhet kogu sisemaisesse müügitulusse (Becker and Pain 2008).

Vastupidiselt eelmistele näidetele on konkurentsi seoste osas TA investeeringutega mõnedes uuringutes leitud ka negatiivset seost. Näiteks OECD riikides uuriti hinnalisandi (ingl.k. *mark-up ratio*) seost ettevõtete TA investeeringutega ja leiti negatiivne seos – see viitab sellele, et kõrge hinnalisand on seotud madala konkurentsitasemega ja seega on ettevõtetel vähem motivatsiooni innovatsiooniga tegelda (Falk 2006).

Tagurpidi-U kujulise seose olemasolu konkurentsi ja innovatsiooni vahel on tuvastatud Rootsi tööstusettevõtete näitel. Seal uuriti seost kahe erineva konkurentsi iseloomustava näitaja põhjal ning tagurpidi-U kujuline seos tuvastati ainult ühe näitaja (Herfindahli indeksi) põhjal, teise näitaja põhjal (kasumimarginaali iseloomustav *price cost margin*) olid tulemused teistsugused – positiivset mõju ei olnud, ainult negatiivne (Schumpeteri) efekt. Nende tulemuste põhjal järeldavad autorid, et monopolide lõhkumine suurendab TA aktiivsust, kuid edasine konkurentsi suurendamine tõenäoliselt vähendab TA aktiivsust (Tingvall and Poldahl 2006).

Lisaks on tagurpidi-U kujulist seost konkurentsi ja innovatsiooni vahel leitud ka Hollandi näitel, kus analüüsiti nii ettevõtte kui ka tööstusharu tasandi andmeid (Polder and Veldhuizen 2012). Tööstusharu tasandil (mis hõlmas tööstussektorite kõrval ka teenuseid) leiti seos samuti ainult ühe konkurentsi iseloomustava näitaja puhul (hinnaelastsus ehk *price elasticity*), teise näitaja puhul (*price cost margin*) seost ei tuvastatud. Ettevõtete andmete tasandil leiti samuti mittelineaarne seos. Samas oli mõlemal tasandil suurem osa vaatlusi graafiku positiivse tõusuga osas, seega enamikel juhtudel oli seos positiivne.

Samas pole nähtustevahelised seosed nii ühesed, sest näiteks Luksemburgi ettevõtete kohta tehtud uuring näitas, et seos konkurentsi ja innovatsiooni vahel on vastupidiselt eelpoolnimetatud uuringutele hoopis U-kujuline (Peroni and Ferreira 2012). Konkurentsil on algselt negatiivne mõju innovatsioonile, kuid see trend pöördub vastupidiseks, kui tehnoloogilise taseme erinevus (ingl.k. *technology gap*) ettevõtete vahel väheneb ja tööstusharude efektiivsus kasvab. Peroni toob sellise seose põhjenduseks nii empiirilised (andmete jaotuskõver, väiksed firmad) kui teoreetilised põhjused (mänguteooria mudelid, mis näitavad U-kujulise seose võimalikkust).

Riigipoolsetest teguritest on paljud uuringud keskendunud valitsuse maksusoodustustele ja ettevõtetele makstavatele otsetoetustele. Valitsuse otsetoetustel on

positiivne mõju TA investeeringutele Suurbritannia näitel, kus sõltumatuks muutujaks oli valitsusepoolse finantseerimise osakaal ettevõtete TA kuludes (Becker and Pain 2008). Seega valitsusepoolse finantseerimise kasvades tõusevad (proportsionaalselt rohkem) ka ettevõtete TA investeeringud. See on seotud eelpoolkajastatud finantspiirangute teemaga, mille kohaselt ettevõtted finantseerivad TA tegevusi kindlamatest finantseerimisallikatest, mille hulka kuuluvad ka valitsusepoolsed otsetoetused. Positiivne seos valitsusepoolse finantseerimise osakaalu ja TA investeeringute vahel on leitud ka OECD riikide näitel (Falk 2006). David on oma ülevaateartiklis leidnud, et vaadeldud 33-st uurimusest 1/3 ehk 11 uurimust leidsid otsetoetuste puhul asendusefekti olemasolu. Samas hilisemad uuringud on järjest rohkem tuvastanud lisandumisefekti olemasolu. (David, Hall, and Toole 2000).

Maksusoodustuste osas on OECD riikide põhjal leitud, et maksusoodustused on positiivselt seotud TA kulutustega (Falk 2006). Lisaks on sarnane seos OECD puhul leitud ka muid maksusoodustusi iseloomustavaid näitajaid kasutades (Bloom et al. 2002). Muudest valitsusepoolsetest meetmetest on samuti OECD põhjal leitud, et avaliku sektori ja ülikoolide TA tegevus on positiivselt seotud ettevõtete TA aktiivsusega, kusjuures ülikoolide osas on mõju suurem (Falk 2006). See viitab sellele, et avaliku sektori TA ja erasektori TA on üksteist täiendavad (ingl.k. *complements*).

Muudest teguritest on analüüsitud näiteks tööstusharu struktuuriga seotud probleeme ning leitud, et kõrgtehnoloogilise ekspordi osakaal on positiivselt seotud ettevõtete TA kulutustega. See näitab, et riigid, kus kõrgtehnoloogiliste sektorite osakaal on suur, on kõrgema TA aktiivsusega (Falk 2006).

Lisaks on EL ja USA võrdlemisel leitud, et EL väiksem TA aktiivsuse tase on seletatav erineva majandusstruktuuriga – USA on rohkem spetsialiseerunud kõrge TA aktiivsusega sektoritele (IT riist- ja tarkvara, elektroonika) ja seal on suurem osakaal TA-sse investeerivaid ettevõtteid. Euroopas annavad suure osa TA kulutustest üksikud (või väike arv) suured ettevõtted, aga USA-s on TA kulutused ettevõtete vahel ühtlasemalt jaotunud. (Moncada-Paterno-Castello et al. 2010).

2. EMPIIRILINE UURING

2.1. Andmed ja valimi kirjeldus

Käesoleva uurimuse empiirilises osas analüüsitakse teadmismahukaid investeringuid mõjutavaid tegureid Euroopa ettevõtete andmete põhjal. Tulenevalt andmete kättesaadavusest ja uurimistöö mahu piiratusest on keskendunud ettevõttespetsiifilistele ja konkurentsialastele teguritele ehk siis peamiselt on vaatluse all töö teoreetilise osa peatükkides 1.2.1 ja 1.2.2 käsitletud tegurid.

Töös kasutatud ettevõtete andmed on pärit andmebaasist Amadeus (<https://amadeus.bvdinfo.com/>). Amadeusi andmebaasi koostaja ja haldaja on suur globaalse haardega äriinformatsiooni ettevõtte Bureau van Dijk Electronic Publishing (BvD), mis haldab mitmeid erineva suunitlusega äriinfo andmebaase – sealhulgas näiteks pankade infot sisaldav Bankscope andmebaas ja börsil noteerimata ettevõtteid kajastav andmebaas Orbis. Amadeus on BvD *online* andmebaas, mis katab Euroopa ettevõtteid (sealhulgas nii börsiettevõtteid kui ka börsil noteerimata ettevõtteid). Amadeus sisaldab ettevõtete finantsalast ja muud äriinfot ligikaudu 21 miljoni ettevõtte kohta 44 Euroopa riigist. Amadeusi andmebaasi on andmed kogutud riikide kohalikest äriinfoetevõtetest – kokku 35 erinevast allikast (nt Experian, Creditreform, Creditinfo, jpm). Seega ühest küljest annab Amadeus väga laialdase ülevaate Euroopa ettevõtete finantsnäitajatest, kuna seal on andmeid väga suure hulga ettevõtete kohta üle kogu Euroopa. Samas teiselt poolt võib niivõrd paljude erinevate riikide ja paljude erinevate andmeallikate kasutamine kaasa tuua ka andmete ühtlustamise ja võrreldavusega seotud probleeme.

Käesolevas töös kasutatakse paneelandmeid ehk analüüsi objektiks on paljude ettevõtete karakteristikud mitme aasta jooksul. Paneelandmete kasutamise peamiseks eeliseks on asjaolu, et sealjuures on võimalik arvestada objektide individuaalset heterogeensust ehk teisisõnu omadusi, mis on spetsiifilised konkreetsele objektile ja mis ajas ei muutu (Vörk 2015). Käesoleva töö kontekstis tähendab see konkreetsete ettevõtete eripärade arvestamist –

need võivad olla tingitud näiteks ettevõtete erinevatest juhtimisstiilidest, töötajate kogemuste ja oskuste erinevast tasemest, tootmise korraldamisest konkreetsetes ettevõtetes, jpm. Töös kasutatakse tasakaalustamata paneelandmeid ehk vaatluste arv on erinevate objektide jaoks erinev. See on tingitud andmete kättesaadavuse probleemist – nimelt on Amadeus andmebaasis palju finantsandmeid puudu (see võib olla põhjustatud näiteks konkreetsete andmete mitteraporteerimisest konkreetsetes riikides või ka probleemidest andmete kogumisel ja sisestamisel) ning samuti pole lühikese ajaloo kohta saada andmeid niivõrd pika ajaperioodi kohta nagu vanemate firmade puhul. Tulenevalt sellest, et Amadeusis on kättesaadavad ettevõtete 10 viimase aasta andmed, on ka käesolevas töös vaatluse all maksimaalselt pikk ehk 10-aastane periood ajavahemikus 2006-2015.

Kuna käesolev analüüs on seotud teadmusmahukate investeeringutega, siis on valimisse valitud ainult sellised ettevõtted, kes on viimastel aastatel teadmusmahukaid investeeringuid teinud ja neid ka raporteerinud. Tulenevalt sellisest valikukriteeriumist peab ka analüüsi tulemuste tõlgendamisel arvestama seda, et rangelt võttes kehtivad need ainult selliste ettevõtete kohta, kes on teinud teadmusmahukaid investeeringuid (ja neid ei saa laiendada selliste ettevõtete peale, kes pole teadmusmahukaid investeeringuid teinud). Selliselt on lähenenud oma uurimuses ka mitmed teised autorid, näiteks (Polder and Veldhuizen 2012).

Konkreetselt on käesolevas töös valimi koostamisel kehtestatud valikukriteeriumiks, et ettevõtte peab viimase nelja aasta jooksul (ajavahemikus 2012-2015) olema vähemalt ühel aastal teinud teadmusmahukaid investeeringuid minimaalselt 1000 EUR suuruses summas. Selliseid ettevõtteid on Amadeus andmebaasis 7319. Siit on näha, et võrreldes andmebaasis olevate kõikide ettevõtete arvuga (21 miljonit) on teadmusmahukaid investeeringuid teinud (ja sealjuures ka raporteerinud) ettevõtteid (7319) vaid väga väike osa. See on tingitud tõenäoliselt kahest asjaolust – üks osa ettevõtteid tõenäoliselt ei teegi teadmusmahukaid investeeringuid, kuid teine osa ettevõtteid küll teeb teadmusmahukaid investeeringuid, kuid eraldi nad neid lihtsalt ei raporteeri (näiteks ei nõua seda konkreetse riigi raamatupidamisalane seadusandlus). Kuna neid kahte kategooriat Amadeusi andmete hulgas eristada pole võimalik, siis on põhjendatud ka käesolevas töös rakendatud eelpoolnimetatud lähenemine, mille kohaselt on valimisse valitud ainult need ettevõtted, kes on teadmusmahukaid investeeringuid teinud ja neid ka eraldi raporteerinud.

Valimi ühtlustamise huvides on sellele seatud täiendavad piirangud riikide ja tööstusharude lõikes. Riikide osas on vaatluse alt välja jäetud kõik riigid, mille puhul on andmed kättesaadavad vähem kui 50 ettevõtte kohta. Sellest johtuvalt jäi lõplikku valimisse seitse riiki: Suurbritannia, Rootsi, Saksamaa, Türgi, Prantsusmaa, Šveits ja Belgia. Alljärgnev tabel annab detailsema ülevaate ettevõtete jagunemisest riikide lõikes. Tabelist on näha, et valimis on kõige rohkem Suurbritannia ettevõtteid (76%), ülejäänud riikide osakaal on oluliselt väiksem, jäädes vahemikku 0-10%. Sellest võib järeldada, et valim on tugevalt kaldu Suurbritannia ettevõtete suunas ning seega peaks seda silmas pidama ka tulemuste tõlgendamisel ning olema ettevaatlik tulemuste üldistamisel teiste riikide ettevõtetele.

Tabel 1: Valimi jaotus riikide lõikes

riik	ettevõtete arv	osakaal
Suurbritannia	5 044	75,8%
Rootsi	614	9,2%
Saksamaa	385	5,8%
Türgi	336	5,0%
Prantsusmaa	180	2,7%
Šveits	60	0,9%
Belgia	38	0,6%
KOKKU	6 657	100%

Allikas: autori koostatud Amadeusi andmebaasi põhjal

Teiseks piiranguks valimi koostamisel on tööstusharude valik. Tööstusharude jagamise aluseks on Euroopa ühtlustatud klassifikaatori NACE (NACE Rev. 2) koodid kõige kõrgema taseme (ingl.k. *section*) alusel – tööstusharud on jagatud vastavalt sektori tähistele vahemikus „A“ (põllumajandus, metsamajandus ja kalandus) kuni „U“ (ekstraterritoriaalsete organisatsioonide ja üksuste tegevus). Sarnaselt riikidega on ka siin rakendatud põhimõtet, mille kohaselt on vaatluse alt välja jäetud kõik tööstusharud, kus on kättesaadavad vähem kui 50 ettevõtte andmed. Lisaks on valimist välja jäetud sektsiooni „K“ (finants- ja kindlustustegevus) kuuluvad ettevõtted, kuna nende finantsaruanded ja -näitajad on spetsiifilised ja pole seega hästi võrreldavad muude ettevõtetega (nt tööstussektoris). Samuti on kohandatud sektsiooni M (kutsealane tegevus) – kuna suur osa ettevõtetest kuulub siin alampunkti 70 alla (peakontorite tegevus, juhtimisalane nõustamine), milles sisalduvad paljude tööstusettevõtete (gruppide) andmed, siis on sektsioon M enamjaolt valimisse sisse

jäetud. Erandiks on ainult selle alapunkt 72 (teadus- ja arendustegevus), mis ei mahu tavapärase äriloogika raamidesse ja on seetõttu valimist välja jäetud.

Alljärgnev tabel annab detailsema ülevaate ettevõtete jagunemisest tööstusharude lõikes. Jooniselt on näha, et suur osa ettevõtetest tegutseb töötlevas tööstuses (52%), lisaks on töötleva tööstuse ettevõtteid ka sektioonis „M“ (kutse-, teadus- ja tehnikaalane tegevus). Tööstusettevõtete niivõrd suur esindatus valimis on ka põhjendatud, sest teadmismahukad investeeringud on tugevalt kontsentreerunud just tööstusettevõtetesse, mis koos äriteenuste ettevõtetega katavad valdava osa teadmismahukatest investeeringutest (Männasoo and Meriküll 2015).

Tabel 2: Valimi jaotus tööstusharude lõikes

tööstusharu	ettevõtete arv	osakaal
Töötlev tööstus	3 436	52%
Kutsealane tegevus	1 123	17%
Info, side	870	13%
Kaubandus	580	9%
Finantsvahendus	0	0%
Haldus	293	4%
Ehitus	125	2%
Mäetööstus	74	1%
Tervishoid	56	1%
Muud	100	2%
KOKKU	6 657	100%

Allikas: autori koostatud Amadeusi andmebaasi põhjal

Kuna andmete varieeruvus on väga suur ja mõnede ettevõtete andmeid (ekstreemseid väärtusi, vigaseid andmeid) pole käesolevas uuringus otstarbekas arvesse võtta, siis on andmete suhtes rakendatud mitmeid piiranguid ning välja on valitud ettevõtted, mille puhul kehtivad järgmised seosed:

- ettevõtte TA kulud, müügitulu, kulumieelne kasum, rahavoog, intressikulud ja omakapitali osakaal on positiivsed
- kulumieelse kasumi marginaal ja rahavoo suhe netokäibesse on positiivsed, aga mitte suuremad kui 100%

Arvestades ülal nimetatud piirangute mõju ja andmebaasist puuduvaid andmeid (osade ettevõtete kohta polnud kõikide aastate andmed saadaval), jäi kokkuvõttes mudelisse alles 16350 vaatlust. Neid numbreid mõjutab oluliselt andmete olemasolu Amadeus andmebaasis.

2.2. Regressioonimudeli koostamine ja muutujate valik

Esimeses peatükis analüüsitud TA aktiivsuse ja selle mõjutegurite vaheliste seoste uurimiseks kasutatakse käesolevas töös regressioonanalüüsi meetodit. Selleks on koostatud alljärgnev ühevõrandiline mitmene lineaarne regressioonimudel, mille parameetrite hinnangud leitakse vähimruutude meetodil (ingl.k. *ordinary least squares – OLS*):

$$Y_i = \beta_0 + \beta_{i1} \times X_{i1} + \beta_{i2} \times X_{i2} + \dots + u_i$$

- Y_i – sõltuv muutuja
- X_i – sõltumatud muutujad
- $\beta_0, \beta_1, \dots, \beta_k$ – mudeli parameetrid, mille suurust regressioonanalüüsiga hinnatakse
- u_i – juhuslik liige, mis kirjeldab mudelisse mittelisatud sõltumatute muutujate mõju sõltuvale muutujale
- i – uuringus sisalduvate vaatluste arv, $i=1..n$

Regressioonanalüüsi läbiviimiseks on kasutatud programmi Gretl.

Antud regressioonimudelis kasutatavate muutujate valikul lähtuti peamiselt andmete olulisusest ja kättesaadavusest:

- a) olulisus – vastavalt esimeses peatükis toodud teoreetilistele seisukohtadele ning peamiselt viimasel aastakümnel tehtud empiirilistele uurimustele tuginedes on mudelisse valitud muutujad, mida on sagedamini seostatud TA aktiivsusega,
- b) kättesaadavus – kuna käesoleva töö empiirilised andmed on suures osas pärit Amadeus andmebaasist, siis andmete olemasolu või puudumine sellest andmebaasist seadis olulisel määral piiranguid ka muutujate valikule.

Käesolevas uurimuses on vaatluse all TA investeeringuid mõjutavad tegurid, seega peab sõltuvaks muutujaks (Y) olema TA aktiivsusega seotud näitaja. Kuna TA investeeringud on ainult üks sisend innovatsiooniprotsessis, siis ei tähenda TA investeeringute kasv kohe

automaatselt efektiivsuse ja/või innovatsiooniväljundi kasvu, kuid on siiski kaks olulist põhjust, miks TA investeeringuid innovatsiooni iseloomustava näitajana kasutatakse. Esiteks, uuringud on näidanud, et TA tegevustel (ja investeeringutel) on oluline roll innovatsiooni suurenemises ja tehnoloogilises arengus ning seega on nende näitajate vahel oluline seos (Becker and Pain 2008), (Peroni and Ferreira 2012). Teiseks põhjuseks on see, et TA investeeringute alased andmed on suhteliselt lihtsalt kättesaadavad ja seetõttu laialt kasutatud.

Senised empiirilised uuringud on TA aktiivsuse mõjutegurite hindamisel kasutanud sõltuva muutujana peamiselt kas TA investeeringute absoluutväärtust (või selle naturaallogaritmi) või TA aktiivsuse suhtarvu (ingl.k. *R&D intensity*), mida arvutatakse kas TA investeeringute suhtena väljundisse (ettevõtte tasandil nt. suhe müügituludesse, riigi tasandil SKT-sse) või suurusesse (nt suhe bilansimahtu, töötajate arvu, vms). Mõnedes uuringutes on sõltuvaks muutujaks ka patentide arv, kuid kuna patenteerimise praktika võib olla eri riikides ja erinevate ettevõtete puhul väga varieeruv, siis ei peeta seda üldiselt väga sobivaks näitajaks.

Käesolevas töös on regressioonmudeli sõltumatu muutujana kasutatud TA aktiivsuse suhtarve. Alternatiivsete variantidena on kasutatud kolme erinevat suhtarvu, mis põhinevad ettevõtete TA kuludel:

- 1) $TA \text{ kulud} / \text{ettevõtte müügitulu} * 100$ (tähis: *TA_TURNOVER*)
- 2) $TA \text{ kulud} / \text{töötajate arv} * 100$ (*TA_EMPL*)
- 3) $TA \text{ kulud} / \text{ettevõtte bilansimaht} * 100$ (*TA_ASSETS*)

Regressioonmudeli sõltumatute muutujate valikul on aluseks võetud ettevõttespetsiifilised ja konkurentsiga seotud muutujad. Nagu käesoleva töö teoreetilises osas välja toodi, on TA investeeringuid mõjutavaks oluliseks teguriks ettevõtte sisemised finantseerimisallikad, sealhulgas peamiselt rahavoog. Seega on käesolevasse mudelisse valitud üheks sõltumatuks muutujaks rahavoogu iseloomustav näitaja. Kuna antud uuringu kontekstis on oluline ettevõtte teenitav rahavoog, mida on võimalik kasutada TA tegevuste finantseerimiseks, siis on otstarbekas leida TA kulutuste (mis on tegevuskuludesse juba sisse arvestatud) eelne rahavoog. Rahavoogu iseloomustavateks näitajateks on käesolevasse mudelisse hindamiseks valitud kaks alternatiivset näitajat:

- 1) Ettevõtte äritegevuse rahavoogu iseloomustav näitaja – ettevõtte kulumieelne kasum (ingl.k. *earnings before interest, taxes, depreciation, and amortization – EBITDA*), millele on juurde lisatud TA kulud. Hajuvuse vähendamiseks on

sellest näitajast võetud naturaalloogitm. Tähis: $LN_ADJ_EBITDA = EBITDA + TA$ kulud).

- 2) Kuna ettevõtte peab oma äritegevuse rahavoost katma ka muid kulusid (näiteks intressi- ja maksu kulud), siis on mudelis kasutatud ka alternatiivset rahavoogu iseloomustavat näitajat, milleks on ettevõtte puhaskasum, millele on tagasi liidetud amortisatsioon ja TA kulud (sarnaselt eelmisega on võetud ka naturaalloogitm). Tähis: $LN_ADJ_CF = \text{puhaskasum} + \text{amortisatsioon} + TA$ kulud.

Senised uuringud näitavad, et ettevõtte rahavoog üldiselt soodustab TA investeeringuid. Seega käesolevas mudelis on oodatav tulemus positiivne seos TA aktiivsuse ja rahavoo vahel, ehk suurema rahavooga ettevõtted teevad rohkem TA kulutusi.

Tänu TA investeeringute spetsiifikale (ebakindel tootlus, väike tagatisväärus, jm) kasutatakse nende finantseerimiseks pigem ettevõtte siseseid allikaid ning välisfinantseerimise osakaal on väike. Sellest tulenevalt on mudelisse lisatud ka ettevõtte finantsvõimendust iseloomustavad näitajad. Sarnaselt rahavoo näitajatele on ka siin välja pakutud kaks alternatiivset muutujat:

- 1) Omakapitali osakaal. Tähis: $EQUITY_RATIO = \text{omakapital} / \text{koguvaram} * 100$
- 2) Võlakohustuste ja omakapitali suhe. Tähis: $GEARING = (\text{lühiajalised} + \text{pikaajalised võlakohustused}) / \text{omakapital} * 100$

Senistes uuringutes on näidatud, et võlakohustuste osakaal väheneb TA investeeringute puhul. Seega käesolevas mudelis on oodatavaks tulemuseks, et $EQUITY_RATIO$ on positiivselt seotud TA aktiivsusega (sest ta on sisuliselt võla osakaalu vastandnäitaja) ning $GEARING$ on negatiivselt seotud TA aktiivsusega (sest see näitaja iseloomustab otseselt võlataset).

Kolmandaks on analüüsi kaasatud ettevõtte suuruse ja vanusega seotud muutujad. Üheks peamiseks ettevõttespetsiifiliseks näitajaks on ettevõtte suurus, mida iseloomustavaks muutujaks on käesolevas töös kasutatud ettevõtte logaritmitud müügitulu (tähis: $LN_TURNOVER$) ning alternatiivse suurust iseloomustava näitajana logaritmitud bilansimahtu ehk koguvaramid (tähis: LN_ASSETS). Oodatav tulemus on positiivne seos TA aktiivsuse ja müügitulu (või koguvaramade) vahel – suuremate ettevõtete TA aktiivsuse tase on kõrgem, kuna nende finantsvõimekus on suurem ning neil on muid suurusest tulenevaid eeliseid (nt TA tegevuste mastaabisääst).

Ettevõtte vanus (tähis: *AGE*) on tuletatud Amadeus andmebaasis toodud asutamisaastast (vaadeldavast aastast on lahutatud ettevõtte asutamisaasta). Oodatav seos ettevõtte vanuse ja TA investeeringute vahel on samuti positiivne ehk vanemate ettevõtete TA aktiivsus on kõrgem kui uuematel ettevõtetel. See on tingitud sellest, et vanematel ettevõtetel on aja jooksul kogunenud rohkem rahalisi reserve, mille abil TA tegevus finantseerida, ning samuti on nende juurdepääs välisfinantseerimisele mõnevõrra lihtsam. Selleks, et väga suure vanusega firmad analüüsis liiga suurt mõju ei omaks, on vanusele seatud maksimumpiir ehk kõik firmad, mis on üle 25 aasta vanad, loetakse automaatselt 25 aasta vanuseks.

Lisaks ettevõttespetsiifilistele teguritele on oluline ka konkurentsi mõju ettevõtete TA investeeringutele. Konkurents hõlmab laia valikut tegureid, mida on raske ühe mõõdikuga haarata. Seega on uuringutes keskendutud konkurentsi kitsamale definitsioonile, mida on empiirilistes uuringutes parem kasutada. Välja on toodud kaks peamist põhimõttelist võimalust konkurentsitaseme mõõtmiseks: (1) turul tegutsevate ettevõtete arv või (2) turuosaliste agressiivsus, mis mõlemad mõjutavad ettevõtete hinnakujundust (vt näiteks (Griffith et al. 2010), (Tingvall and Poldahl 2006), (Peroni and Ferreira 2012)). Empiirilistes uurimustes on esimese kategooria puhul kasutatud näiteks ettevõtete turuosade andmeid või Herfindahli indeksit (millega hinnatakse ettevõtete turuosade kontsentratsiooni). Teises kategoorias ehk konkurentsi intensiivsuse mõõtmiseks on kasutatud mitmeid erinevaid näitajaid, mis on seotud ettevõtete kasumlikkusega või selle muutusega – näiteks ettevõtete hinnalisand (ingl.k. *mark-up*) või erinevate tasandite kasumimarginaalid (või muud konstrueeritud kasumi-indeksid).

Käesolevas töös on samuti lähtutud ülalnimetatud põhimõttest, et konkurentsitasest väljendub ettevõtete kasumlikkuses. Seega kasumimarginaale hinnates on võimalik anda hinnang ka turul valitsevale konkurentsile. Seega on mudelisse lisatud kasumlikkuse näitajad, milleks on:

- 1) Ettevõtte EBITDA kasumimarginaal, kusjuures sarnaselt rahavoo muutujatega on ka siin EBITDA't kohandatud TA kuludega ehk leitud on TA kulude eelse EBITDA marginaal (tähis: $ADJ_EBITDA_M = (EBITDA + TA\ kulud) / müügitulu * 100$).
- 2) Lisaks on ülaltoodud rahavoo analoogia põhjal alternatiivina hinnatud ka teist muutujat, milleks on kohandatud rahavoo marginaal (tähis: $ADJ_CF_M = (puhaskasum + amortisatsioon + TA\ kulud) / müügitulu * 100$)

Nagu eelpool välja toodud, on seniste empiiriliste uuringute tulemused konkurentsi ja TA investeringute vahelise seose uurimisel olnud küllaltki varieeruvad – osad uuringud on leidnud positiivse seose nende näitajate vahel, kuid on ka negatiivset seost tuvastanud uuringuid või nende kahe kombinatsiooni. Seega käesolevas uuringus oodatav seos võib olla nii positiivse kui ka negatiivse suunaga ehk konkurentsi kasv võib TA investeringuid nii suurendada kui ka vähendada.

Lähtuvalt ülaltoodud analüüsist on käesolevas uuringus regressioonmudelisse lülitatud muutujad, mis on seotud ettevõtte rahavooga, finantsvõimendusega, ettevõtte suuruse ja vanuse ning turul valitseva konkurentsiolukorraga. Kokkuvõtlik ülevaade mudeli sõltuvatest ja sõltumatutest muutujatest on toodud alljärgnevas tabelis.

Tabel 3. Regressioonmudelisse kasutatud muutujad

Kategooria	Muutuja nimi	Selgitus	Oodatav seos
Sõltuv muutuja	TA_TURNOVER	TA kulude suhe ettevõtte müügitulusse	
	TA_EMPL	TA kulude suhe töötajate arvu	
	TA_ASSETS	TA kulude suhe ettevõtte koguvaradesse	
Rahavooga seotud muutujad	LN_ADJ_EBITDA	Kohandatud EBITDA (= EBITDA + TA kulud); logaritm	Positiivne
	LN_ADJ_CF	Kohandatud rahavoog (= puhaskasum + amortisatsioon + TA kulud), logaritm	Positiivne
Finantsvõimendusega ja finantseerimise kulukusega seotud muutujad	EQUITY_RATIO	Omakapitali osakaal (= omakapital / koguvarad *100)	Positiivne
	GEARING	Võla- ja omakapitali suhe (=lühiajalised + pikaajalised võlakohustused) / omakapital *100)	Negatiivne
	INTEREST	Keskmine intressimäär (=intressikulud/võlakohustused)	Positiivne
Ettevõtte suurust ja vanust iseloomustavad muutujad	LN_TURNOVER	Müügitulu; logaritm	Positiivne
	LN_ASSETS	Koguvarade maht; logaritm	Positiivne
	AGE	Vanus = vaadeldav aasta – asutamisaasta	Positiivne
Konkurentsi seotud tegurid	ADJ_EBITDA_M	Kohandatud EBITDA marginaal (= kohandatud EBITDA / müügitulu *100)	Positiivne/negatiivne
	ADJ_CF_M	Kohandatud rahavoog marginaal (= kohandatud rahavoog / müügitulu *100)	Positiivne/negatiivne

Allikas: autori koostatud

Andmaks ülevaadet mudelis kasutatud muutujate arvulistest väärtustest, on andmete kirjeldav statistika välja toodud alljärgnevas tabelis. Välja on toodud muutujate keskväärtus (aritmeetiline keskmine), standardhälve (mis iseloomustab muutujate väärtuste varieeruvust) ning miinimum- ja maksimumväärtused (mis iseloomustavad andmete varieeruvust kõikide väärtuste ulatuses).

Tabel 4. Uurimuses kasutatud andmete kirjeldav statistika

Muutuja	Keskväärtus	Standardhälve	Miinimum	Maksimum
TA_TURNOVER	4,288	7,567	0,000	92,560
TA_EMPL	1473,9	8103,2	0,012	499790
TA_ASSETS	5,211	20,060	0,000	2112,2
LN_ADJ_EBITDA	9,3933	2,2433	3,0910	17,548
LN_ADJ_CF	9,2333	2,2307	2,6391	17,367
EQUITY_RATIO	44,996	21,080	0,003	140,32
GEARING	193,12	4408,5	0,000	517490
INTEREST	143,12	3015,8	0,000	190450
LN_TURNOVER	11,379	2,0371	5,366	19,510
LN_ASSETS	11,225	2,2414	5,5255	19,292
AGE	18,879	7,5479	1	25
ADJ_EBITDA_M	17,923	13,804	0,129	99,958
ADJ_CF_M	15,778	13,143	0,111	99,058

Allikas: Autori koostatud

2.3. Tulemused ja järeldused

2.3.1. Mudeli parameetrite hindamine

Esimese etapina viidi läbi korrelatsioonanalüüs, et hinnata, milliseid muutujaid mudelisse lisada ja millised välja jätta. Nagu eelpool oli välja toodud, on sõltuval muutujal kolm alternatiivi (TA kulude suhe ettevõtte müügitulusse, töötajate arvu ja koguvaradesse). Lisaks on ka sõltumatute muutujate puhul kasutatud alternatiivseid variante, et leida mudelisse võimalikult hästi sobivad muutujad. Korrelatsioonanalüüsi tulemused on toodud alljärgnevas tabelis.

Tabel 5. Regressioonimudeli muutujate korrelatsioonmaatriks

Muutuja	TA_TURNOVER	TA_EMPL	TA_ASSETS
LN_ADJ_EBITDA	0,0860	0,0845	0,0149
LN_ADJ_CF	0,1053	0,0904	0,0297
EQUITY_RATIO	0,0947	0,0238	0,0184
GEARING	-0,0036	-0,0014	-0,0023
INTEREST	0,0176	0,0159	0,0150
LN_TURNOVER	-0,0687	0,0350	-0,0924
LN_ASSETS	-0,0218	0,0458	-0,1129
AGE	-0,0345	-0,0510	-0,0286
ADJ_EBITDA_M	0,5816	0,2256	0,3937
ADJ_CF_M	0,6445	0,2417	0,4410

* korrelatsioonikordaja kriitiline väärtus (nivool 5%) = 0,0174 (n=12643)

Allikas: Autori koostatud

Korrelatsioonanalüüsi tulemusena selgus, et kõige tugevamalt on sõltumatute muutujatega seotud TA_TURNOVER (ehk TA kulude suhe ettevõtte müügitulusse). Selle näitaja puhul ületab korrelatsioonikordaja teisi alternatiivseid sõltuvaid muutujaid tervelt seitsmel korral kümnest. TA_EMPL korrelatsioonikordajad on alternatiividest kõrgemad vaid kahel juhul ja TA_ASSETS osas ainult ühel juhul. Sellest tulenevalt on käesolevas analüüsis otstarbekas sõltuvaks muutujaks valida TA_TURNOVER.

Lisaks on ülalolevast tabelist näha ka sõltumatute muutujate alternatiivide sobivust. Ettevõtte äritegevuse rahavoogude osas on sõltuva muutujaga tugevamalt seotud kohandatud rahavoog (LN_ADJ_CF) võrreldes kohandatud EBITDA-ga (LN_ADJ_EBITDA). Ettevõtte finantsvõimendust iseloomustavate näitajate osas on omakapitali osakaal (EQUITY_RATIO) seotud tugevamalt kui võlakohustuste ja omakapitali suhe (GEARING). Ettevõtte suuruse osas tuleks eelistada müügitulu (LN_TURNOVER) koguaradele (LN_ASSETS). Kasumlikkuse osas on sarnaselt ettevõtte rahavoogudega TA kuludega tugevamalt seotud kohandatud rahavoo marginaal (ADJ_CF_M) võrreldes EBITDA marginaaliga (ADJ_EBITDA_M). Muudest näitajatest ületavad korrelatsioonikordaja kriitilist väärtust samuti intressikulude tase (INTEREST) ja ettevõtte vanus (AGE).

Seejärel viidi läbi regressioonanalüüs. Vastavalt ülaltoodud korrelatsioonanalüüsile lisati mudelisse sõltuva muutujana TA_TURNOVER ja sõltumatute muutujatena LN_ADJ_CF, EQUITY_RATIO, LN_TURNOVER, ADJ_CF_M, INTEREST ja AGE. Lisaks lisati mudelisse fiktiivsed muutujad asukohariigi (COUNTRY), tööstusharu (INDUSTRY) ja gruppikuuluvuse (GROUP) kohta. Regressioonimudeli muutujate parameetrite hinnangud, standardvead, olulisus ja usalduspiirid on välja toodud alljärgnevas tabelis.

Tabel 6. Tunnuste parameetrite hinnangud – vähimruutude meetod

Muutuja	Parameetri hinnang b	Olulisus	Standardhälve	T-statistik
konstant	-1,83	-	-1,128	-3,41
LN_ADJ_CF	-1,84	***	0,476	-3,87
EQUITY_RATIO	-0,01	***	0,005	-2,87
LN_TURNOVER	1,39	***	0,468	2,96
ADJ_CF_M	0,46	***	0,047	9,79
INTEREST	0,00	-	0,000	1,36
AGE	0,02	**	0,011	1,49
COUNTRY	0,54	***	0,065	8,30
INDUSTRY	0,01	-	0,081	0,08
GROUP	-0,48	***	0,195	-2,48
Vaatluste arv	12841			
R ²	0,436			
F-statistik	145,2***			

Märkused:

a) *** oluline usaldusnivool 0,01; ** oluline nivool 0,05; * oluline nivool 0,1

b) robustsete standardhälvetega mudel

Allikas: Autori koostatud

Mudeli statistilist olulisust näitab F-test. Käesoleva mudeli puhul on vastav tõenäosus $p=0,000$, seega on mudel tervikuna statistiliselt oluline. Lisaks on statistiliselt olulised ka enamike parameetrite hinnangud. Mudeli kirjeldatuse tase on 0,436, mida iseloomustab determinatsioonikordaja R^2 .

Teiseks analüüsiti andmeid fikseeritud efektiga mudeliga (ingl.k. *fixed effects model*). See mudel võimaldab arvesse võtta objektispetsiifilisi (ehk antud juhul ettevõtete spetsiifilisi) fikseeritud efekte. Fikseeritud efektiga mudeli tulemused on toodud alljärgnevas tabelis.

Tabel 7. Tunnuste parameetrite hinnangud – fikseeritud efektiga mudel

Muutuja	Parameetri hinnang b	Olulisus	Standardhälve	T-statistik
konstant	12,98	***	2,065	6,29
LN_ADJ_CF	-0,31	-	0,215	-1,46
EQUITY_RATIO	-0,01	***	0,004	-2,72
LN_TURNOVER	-0,89	***	0,274	-3,25
ADJ_CF_M	0,13	***	0,025	5,00
INTEREST	0,00	-	0,000	-0,94
AGE	0,14	***	0,030	4,54
Vaatluste arv	12841			
LSDV R ²	0,947			
F-statistik	26,9***			

Märkused:

a) *** oluline usaldusnivool 0,01; ** oluline nivool 0,05; * oluline nivool 0,1

b) robustsete standardhälvetega mudel

Allikas: Autori koostatud

2.3.2. Arutelu ja järeldused

Ülaltoodud regressioonanalüüsi tulemusena (vähemruutude meetod ja fikseeritud efektiga mudel) leitud seosed koos nende võrdlusega oodatavate tulemuste osas on kokkuvõtlikult esitatud alljärgnevas tabelis. Üldistatult on pilt selline, et osaliselt käesoleva uurimuse tulemused kattusid eelnevalt kirjanduse põhjal paika pandud oodatavate tulemustega, kuid osaliselt olid tulemused ka vastukäivad.

Esimene kategooria, mis erialases kirjanduses on palju käsitlemist leidnud, on ettevõtte sisemine rahavoog ja teadmismahukate investeeringute finantseerimise keerukus. Üldiselt on sellealased uuringud leidnud, et ettevõtte enda raha teenimise võime on positiivselt seotud teadmismahukate investeeringutega (vt nt (Czarnitzki and Binz 2008)).

Peamine põhjus selleks on raskus kaasata välisfinantseerimist teadmumahukate projektide jaoks, kuna teadmumahukad investeeringud on osaliselt mittemateriaalsed ning tootluse määramatus on selliste projektide puhul oluline probleem. Seega peaksid ettevõtted tuginema rohkem enda sisemisele raha genereerimise võimele. Käesolevas uuringus see aga kinnitust ei leidnud – kohandatud rahavoo seos teadmumahukate investeeringutega osutus käesoleval juhul hoopis negatiivseks (vähimruutude meetodi puhul) või ebaoluliseks (fikseeritud efekti puhul). Üheks võimalikuks selgituseks võib olla, et kohandatud rahavoog ei ole piisavalt täpne raha genereerimise võime näitaja – sellest rahavoost peab ettevõtte ka tegema tavapäraseid põhivara investeeringuid ja tasuma pangalaene ja muid finantskohustusi. Seega on võimalik, et näiteks ettevõtte vaba (laenudejärgne) rahavoog iseloomustaks paremini ettevõtte finantsseisu.

Tabel 8. Regressioonanalüüsi tulemuste võrdlus oodatavate tulemustega

Kategooria	Muutuja nimi	Selgitus	Oodatav seos	Tegelik (vähemruut.)	Tegelik (fiks. efekt)
Rahavood	LN_ADJ_CF	Kohandatud rahavoog	+	-	Puudus
Finantsvõimendus ja finantseerimise kulukus	EQUITY_RATIO	Omakapitali osakaal	+	-	-
	INTEREST	Keskmine intressimäär	+	Puudus	Puudus
Ettevõtte suurus ja vanus	LN_TURNOVER	Müügitulu	+	+	-
	AGE	Vanus	+	+	+
Konkurents	ADJ_CF_M	Kohandatud rahavoo marginaal	+/-	+	+

Allikas: autori koostatud

Ettevõtte rahavoogude ja välise finantseerimise kaasamise raskusega on seotud ka järgmine kategooria ehk finantsvõimendus. Tulenevalt välise kapitali kaasamise keerukusest peaks ka ettevõtte kapitalistruktuur olema teadmumahukate investeeringute puhul kaldu pigem omakapitali suunas. Käesolevas uurimuses ei leidnud ka see hüpotees kinnitust – sarnaselt rahavooga osutus ka omakapitali seos teadmumahukate investeeringutega hoopis negatiivseks. See viitab sellele, et välisfinantseerimine on siiski alternatiiv omakapitalile

teadmismahukate investeeringute finantseerimisel. Samuti ei leitud seost keskmise intressimäära osas – see näitaja osutus ebaoluliseks mõlema meetodi puhul.

Ettevõtte suurus (mida iseloomustavaks näitajaks oli valitud müügitulu) vastas paremini kirjanduses varem avaldatud seisukohtadele, mille kohaselt suuremal ettevõttel on lihtsam teadmismahukaid investeeringuid finantseerida. Ka käesoleva uurimuse raames leidis kinnitust positiivne seos suuruse ja TA investeeringute vahel. Selline seos leiti küll ainult vähimruutude meetodi korral, fikseeritud efektiga mudeli puhul ei osutunud see näitaja oluliseks. Samuti leiti käesolevas uuringus positiivne seos ettevõtte vanuse ja TA investeeringute vahel. Nagu ka paljud uuringud on varasemalt näidanud, pikema ajalooga ettevõtted on usaldusväärsemad, neil on rohkem rahalisi reserve ja kogemusi ning seega on nende investeeringud TA-sse kõrgemal tasemel kui lühikese ajalooga ettevõtete puhul.

Viimase kategooria moodustasid konkurentsitegurid, mida käesolevas uuringus oli valitud iseloomustama kasumlikkuse näitaja ehk kohandatud rahavoo marginaal. Tuvastati positiivne seos rahavoo marginaali ja TA investeeringute vahel. Sellest järeldub, et kui konkurents on madal ja ettevõtetel on võimalik teenida kõrgemaid kasumimarginaale, siis on ka TA investeeringute tase kõrgem ehk siis teisisõnu valitseb negatiivne seos konkurentsitaseme ja TA investeeringute vahel. Konkurentsi mõõtmine kasumlikkuse kaudu ei pruugi samas olla piisavalt asjakohane, kuna kasumlikkust mõjutavad ka mitmed muud tegurid. Lisaks võib kohandatud rahavoo marginaali positiivne seos TA investeeringutega olla seotud ka ülalpool analüüsitud esimese kategooria ehk ettevõtte raha teenimise võimega. Sellisel juhul kinnitaks leitud seos hüpoteesi, et tugevama rahavooga (mis kaasneb kõrgema kasumlikkusega) ettevõtted teevad rohkem teadmismahukaid investeeringuid.

Kokkuvõtlikult võib öelda, et käesolevas töös saadud tulemused osaliselt kinnitavad varasemates uuringutes leitud seoseid, kuid osaliselt on nendega ka vastuolulised (eelkõige ettevõtte rahavoo ja finantsvõimenduse osas). Selle põhjuste täpsemaks analüüsiks võiks kasutada sama nähtuse mõõtmiseks erinevaid näitajaid (nt erinevad rahavoo näitajad ja suhtarvud). Samuti võiks jagada valimi väiksemateks gruppideks ja uurida erisusi näiteks riikide vahel, väikeste ja suurte ettevõtete vahel, uute ja vanade ettevõtete vahel, jms.

KOKKUVÕTE

Innovatsioon ja tehnoloogiline areng on viimastel aastatel saanud järjest rohkem tähelepanu majanduskasvu alastes diskussioonides. Teadmismahukad investeeringud võimaldavad ettevõtetel parandada oma konkurentsipositsiooni ning riigi seisukohast on samuti tegu olulise majanduskasvu ja tootlikkust suurendava teguriga.

Käesolevas töös olid vaatluse all ettevõtete teadmismahukad investeeringud. Nende investeeringute positiivne mõju on küll selge, kuid vähem on uuritud seda, millest teadmismahukate investeeringute tase sõltub ja kuidas nende investeeringute tegemist võiks täiendavalt soodustada ja stimuleerida.

Regressioonanalüüsi meetoditel uuriti teadmismahukate investeeringute seoseid neid potentsiaalselt mõjutavate tegurite vahel. Peamiselt olid vaatluse all järgmised kategooriad:

Esiteks, ettevõtte rahavooga seotud tegurid. Kuna välisfinantseerimise kaasamine on teadmismahukate investeeringute puhul raskem kui tavapäraste põhivara investeeringute puhul, siis võib eeldada, et ettevõtte enda tugev sisemine raha teenimise võime avaldab positiivset mõju teadmismahukate investeeringute tegemiseks. Käesolev uuring seda seost aga ei kinnitanud, vastupidi, rahavoo seos investeeringutega leiti olevat negatiivne.

Teine kategooria, mis samuti välisrahastuse keerukusega on seotud, on finantsvõimendus. Kuna ettevõtetel on teadmismahukate investeeringute saamiseks raske leida välisfinantseerimist, siis võiks eeldada, et sellistel ettevõtetel on väiksem pangalaenude tase ja kõrgem omakapitali tase. Ka seda seost käesolev uuring ei kinnitanud – omakapitali osakaal osutus olevat negatiivses seoses TA investeeringutega.

Kolmandaks, töös leiti, et ettevõtte suurus ja vanus on positiivselt seotud TA investeeringutega. Suurematel ettevõtetel on rohkem rahalisi reserve, kogemust ja usaldusväärset finantseerijate silmis, et teadmismahukaid projekte läbi viia. Selliseid tulemusi on laialdaselt leitud ka varasemates uuringutes.

Viimaseks uuriti ka konkurentsiolukorra seost teadmismahukate investeeringutega. Konkurentsiolukorda iseloomustav näitaja kasumlikkuse näol oli positiivselt seotud TA

investeeringutega, mis tähendab siis negatiivset seost konkurentsitaseme ja TA investeeringute vahel.

SUMMARY

THE DETERMINANTS OF CORPORATE RESEARCH AND DEVELOPMENT INVESTMENTS

Marko Aasa

Innovation and technological development has become an increasingly important issue in context of economic growth. Both private and public sector has turned more intense attention to research and development (R&D) investments. These knowledge-intensive investments are an important input in innovation proces and enable companies to raise their productivity and therefore improve their competitive advantage.

Many empirical studies have shown that R&D investments have positive effect on long-term economic growth and productivity. Therefore many governments have turned attention to how to improve those corporate investments and have also set national R&D investment targets.

However, less empirical work has been carried out on the determinants of R&D investments – these factors can be company-specific but also on industry or country level. Additionally, former studies have reached to quite varied and partly also contradictory results. In order to better support R&D investments, one needs to understand the logic of R&D investments and the reasons behind them. Current analysis also adds to the literature of R&D investments and their determinants. The paper analyses data of European companies, who have been involved in R&D investments, and tries to evaluate the determinants affecting the level of these investments. The purpose of this paper is to identify the determinants of corporate R&D investments based on data of European companies.

Regression analysis was carried out in order to find out the determinants of R&D investments. R&D intensity, measured as R&D investments divided by sales, was chosen as dependent variable and both ordinary least squares regression analysis and fixed effect model

were carried out to identify the company-specific and competitive factors affecting R&D investments.

The main categories researched included company's internal cash-flow and cash-generating ability. In contrast to former findings that internal cash-flow is positively related to R&D investments, current study did not support those findings. On the contrary, company's cash-flow was found to have negative relation to R&D investments. Additionally, the fact that R&D investments face difficulties to achieve external financing, should result in lower leverage and higher equity in such companies. Current study also did not confirm this relation – equity ratio was found to have also negative impact on R&D investments. The size and age of companies, as predicted, were found positively to be related to R&D investments. The bigger a company is and the longer it has existed, it has more credibility, more experience and financial reserves to continue with R&D investments. Also effect of competition on R&D investments was studied, with profitability ratios chosen as proxy for competition level. The literature in this field is most contradictory and current study identified negative relation between level of competition and R&D investments,

VIIDATUD ALLIKAD

- Aghion, Philippe, Nicholas Bloom, Richard Blundell, Rachel Griffith, and Peter Howitt. 2002. *Competition and Innovation: An Inverted U Relationship*.
- Becker, Bettina. 2013. "The Determinants of R&D Investment: A Survey of the Empirical Research." (July).
- Becker, Bettina and Nigel Pain. 2008. "What Determines Industrial R & D Expenditure in the UK?" 76(1):1–34.
- Bérubé, Charles, Marc Duhamel, and Daniel Ershov. 2012. "Market Incentives for Business Innovation : Results from Canada." 47–65.
- Bloch, Carter. 2005. "R&D Investment and Internal Finance: The Cash Flow Effect." *Economics of Innovation and New Technology* 14(March 2015):213–23.
- Bloom, Nick, Rachel Griffith, and John Van Reenen. 2002. "Do R&D Tax Credits Work? Evidence from a Panel of Countries 1979-1997." *Journal of Public Economics* 85:1–31.
- Bond, Stephen, Dietmar Harhoff, John V. a N. Reenen, and Dietmar Harhofp. 2013. "Investment , R & D and Financial Constraints in Britain and Germany." (79).
- Bougheas, Spiros, Holger Görg, and Eric Strobl. 2003. "Is R and D Financially Constrained? Theory and Evidence from Irish Manufacturing." *Review of Industrial Organization* 22(2):159–74.
- Brown, James R., Gustav Martinsson, and Bruce C. Petersen. 2012. "Do Financing Constraints Matter for R&D?" *European Economic Review* 56(8):1512–29.
- Cincera, Michele, Claudio Cozza, and Alexander Tübke. 2010. *Drivers and Policies for Increasing and Internationalising R & D Activities of EU MNEs*.
- Coccia, Mario. 2009. "What Is the Optimal Rate of R&D Investment to Maximize Productivity Growth?" *Technological Forecasting and Social Change* 76(3):433–46.
- Czarnitzki, Dirk and Hanna L. Binz. 2008. "R&D Investment and Financing Constraints of Smalland Medium-Sized Firm."
- David, Paul a., Bronwyn H. Hall, and Andrew a. Toole. 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.
- Euroopa Komisjon. 2010. "Lissaboni Strateegia Hindamine."
- European Commission. 2003. "Investing in Research: An Action Plan for Europe."
- European Commission. 2010. "Europe 2020."
- European Commission. 2011. "Europe 2020 Targets 1." (April):2–5.
- Falk, Martin. 2006. "What Drives Business Enterprise R&D Intensity Across OECD Countries." *Applied Economics* 38:533–47.

- Georghiou, Luke et al. 2003. "Raising EU R & D Intensity. Improving the Effectiveness of Public Support Mechanisms for Private Sector Research and Development." 1–112.
- Griffith, Rachel, Rupert Harrison, and Helen Simpson. 2010. "Product Market Reform and Innovation in the EU." *Scandinavian Journal of Economics* 112(2):389–415.
- Jaumotte, Florence and Nigel Pain. 2005. *Innovation in the Business Sector*.
- KPMG Baltics AS, PRAXIS, and Karsten Staehr. n.d. *Majandus- Ja Kommunikatsiooniministeerium. Teadus- Ja Arendustegevust Ja Innovatsiooni Soosiva Maksumeetmestiku Analüüsi Kokkuvõte*.
- Lee, Myeong-ho and In Jeong Hwang. 2003. "Determinants of Corporate R & D Investment : An Empirical Study Comparing Korea ' S IT Industry with Its Non-IT Industry." 25(4):258–65.
- Lokshin, Boris and Pierre Mohnen. 2012. "How Effective Are Level-Based R&D Tax Credits? Evidence from the Netherlands." *Applied Economics* 44(12):1527–38.
- Moncada-Paterno-Castello, Pietro, Constantin Ciupagea, Keith Smith, Alexander Tübke, and Mike Tubbs. 2010. "Does Europe Perform Too Little Corporate R&D? A Comparison of EU and Non-EU Corporate R&D Performance."
- Männasoo, Kadri and Jaanika Meriküll. 2015. *The Impact of Firm Financing Constraints on R&D over the Business Cycle*.
- OECD. 2002. *Frascati Manual 2002 - Proposed Standard Practice for Surveys on Research and Experimental Development*.
- Peroni, Chiara and Ivete S.Gomes Ferreira. 2012. "Competition and Innovation in Luxembourg." *Journal of Industry, Competition and Trade* 12(1):93–117.
- Polder, Michael and Erik Veldhuizen. 2012. "Innovation and Competition in the Netherlands: Testing the Inverted-U for Industries and Firms." *Journal of Industry, Competition and Trade* 12(1):67–91.
- Sterlacchini, Alessandro. 2008. "R&D, Higher Education and Regional Growth: Uneven Linkages among European Regions." *Research Policy* 37:1096–1107.
- Tingvall, Patrik Gustavsson and Andreas Poldahl. 2006. "Is There Really an Inverted U-Shaped Relation between Competition and R&D?" *Economics of Innovation and New Technology* 15(March 2015):101–18.
- Ugur, Mehmet, Edna Solomon, Guidi Francesco, and Trushin Eshref. 2015. "R&D and Productivity in OECD Firms and Industries: A Hierarchical Meta-Regression Analysis."
- Warda, By Jacek and Managing Principal. 2005. "Measuring the Value of R & D Tax Provisions." *Innovation*.
- Võrk, Andres. 2015. "Staatilised Paneelandmete Mudelid." (December).

LISAD

Lisa 1. Ülevaade varasematest empiirilistest uuringutest

Autorid	Andmed (riik, periood, sektor, agregeerituse tase)	Peamised tulemused
Ettevõttespetsiifilised tegurid		
(Bougheas et al. 2003)	Iirimaa, 1991-1997, tööstusettevõtted, ettevõtte tasandi andmed	TA kulutuste ja rahavoo vahel on positiivne seos
(Lee and Hwang 2003)	Lõuna-Korea, IT-sektor, 515 ettevõtet, ettevõtte tasandi andmed	TA kulutusi mõjutavad ettevõtte varad, dividendid, müügitulu ja saadud otsetoetused
(Bloch 2005)	Taani, 1989-2001, 63 börsil noteeritud ettevõtet (v.a. finantssektor), ettevõtte tasandi andmed	Ettevõtte rahavool on oluline positiivne mõju TA investeringutele
(Bond et al. 2013)	UK ja Saksamaa, börsil noteeritud ettevõtted, ettevõtte tasandi andmed	Saksamaa näitel puudus seos rahavoo ja TA kulutuste vahel, UK näitel oli rahavoog seotud vaid sellega, kas ettevõtte tegi TA-d või mitte
(Czarnitzki and Binz 2008)	Ettevõtte tasandi andmed	Sisemine rahavoog mõjutab positiivselt TA investeringuid, eriti väiksemate firmade puhul
(Brown et al. 2012)	16 Euroopa riiki, 725 ettevõtet, ettevõtte tasandi andmed	Rahavoog mõjutab positiivselt TA kulutusi, kui arvestada ka likviidsusreserve ja aktsiakapitali suurendamist
Konkurentsitingimused		
(Aghion et al. 2002)	UK, 1971-1994, ettevõtte tasandi andmed	TA kulutuste seos konkurentsiga on tagurpidi-U kujuline
(Tingvall and Poldahl 2006)	Rootsi, 1990-2000, tööstusettevõtted, ettevõtte tasandi andmed	TA kulutuste seos konkurentsiga on tagurpidi-U kujuline
(Griffith et al. 2010)	9 riiki (osaliselt EL), 12 tööstusharu, tööstusharu tasandi andmed	EL ühisturu reformid suurendasid konkurentsi ja see kasvatas TA investeringuid
(Polder and Veldhuizen 2012)	Holland, 1996-2006, 34 tööstusharu, 6000 ettevõtet, ettevõtte ja tööstusharu tasandi andmed	TA kulutuste seos konkurentsiga on tagurpidi-U kujuline
(Peroni and Ferreira 2012)	Luksemburg, 2006, ettevõtte tasandi andmed	TA kulutuste seos konkurentsiga on U-kujuline
(Bérubé et al. 2012)	Kanada, 2000-2005, tootmisettevõtted, ettevõtte tasandi andmed	Konkurentsitihedus on positiivselt seotud ettevõtete TA kulutustega

Riigiga seotud tegurid		
(Bloom et al. 2002)	9 OECD riiki, 1979-1997, tööstusharu tasandi andmed	Maksusoodustustel on oluline positiivne mõju TA aktiivsusele
(Falk 2006)	21 OECD riiki, 1970-2002, riigi tasandi andmed	TA maksusoodustused, ülikoolide TA aktiivsus, TA otsetoetused ja kõrgtehnoloogilise ekspordi osakaal on positiivselt seotud ettevõtete TA aktiivsusega
(Jaumotte and Pain 2005)	OECD, 1991-2000, riigi tasandi andmed	TA maksusoodustustel on nõrk positiivne mõju ettevõtete TA aktiivsusele. Otsetoetustel on positiivne mõju ainult madala kasumlikkuse korral, muidu on mõju negatiivne
(Lokshin and Mohnen 2012)	Holland, 1996-2004, ettevõtte tasandi andmed	TA maksusoodustustel on nõrk positiivne mõju ettevõtete TA aktiivsusele, sedagi peamiselt väikefirmade puhul
(David et al. 2000)	Ülevaateartikkel, 33 uuringut	1/3 uuringutes on tuvastatud asendusefekti olemasolu, uuemad uuringud on rohkem kinnitanud lisandumisefekti
Muud tegurid		
(Moncada-Paterno-Castello et al. 2010)	EL, USA, Jaapan; 1000 suurimat TA kuludega ettevõtet, ettevõtte tasandi andmed	EL madalam ettevõtete TA aktiivsuse tase on tingitud tööstusharude struktuurist majanduses – USA on rohkem spetsialiseerunud kõrge TA aktiivsusega sektoritele
(Cincera, Cozza, and Tübke 2010)	Valik EU riike, suure TA kulutustega ettevõtted, ettevõtte tasandi andmed	TA investeeringuid mõjutab USA ettevõtete konkurentsivõime; asukoha valik sõltub avaliku sektori toetusest ja ettevõtte muude tegevuskohtade lähedusest
Erinevad valdkonnad		
(Becker and Pain 2008)	UK, 11 tootmise tööstusharu, 1993-2000, tööstusharu tasandi andmed	TA aktiivsust mõjutavad ettevõtte müügikäive ja kasum, konkurents, intressimäärad ja valuutakursid, TA kulutuste ja finantseerimise struktuur

Allikas: autori koostatud