

TALLINNA TEHNIKAÜLIKOOL
Majandusteaduskond
Majandusanalüüsi ja rahanduse instituut

Johannes Sildre

**LISANDVÄÄRTUSE SEOS INVESTEERINGUTEGA
IMMATERIAALSETESSE PÕHIVARADESSE SAKSA
TÖÖSTUSETTEVÕTETES**

Bakalaureusetöö

Õppekava rakenduslik majandusteadus, peeriala majandusanalüüs

Juhendaja: Heili Hein, MA

Tallinn 2020

Deklareerin, et olen koostanud bakalaureusetöö iseseisvalt ja olen viidanud kõikidele töö koostamisel kasutatud teiste autorite töödele, olulistele seisukohtadele ja andmetele, ning ei ole esitanud sama tööd varasemalt ainepunktide saamiseks. Töö pikkuseks on 5800 sõna sissejuhatusest kuni kokkuvõtte lõpuni.

Johannes Sildre, 30.12.2020

(allkiri, kuupäev)

Üliõpilase kood: 163942TAAB

Üliõpilase e-posti aadress: johannessildre@gmail.com

Juhendaja: Heili Hein, MA:

Töö vastab kehtivatele nõuetele

.....

(allkiri, kuupäev)

SISUKORD

LÜHIKOKKUVÕTE	4
SISSEJUHATUS	5
1. IMMATERIAALSED VARAD JA ETTEVÕTTE TULEMUSLIKKUS	7
1.1. Immateriaalsete põhivarade klassifikatsioon	7
1.2. Ettevõtte tulemuslikkuse hindamine	16
1.3. Varasemad empiirilised uuringud	19
2. EMPIIRILINE ANALÜÜS	22
2.1. Andmed	22
2.2. Metoodika	25
2.3. Mudeli tulemused	28
2.4. Järeldused	29
KOKKUVÕTE	32
SUMMARY	34
KASUTATUD KIRJANDUS	36
Lisad	40
Lisa 1. Korrelatsioonimatriks	40
Lisa 2. Mudeli tulemused, White test, normaaljaotuse test, RESET test	41
Lisa 3. Usalduspiirid	42
Lisa 4. VIF test	43
Lisa 5. Lihtlitsents	44

LÜHIKOKKUVÕTE

Immateriaalsete põhivarade osakaal ettevõtete põhivarades on 21. sajandil märgatavalt tõusnud. Käesolevas bakalaureusetöös uurib autor, milliseid varasid klassifitseeritakse immateriaalseteks põhivaradeks ning milline seos esineb immateriaalsete põhivarade investeeringute ja ettevõtte lisandväärtuse vahel Saksa tööstusettevõtetes. Lõputöös kasutab autor kvantitatiivset uurimismeetodit ja regressioonanalüüsi. Regressioonmudelit hinnatakse arvutiprogrammis *Gretl* kasutades vähimruutude meetodit. Autori püstitatud hüpoteesid on, et ettevõtte lisandväärtus sõltub teadus- ja arendustegevuse kuludest, immateriaalse põhivara mahust ning pikaajalisest võlakoormusest.

Autor leiab, et tänapäeval ei kajastata piisavalt immateriaalseid põhivarasid ettevõtete raamatupidamises. Tulenevalt sellest on raske täpselt hinnata immateriaalsete põhivarade investeeringute mõju lisandväärtusele. Varasema kirjanduse põhjal saab järeldada, et immateriaalsete põhivarade investeeringud mõjuvad ettevõtte äritegevusele positiivselt. Regressioonanalüüsis leiab autor, et lisandväärtus on kõrgem nendel ettevõtetel, mis panustavad teadus- ja arendustegevusse ja omavad rohkem immateriaalseid varasid.

Märksõnad: immateriaalsed põhivarad, lisandväärtus, teadus- ja arendustegevus, regressioonimudel

SISSEJUHATUS

Käesoleva lõputöö teema on ettevõtte lisandväärtuse seos investeringutega immateriaalsetesse põhivaradesse. Teema on aktuaalne, sest arenenud riikide majandused on üha enam teadmiste ja immateriaalsete ressursside põhised. Tänapäeva raamatupidamisstandarditele heidetakse ette, et arvestusmeetodid ei kajasta piisavalt immateriaalseid varasid. Sellest tulenevalt on raske hinnata immateriaalsete põhivarade lisandväärtust ja nende varade kasumlikkust ettevõtte äritegevusele. Immateriaalsed põhivarad on 21. sajandil strateegilised varad, mille otstarbekas kasutamine loob ettevõttele eelise konkurentsiturul.

Üsna tavapärane on, et immateriaalsete põhivaradena kapitaliseeritakse andmebaase, tarkvaralahendusi, patente ja tegevuslube. Ettevõtete kasutatavad tarkvaralahendused võivad olla sellised, mis on kergelt turult omandatavad, kui ka selliseid, mida töötatakse välja aastaid. Viimasel juhul kapitaliseeritakse ka immateriaalse vara väljatöötamisega seotud kulud. Siiski on veel palju erinevaid põhivara liike, mida võiks kajastada immateriaalsete põhivaradena. Immateriaalsete põhivarade puuduste näitena on asjakohane kasutada töötajatega soetud kulutusi. Tänapäeva arvepidamises peetakse arvestust tööjõukulude üle, kuhu kuuluvad töötajate palgakulud (põhipalk, maksud, boonused, puhkusetasud). Töötajate koolitus- ja väljaõppekulud kajastatakse kuludena, kuid asjakohasem oleks neid käsitleda kui investeringuid immateriaalsetesse põhivarasse. Töökogemus ning vanemate kolleegide õpetused, juhendamised tõstavad uuemate töötajate oskusi ning teadmisi, ühtlasi tõuseb ka nende töötajate väärtus ettevõtte jaoks.

Töö eesmärk on uurida ettevõtete lisandväärtuse ja immateriaalsete põhivarade investeringute vahelist seost. Autor selgitab lõputöös, kuidas erinevad teadlased on immateriaalseid põhivarasid defineerinud ning milliseid põhivarasid immateriaalseteks põhivaradeks peetakse. Autor kasutab Saksamaa tööstusettevõtete andmeid regressioonanalüüsis, et analüüsida kuidas investeringud immateriaalsetesse põhivaradesse investeringud mõjutavad ettevõtete lisandväärtust. Lõputöö läbiviimiseks on autor püstitanud järgmised hüpoteesid:

- **H1.** Kõrgemate teadus- ja arendustegevuse (T&A) kulutustega ettevõtetes on lisandväärtus töötaja kohta kõrgem.
- **H2.** Suurema pikaajaline võlakooormusega ettevõtetes on lisandväärtus töötaja kohta kõrgem.
- **H3.** Rohkem immateriaalseid põhivarasid omavate ettevõtete lisandväärtus töötaja kohta on kõrgem.

Töös kasutab autor kvantitatiivset uurimismeetodit. Regressioonmudeli jaoks kasutab autor Saksamaa tööstusettevõtete 2017. aasta andmeid Orbise andmebaasist.

Bakalaureusetöö on koostatud kahes osas. Esimeses osas avab autor immateriaalsete varade definitsiooni ning uurib millised varad ja miks kuuluvad immateriaalsete põhivarade alla. Autor toob välja erinevate immateriaalsete varade kasutused ning kuidas need on seotud lisandväärtusega. Samuti tutvustab autor erinevaid immateriaalsete põhivarade investeringute tulemuslikkuse mõõtmise ja lisandväärtuse arvestamise meetodeid. Esimese peatüki kolmandas osas kirjeldab autor varasemate uurimistöõde tulemusi. Töö teises osas teostab autor andmeanalüüsi. Andmeanalüüsis vaatab autor, milline on immateriaalsete põhivarade mõju ettevõtete lisandväärtusele. Autor selgitab regressioonmudeli abil, millest sõltub lisandväärtus töötaja kohta Saksamaa tootmisettevõtetes.

1. IMMATERIAALSED VARAD JA ETTEVÕTTE TULEMUSLIKKUS

Immateriaalsete põhivarade kontseptsioon on tõusnud esile koos tehnoloogia ettevõtete kasvuga, kus suurem osa varadest on immateriaalsed. Käesolevas peatüki esimeses alapeatükis uurib autor immateriaalsete põhivarade klassifitseerimist ja immateriaalsete varade väärtuse mõõtmise meetodeid. Teises alapeatükis tutvustab autor ettevõtte lisandväärtuse arvestamise meetodeid. Kolmandas alapeatükis on käsitletud eelnevate uurimis- ja teadustööde tulemused antud teemal.

1.1. Immateriaalsete põhivarade klassifikatsioone

Immateriaalseid varasid klassifitseeritakse väga erinevalt. Näiteks Kaufman ja Schneider (2004) toovad välja, et immateriaalsed varad on üks intellektuaalse kapitali alamkategoriatest. Nad defineerivad intellektuaalse kapitali alla lisaks immateriaalsetele varadele veel immateriaalsed varud, nähtamatud varad ja intellektuaalse omandi. Samas on uurimistöid (Chander, Mehra 2010; Caesare *et al.* 2016; Volkov, Garanina 2008) kus on välja toodud, et intellektuaalne kapital ja immateriaalsed varad tähendavad täpselt sama asja. Steenkamp ja Kashyap (2010) toovad välja, et erinevates teadustöödes nimetatakse immateriaalseid varasid järgnevalt:

1. intellektuaalne kapital;
2. immateriaalne kapital;
3. teadmiste põhine kapital;
4. immateriaalsed ressursid;
5. teadmiste põhised ressursid.

Tabelis 1 on näidatud, kuidas erinevad teadlased kirjeldavad immateriaalsete varade mõistet 21. sajandi algul.

Tabel 1. Intellektuaalse kapitali mõiste definitsioonid, valik teadustöid 2000-2003 aastatest

Töö pealkiri	Aasta	Autor(id)	Definitsioon
<i>Reasearch and knowledge interaction: guidelines for intellectual capital reporting</i>	2001	Bukh, P., Johanson, N.	intellektuaalne kapital ei ole üks asi, vaid peene konstruktsioon, mida toetavad mitmed muud seotud tegurid.
<i>Intellectual capital: current issues and policy implications</i>	2000	Brennan, N., Connel, B.	teadmistel põhinev omakapital.
<i>Intellectual capital</i>	2002	Heisig, P., Vorbeck, J., Niebuhr, J.	intellektuaalne kapital on nähtamatu, kuid väga kasumlik.
<i>Intellectual capital reporting in Spain: a comaparative review</i>	2003	Ordenez de Pablos, P.	intellektuaalne kapital on ettevõtte raamatupidamisliku väärtuse ja turuväärtuse vahe; teadmispõhiste ressursside kasutamine ettevõtte konkurentsivõime kasvatamisel

Allikas: Kaufman, Schneider 2004; autori koostatud

Tabelist on näha, et intellektuaalse kapitali mõiste oli tollaegsete teadustööde lõikes väga erinev. Tänapäeval on läinud intellektuaalse kapitali klassifitseerimine täpsemaks. Ferreir (2018), toob välja et intellektuaalne kapital on teadmiste ja kogemuste kogum, väljatöötatud organisatsiooni sisene tehnoloogia, loodud kliendisuhted ning professionaalsed oskused, mis annavad ettevõttele konkurentsiturul eelise. Tabelis 2 on toodud erinevates teadustöodes sõnastatud definitsioonid.

Tabel 2. Intellektuaalse kapitali mõiste definitsioonid, valik teadustöid tänapäeval

Töö pealkiri	Aasta	Autor(id)	Definitsioon
<i>The interaction of intellectual capital assets and knowledge management practices in organizational value creation.</i>	2016	Kianto A., Ritala, P., Spender, J., Vanhala, M.	kõikide immateriaalsete varade ning teadmiste põhiste ressursside summa, mida organisatsioon saab kasutada lisandväärtuse loomisel
<i>Intellectual capital, absorptive capacity and product innovation.</i>	2017	Engelman, R-M., Fracasso, E. M., Schmidt, S., Zen, A. C.	intellektuaalne kapital on seotud ettevõtte võimekusega kasutada ja õpetada uusi teadmisi väärtuse loomisel. intellektuaalne kapital soosib korporatsiooni praktikate ja tavade arendamist.
<i>The strategic assessment of intellectual capital assets: An application within Terradue Srl.</i>	2016	Caesare, R., Livio, C., Grimaldi, M., Greco, M.	intellektuaalne kapital on strateegiline ressurss, mis annab konkurentsi eelise lisandväärtuse loomisel nii väikestes, kui ka suurtes ettevõtetes
<i>The impact of intellectual capital management on company competitiveness and financial performance.</i>	2013	Kianto, A., Andreeva, T., Pavlov, Y.	intellektuaalne kapital sisaldab väärtuslikku teadmiste põhist ressursi ja juhtimispraktikaid nende oskuste efektiivseimaks kasutamiseks

Allikas: autori koostatud

Võrreldes varasemate uurimistöödega on läinud definitsioonid täpsemaks, kuid siiski puudub ühine definitsioon, millega teadlased nõustuksid intellektuaalse kapitali defineerimisel. Selle põhjuseks võib olla immateriaalsete varade kontseptsiooni uudsus ning definitsiooni esitajate erinev taust.

Teadlastel pole ka üksmeelt, mitmeks osaks või kuidas immateriaalseid varasid tuleks jagada. Kaufman ja Schneider (2004) vaatlesid üle 30 teadustöö, et näha kuidas immateriaalne vara on jagatud. Teadustöodes toodi läbivalt välja järgmised 3 immateriaalse vara osa:

1. töäjõud (inimressurss);
2. protsessid ja struktuur;
3. kliendid.

Enamus töödes olid toodud kaks klassifikatsiooni: inimkapital ja struktuurikapital. Kõige enam osasid intellektuaalset kapitali osas kasutati seitse: innovatsioon, inimressursid, kliendid,

varustajad, investorid, protsessid ja asukohad. Teadustööde lõikes on immateriaalsete varadel väga palju alaliike. Selle põhjuseks saab tuua immateriaalsete varade kontseptsiooni uudsuse ja teadlaste vahelise üksmeele puudumise. Tabelis 3 on toodud erinevate autorite toodud immateriaalse varade alaliigid.

Tabel 3. Immateriaalsete varade alaliigid

Autor	Aasta	Immateriaalsete varade alaliigid
Wang <i>et al.</i>	2014	inimkapital, struktuurikapital, suhtekapital
Chander, Mehra	2011	inimressursid, välised varad, sisemised varad, intellektuaalne omand
Corrad <i>et al.</i>	2002	arvutipõhine informatsioon, innovatiivsed varad, majanduslik kompetents

Allikas: autori koostatud

Struktuurikapitali (sisemised varad) alla jagunevad erinevad andmebaasid, tehnoloogiad ning arvutiprogrammid, mis on ettevõtte äritegevuseks vajalikud (Chander, Mehra 2011; Corrad *et al.* 2002). Struktuurikapitali alla kategoriseeritakse veel litsentsid, õigused, kaubamärgid ja patendid (intellektuaalne omand) (Wang *et al.* 2014). Innovatiivsed varad on teadus- ja arendustegevuse (T&A) kulutused, litsentsid, autoriõigused ja teised tootearendusega seotud uurimistegevuse kulutused (Corrad *et al.* 2002). Ettevõtte teenib tulu nende õiguste rentimises või oma toodete, teenuste müümisel.

Suhtekapitali (välised varad) kategooriasse kuuluvad suhted investorite, klientide, äripartnerite ning ühiskonnaga üldiselt (Wang *et al.*, 2014). Corrad *et al.* (2002) defineerivad suhtekapitali kui majanduslikud eeldused äritegevuse läbiviimiseks. Struktuurikapital jaguneb kolmeks osaks: brändikapital, ettevõtte põhine inimkapital ja organisatsiooni struktuur. Brändikapitali alla kuulub kaubamärkide väljaõpetamine ning reklaamiga seotud kulutused. Inimkapital on töökoha spetsiifilise väljaõppega või kõrghariduse omandamisega seotud kulutused ja ajakulu, kui töötaja viibib tööajal õppetööl. Organisatsiooni struktuurina defineeritakse kollektiivide, töötajate ja juhtivtöötajate vahelisi professionaalseid suhteid ja nende arendamist.

Immateriaalseid põhivarasid kajastatakse raamatupidamises IFRS-3 järgi. Tabelis 4 on toodud immateriaalsete põhivarade kategooriate jaotus IFRS 3 standardi järgi.

Tabel 4. Immateriaalsed varad IFRSi järgi

Kategooria	Nimetus			
Turundus- põhised	kaubamärgid, kaubanimed	kauba disain	konkurentsi alased kokkulepped	interneti- domeeni nimed
Kliendi- põhised	kliendi nimekirjad	müügi ajalugu	lepingud klientidega	lepinguvälised kliendi suhted
Lepingu- põhised	litsentsid, õigused, lepingud hankijatega	tegevusload	frantsiisiõigused	tööjõu lepingud
Tehnoloogia- põhised	patenteeritud ja patenteerimata tehnoloogia	andmebaasid	protsessid, retseptid, meetodid	-
Loomingu- põhised	muusika, filmid, videod, pildid	näitemängud, ballett, ooper	raamatud, ajakirjad	-

Allikas: Brand Finance 2019; autori koostatud

IFRS raamatupidamisstandard võeti vastu Euroopas Liidus 2005. aastal. Euroopa Liidus on IFRS standardi kasutamine kohustuslik börsil noteeritud ettevõtetel. Samuti on IFRS standardi kasutamine kohustuslik neil ettevõtetel, mille emaettevõtte asub mõnes välisriigis ning konsolideerimiseks kasutatakse IFRS põhimõtteid. Sellest tulenevalt on vähesed ettevõtted mis kasutavad IFRS majandustulemuste raporteerimiseks. Pealiskaudsema ülevaate ettevõtte immateriaalsetest varadest annab rahvamajanduse arvepidamise süsteem.

Ülemaailmset rahvamajanduse alast statistikat ühtlustavat süsteemi nimetatakse rahvamajanduse arvepidamise süsteemiks (*System of National Accounts - SNA*). Süsteemi eesmärk oli lihtsustada erinevate majanduste võrdlemise protsessi. SNA kontseptsioon ja definitsioonid on hoolimata majanduse eripäradest (inflatsioon, avatud või suletud majandus, arenguriigid või arenenud riigid) alati sama (OECD 2009). Immateriaalsed põhivarad SNA järgi on toodud Tabelis 5.

Tabel 5. Immateriaalsed põhivarad SNA järgi

Kategooria	Immateriaalne vara
Arvutipõhine informatsioon	tarkvara
	andmebaasid
Innovatiivsed varad	T&A
	maavarade uuringud
	autoriõigused, loomingulised varad

Allikas: Thyssen *et al.* 2017; autori koostatud

Tabelist 5 on näha, et SNA-s kajastuvad immateriaalsed põhivarad üpris pealiskaudselt võrreldes erinevate teadlaste esitatud intellektuaalse kapitali teooriatega.

Lisaks sellele, et raske on immateriaalseid põhivarasid defineerida, on ka keerukas hinnata nende täpset väärtust. Zeghal ja Maaloul (2010) pakuvad kolme tüüpi meetodeid immateriaalsete põhivarade lisandväärtuse hindamiseks:

1. majandusliku lähenemise mudel;
2. finantsilise lähenemise mudel;
3. aktsiaturu lähenemise mudel.

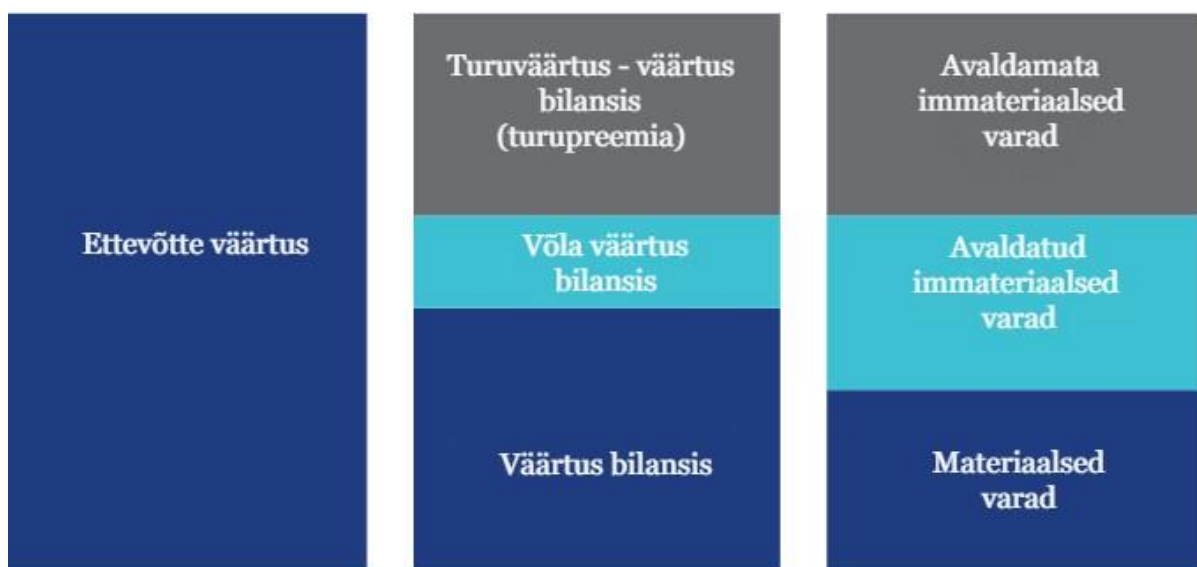
Majandusliku lähenemise mudelit saab vaadata, kui ettevõtte tegutsemise kasumlikkust (*Ibid.*). Ettevõtete immateriaalsete põhivarade investeringud vähendavad tootmis kulusid või asendavad tootmisliinid efektiivsemate masinatega, tänu millele saab rohkem toota ning müüa. Näiteks efektiivse T&A tagajärjel valminud tooteliin vähendab püsikulusid tootmises.

Finantsilise lähenemise mudel defineerib immateriaalsete põhivarade väärtuse läbi tootlikkuse (investeeritud kapitali võimekus tagada teatud % kasumit). Ettevõtted, mis tegelevad T&A on konkurentsivõimelisemad ning seega edukamad. Juhul, kui immateriaalsed põhivarad on olulised konkurentsieelise tagamiseks siis kajastub immateriaalsete põhivarade positiivne mõju ettevõtte finantstulemustes. (Glova, Mrazkova 2018; Zeghal, Maaloul 2010)

Tseng ja Goo (2005) toovad välja 5 meetodit ettevõtte immateriaalsete põhivarade väärtuse hindamiseks:

1. *market to book ratio* (turuväärtus vs bilansiline väärtus);
2. *Tobin's Q* (immateriaalsete põhivarade suhtarv);
3. *calculated intangible value* (arvutatud immateriaalsete põhivarade väärtus);
4. *return of managment* (juhtkonna tootlus);
5. *value added intellectual coefficient* (lisandväärtuse koefitsient).

Lahutades ettevõtte turuväärtusest ettevõtte bilansilise väärtuse on vaheks immateriaalsete põhivarade väärtus (*Ibid.*). Meetodit saab nimetada ka eeltoodud aktsiaturu lähenemis meetodiks (Zeghal, Maalolul 2010). Antud lähenemine on immateriaalseta põhivarade mõõtmiseks kõige kergem. Joonisel 1 on illustreeritud aktsiaturu meetodit.



Joonis 1. Illustreeritud aktsiaturu meetod. Allikas: (Brand Finance 2019)

Joonisel 1 on avaldatud immateriaalsed põhivarad need mida kajastatakse raamatupidamises IFRS-3 järgi. Avaldamata immateriaalsete varade väärtus on ettevõtte turuväärtuse ja bilansilise väärtuse vahe. Tänapäeval on nii mõnigi tehnoloogia ettevõtte (Apple, Tesla) mille *price to book* (aktsia hind vs bilansiline väärtus) on väga madal ning aktsiat peetakse liiga kalliks. Apple aktsia kõrge hind näitab eeskätt brändiväärtust, samas kui Tesla oma illustreerib teadus- ja arendustegevusse panustatud ressursse. Chan *et al.* (1999) toovad välja, et sellistel aktsiad jäävad tulevikus turu keskmisele tootlikkusele alla ning investorid ülehindavad firma T&A töö tulemusi.

Tobin's Q on sarnane eeltoodud bilansilise väärtuse ja turuväärtuse võrdlusega. *Tobin's Q* on ettevõtte turuväärtus jagatud bilansilise väärtusega (Sandner, Block 2011). *Tobin's Q* on suhtarv, millega on võimalik hinnata, kas ettevõtte peaks omandama rohkem immateriaalseid põhivarasid.

Kui *Tobin's Q* suhtarv on üle 1, peaks ettevõtte panustama rohkem immateriaalsetesse põhivaradesse (Tseng, Goo 2005).

Arvutatud immateriaalsete põhivarade väärtuse teooria omistab rahalise väärtuse ettevõtte immateriaalsetele põhivaradele (*Ibid.*). Antud mudeli eeldus on, et immateriaalsete varade tootlus on keskmisest suurem, sest neid on võrreldes materiaalsete varadega konkurentidel raskem kopeerida. Meetod on võrreldes eelmiste käsitlemustega kompleksem (Kujansivu, Lönnqvist 2007):

1. selgitada ettevõtte kolme viimase aasta keskmine kasum enne maksustamist (EBIT), arvutada materiaalsete varade tootlikkus (ROA);
2. arvutada ettevõtte materiaalsete põhivarade tootlikkus sektori keskmise ROA järgi, eelduseks on et sektori keskmine ROA on madalam, kui uuritava ettevõtte ROA;
3. arvutada tulu sektori keskmise ROA korrutamisel ettevõtte kolme aasta keskmise materiaalsete varade väärtusega;
4. lahutada 3. uuritava ettevõtte EBITist;
5. leida puhaskasum arvestades maksumäära ning kapitalihinda.

Meetodit on tõhus kasutada sektorisiseste ettevõtete immateriaalsete põhivarade hindamisel. Andmeid arvutuste tegemiseks on kerge kätte saada ning see on ainuke kvantitatiivne meetod, mis omistab immateriaalsete põhivaradele rahalise väärtuse (Zhou, Fink 2003).

Juhtkonna tootlus näitab juhtkonna efektiivsust nii immateriaalsete kui materiaalsete põhivarade kasutamises. Juhtkonna tootlust saab leida juhtkonna lisandväärtuse jagamisel müügi- ja tööjõukuludega (Tseng, Goo 2005). Antud näitajat on kirjanduses väga vähe kaetud, seega autori arvates pole tegu kõige adekvaatsema mõõdikuga. Näitaja viga on selles, et see arvestab ainult juhtkonna lisandväärtust, ning jätab töötajate jt. lisandväärtuse välja (*Ibid.*).

Value added intellectual coefficient ehk VAIC-i vajadus tulenes sellest, et tänapäeva raamatupidamine põhineb kulutustel, kuid tuleks arvestada lisandväärtust (Fijalkowska 2014). Näitaja on teadlastele kasulik, sest sellega saab arvestada iga kapitali (inimkapital, struktuurikapital, füüsilinekapital ja finantskapital) liigi panust lisandväärtuse arvestamisel. VAIC-i kasutamisel eeldatakse, et inimkapital on lisandväärtuse peamiseks allikaks. (Zeghal, Maaloul 2010). Kõrge VAIC-i näitaja tähendab, et ettevõttel on pädev juhtkond, kes suudavad erinevatest

kapitaliliikidest võimalikult palju lisandväärtust toota. (Tseng, Goo 2005). VAIC on kirjanduses enim kasutatud näitaja immateriaalsete põhivarade mõõtmiseks.

VAIC koosneb viiest valemist (Zeghal, Maaloul 2010; Makki *et al.* 2008):

$$VA = OUT - IN \quad (1)$$

kus

VA – lisandväärtus jooksva aasta ressurssidest

OUT – müügitulu

IN – kaubakulu (müüdnud kaubaga soetud kulud; tööjõukulud, transport jne)

$$VACA = \frac{VA}{CA} \quad (2)$$

kus

CA – kapitali kasutus (kõikide varade väärtus)

$$VAHU = \frac{VA}{HC} \quad (3)$$

kus

$VAHU$ – inimkapitali efektiivsus

HC – tööjõukulud

$$STVA = \frac{ST}{VA} \quad (4)$$

kus

$STVA$ – struktuurikapitali efektiivsus

$ST = VA - HC$

$$VAIC = VACA + VAHU + STVA \quad (5)$$

kus

$VAIC$ – ettevõtte lisandväärtuse loomise efektiivsus näitaja

Valemist (1) on näha, et kui kaubakulu ületab müügitulu, siis on lisandväärtus negatiivne, sellises situatsioonis VAIC kasutada pole asjakohane. Veel heidetakse meetodile ette, et inimkapitali väärtuse arvestus tööjõukulude põhjal on liiga lihtne ning inimkapitali väärtus on pigem sellisel juhul mudelis alahinnatud (Fijalkowska 2014).

1.2. Ettevõtte tulemuslikkuse hindamine

Erinevates teadustöodes on immateriaalsete põhivarade investeringute tasuvust ja tulemuslikust lisaks VAIC-le hinnatud turu ja majandusliku lisandväärtuse (vastavalt EVA ja MVA) kaudu. Shakina ja Molodchik (2014) toovad välja, et EVA näitab immateriaalsete varade rakendamise efektiivsust. Immateriaalsete varade lisandväärtuse mõõtmiseks saab kasutada järgnevat EVA valemit (*Ibid.*):

$$EVA = IC \times (ROIC - WACC) \quad (6)$$

kus

$$IC = D + E$$

$$ROIC = \frac{NOPAT}{IC}$$

$$NOPAT = EBIT \times (1-T)$$

WACC – kapitali hind (%)

Valemis (6) on toodud majandusliku lisandväärtuse (EVA) arvutuskäik. IC (investeeritud kapital) on varade (E) ja kohustuste (D) bilansiline väärtus. ROIC on investeeritud kapitali tootlikkus. NOPAT on kasum enne intressi ja WACC on kapitali hind. Majandusliku lisandväärtuse näitajat saab kasutada erinevate ettevõtete võrdlemiseks, indikaatori puuduseks on, et see põhineb raamatupidamislikel eeldustel, mis tõttu võib andmete esitus viis erineda. Lisaks vajab arvutuskäik andmeid mis ei pruugi avalikest infoallikatest alati kättesaadav olla (Stankeviciene 2012).

Lisaks saab kasutada ka järgnevat sotsiaalse lisandväärtuse valemit. Lisandväärtust selle valemi järgi on arvutada lihtsam, sest kõik andmed on finantsaruandest kergesti kättesaadavad (Lieberman, Kang 2008).

$$AV = TAXA + PL + STAF + DEPR + INTE \quad (7)$$

kus

TAXA – Tulumaks ja muud maksud

PL – Perioodi kasum/kahjum

STAF – personali kogukulu

DEPR – amortisatsiooni kulu

INTE – Intressikulu

Eeltoodud valemist on näha, et lisandväärtuse arvutus võtab arvesse personalikulu. Töötajate väljaõppeks tehtavaid kulutusi (mis on osa tööjõukuludest) tuleks kapitaliseerida kui immateriaalse põhivara investeeringuid. Lisandväärtuse valemi osad näitavad erinevate faktorite tootlust. Personali kulu näitab töötajate tootlust, intressimäär ja amortisatsioon varade tootlust ning perioodi kasum (kahjum) näitab nende varade omanike tootlust.

Majandusliku lisandväärtuse näitaja (6) on võrreldav sotsiaalse lisandväärtuse arvutamise valemiga (7). Kasum (NOPAT) arvestab perioodi kasumit/kahjumit (PL), tulumaksu ja muid makse (TAXE) ning tööjõukulusid (STAF). Investeeritud kapital (IC) ja kapitali hind (WACC) on seotud amortisatsiooni (DEPR) ja intressikuluga (INTE). Investeeritud kapital, mis on paigutatud materiaalsesse ja immateriaalsesse põhivaradesse amortiseerub ning intressikulu on seotud kapitali hinnaga, mille eest on investeeringuid tehtud.

Lisaks kasutakse turu lisandväärtust (*Market value added* – MVA) ettevõtte omakapitali efektiivsuse hindamiseks. MVA saab samuti kasutada juhtide töö kasulikkuse mõõtmiseks (*Ibid.*) Turu lisandväärtuse valem on järgmine (Shakina, Molodchik 2014):

$$MVA = EV - BV \tag{8}$$

kus

EV – ettevõtte väärtus turul + ettevõtte võlg

BV – varade bilansiline väärtus

Valem (8) on sarnane immateriaalsete põhivarade mõõtmise all toodud turuhinna ja bilansi vahelise väärtuse hindamise meetodiga. MVA puudus on, et indikaator jälgib lühiajalist olukorda, ning pikemate perioodide arvestamisel ei ole ainuüksi MVA-d kasutada otstarbekas (Stankeviciene 2012).

Peale lisandväärtusele saab ettevõtte tulemuslikust hinnata erinevate suhtarvude abil. Tabelis 6 on toodud suhtarvude kirjeldused.

Tabel 6. Suhtarvude liigid ja kirjeldused

Suhtarvu tüüp	Kirjeldus
Tasuvuse suhtarvud	suhtarvude eesmärk on kirjeldada kui hästi ettevõtte juhtkond on kasutanud ettevõtte vara, omakapitali.
Varade kasutamise suhtarvud	suhtarvude eesmärk on kirjeldada kui efektiivselt ettevõtte optimeerib arvete maksmis, arvete laekumist ning võlgade tasumist.
Maksevõime- ehk likviidsussuhtarvud	suhtarvude eesmärk on kirjeldada kas ettevõttel on piisvalt vahendeid lühiajaliste kohustuste katmiseks.
Finantsvõimenduse suhtarvud	suhtarvude eesmärk on kirjeldada, kui suur on ettevõtte pikaajalise laenukohustuse risk.
Turusuhtarvud	suhtarvude eesmärk on kirjeldada ettevõtte turuväärtust ja investeringute tulusust

Allikas: Goal 2015; autori koostatud

Tabelis toodud suhtarvudest immateriaalsete varade investeringute tasuvuse hindamiseks on parim kasutada tasuvuse suhtarve (arvestuslike näitajaid). Sellest tulenevalt kirjeldab autor neid täpsemalt. Finantssuhtarvud põhinevad raamatupidamis andmetel.

Arvestuslike näitajate alla kuuluvad muuhulgas: varade tootlikkus (*Return of assets – ROA*), omakapitali tootlikkus (*Return of equity – ROE*) ja investeringute tootlikkus (*Return of investments – ROI*). Tabelis 7 on eeltoodud arvestuslike näitajate valemid.

Tabel 7. Arvestuslike näitajate valemid

Suhtarv	Valem
Varade tootlikkus (ROA)	$ROA = \text{puhaskasum} \div \text{varad} \times 100\%$ valem näitab kui mitu protsenti suudavad ettevõtte bilansi aktivas toodud varad kasumit toota.
Omakapitali tootlikkus (ROE)	$ROE = \text{puhaskasum} \div \text{omakapital} \times 100\%$ valem näitab kui mitu protsenti suudavad ettevõtte bilansi passivas toodud omakapital kasumit toota.
Investeeringute tootlikkus (ROI)	$ROI = \text{puhaskasum} \div \text{investeeringud} \times 100\%$ valem näitab kui mitu protsenti suudavad ettevõtte bilansi passivas toodud omakapital kasumit toota.

Allikas: autori koostatud

Tabelis 7 toodud finantssuhtarvude sisendid erinevad sektorite lõikes, seega on neid adekvaatne kasutada ainult ühe sektori ettevõtete võrdluses. Finantssuhtarvude abil ettevõtte käekäigu hindamine on üks populaarsemaid meetodeid, sest see on väga kerge (Stankeviciene 2012).

1.3. Varasemad empiirilised uuringud

Shakina ja Molodchik (2014) uurivad 900 Euroopa ettevõtet, et leida seoseid immateriaalsete põhivarade investeeringute ning turu lisandväärtuse (MVA) vahel. Uurimistöös selgub, et lisandväärtus on suurem ettevõtetel, mis tegelevad T&A-ga ning ei osta uusi tehnoloogiaid mujalt sisse. Glova ja Mrazkova (2018) uuring kinnitab, et ettevõtete turu lisandväärtus (MVA) on suurem, kui ettevõtted panustavad teadus- ja arendustegevusse ning kasutavad uusi lahendusi edukalt äritegevuseks. Suurem lisandväärtus võib tuleneda sellest, et T&A-ga tegelevad ettevõtted on sihikindlamad ning parematele tulemusele orienteeritud kui need ettevõtted, mis ostavad teenust või toodet sisse. T&A ja inimkapitali olulisust rõhutavad ka Seo ja Kim (2019). Nad uurivad immateriaalsete põhivarade investeeringute mõju väikeste ja keskmiste ettevõtete turu

lisandväärtusele (MVA) ja kasumlikkusele Lõuna-Koreas. Leiti, et firma lisandväärtust ja kasumlikkust mõjutavad T&A, inimkapital ja kulutused reklaamile.

Tseng ja Goo (2005) uurivad 91 Taiwani ettevõtte lisandväärtuse sõltuvust immateriaalsete põhivarade investeringutest. Ettevõtte lisandväärtuse analüüsimiseks kasutasid VAIC-i, Tobin's Q ja turuväärtuse ning bilansilise väärtuse vahe meetodit. Autorite tööst selgub, et kõige olulisem näitaja lisandväärtuse arvestamisel on T&A. Uurimistööst selgub, et efektiivseks T&A läbiviimise jaoks on vaja vajalike teadmistega kõrgharitud töötajaid. Teadlased toovad välja, et struktuurikapital aitab töötajatel areneda ning see on eeliseks T&A edukalt lõpuni viimisel. Lisaks leiti, et suhtekapital (suhted klientidega, hankijatega) on oluline ettevõtte lisandväärtuse tõstmise eeldusteks. Inimkapitali, kui kõige olulisema immateriaalse põhivara lisandväärtuse saamiseks toovad välja ka Makki *et al.* (2008), kes uurisid Pakistani börsiettevõtteid 6 aasta andmete põhjal.

Lopes ja Martines (2015) leiavad 130 Hispaania ja Portugali ettevõtet uurides, et immateriaalsete põhivarade investeringud ning ettevõtte käibe on tugevalt seotud. Käibe suurenemisel võib, kuid ei pruugi suureneda kasum ning seeläbi lisandväärtus. Sarnaselt eeltoodud uurimistöödega leiti, et ettevõtte suurus, töötajate oskused ning teadmised on suurema käibega seotud. Peppard ja Rylander (2001) uurivad immateriaalsete põhivarade lisandväärtust ühe USA ettevõtte põhjal. Nende uurimistööst tuleb välja, et oluline ei ole mitte haritud töötajate värbamine vaid ka nende koolitamine ning õpetamine. Inimkapitali panustades areneb struktuurikapital, mis toob ettevõttele väärtuse kasvu. Omandatavad ressursid saab ümbersuunata inimkapitali arendamisse ning tekib sümbioos, kus erinevad immateriaalsed põhivarad arenevad ning täiustavad üksteist.

Teises uurimistöös vaatavad Lopes *et al.* (2016) 30 maailma suurimat lennundus ettevõtet. Tulemused rõhutavad inimkapitali ja struktuurikapitali olulisust ettevõtete kasvus. Sarnaselt eelmiste töödega tuli välja, et põhiline käibe mõjutaja on ettevõtte töötajad ning nende kompetents. Uurimistööst selgub, et erinevad suhtarvud nagu ROI (*Return on investment* – investeringu tasuvus), ROE (*Return on equity* – omakapitali tasuvus) ja ROA (*Return on assets* – varade tasuvus) on väga õrnalt mõjutatud ettevõtte immateriaalsete põhivarade investeringutega. Bubic ja Susak (2015) uurivad immateriaalsete põhivarade investeringute tulemusi Horvaatia ettevõtetes. Nagu ka Lopes *et al.* (2016) toovad nad välja, et immateriaalsete põhivarade investeringud ei mõjuta finantssuhtarve positiivselt. Peamiseks põhjuseks, miks ettevõtete tulemused ei muutu, toodi halvad juhtkonna juhtimisstrateegiad. Lisaks leiti, et ettevõtted millel on rohkem immateriaalseid põhivarasid, omavad väiksemat tõenäosust pankrotistumiseks.

Pucci *et al.* (2015) teadustöö raames uurisid 45 Itaalia laste rõivaste tootmisfirma panuseid intellektuaalsesse kapitali ning lisandväärtuse seoseid. Erinevalt eelmise uuringuga, ei leitud seoseid intellektuaalse kapitali investeeringute ning käibe vahel. Küll aga leiti, et intellektuaalse kapitali investeeringud on positiivselt seotud erinevate tugevamate finantssuhtarvudega nagu ROI, ROE ja ROA. Gamayuni (2015) Indoneesia ettevõtteid uurides välja, et immateriaalsete põhivarade investeeringud on positiivselt seotud suurema ROA-ga. Uurimistööst selgub, et suurem ROA, ettevõtte võlakooormus ning investeeringud immateriaalsetesse varadesse on seotud suurema lisandväärtusega.

Chen ja Hwang (2005) uurivad intellektuaalse kapitali investeeringute ning ettevõtte käekäigu vahelist seost 420 Taiwani ettevõtte põhjal. Nende uurimistööst selgub, et ettevõtte inimkapital ja kapitali kasutamise efektiivsus on otseselt seotud suurema lisandväärtusega. Ettevõtted, mis panustavad inimkapitali ja suunavad ressursse teadus- ja arendustegevusse on jätkusuutlikumad ning teenivad rohkem kasumit. Autorid toovad näitena Venetsueelal ja Saudi Araabia, kus on tehtud palju investeeringuid nafta puurväljade ehitamiseks. Neil riikidel on palju ressursse, kuid vähesed teadmised ning seetõttu on nende lisandväärtus tunduvalt madalam kui Aasia riikides.

Volkov ja Garanina (2016) uurivad 43 Venemaa börsiettevõtte põhjal immateriaalsete põhivarade investeeringute mõju lisandväärtusele. Venemaa ettevõtted on suuresti keskendunud materiaalsete varade investeeringutele, sest need on olnud siiani tulusamad. Amadiue ja Viviani (2010) uurivad Prantsusmaa veinipruulimisetevõtteid ning leiavad, et kõrgemad kulutused immateriaalsetele põhivaradele ei ole seotud ettevõtte lisandväärtuse kasvuga. Nende tööst tuleb välja, et positiivseks tulemuseks ainult investeeringutest ei piisa. Lisaks kulutustele on väga oluline ettevõtte juhtkonna kogemused, ettevõttesisene kultuur ning töötajate teadmised, mida kinnitavad ka teised eeltoodud uurimistööd.

2. EMPIIRILINE ANALÜÜS

2.1. Andmed

Lõputöös kasutatakse andmete kogumiseks Orbis Europe andmebaasi. Orbis Europe andmebaasis on kokku üle 73 miljoni ettevõtte andmed. Orbis Europest leiab ettevõtte tegevusala, kasumiaruande ja bilansi näitajad, finantssuhtarvud, krediidi info ja viimased olulised ettevõttega seotud uudised.

Käesolevas töös kasutab autor Saksamaa tööstusettevõtete andmeid regressioonanalüüsi läbiviimiseks. Autor kasutab 2017. aasta andmeid, sest kuni selle aastani on kõikide vajalike näitajate andmed kättesaadavad. Orbisest on kättesaadav 3,5 miljoni Saksamaa ettevõtte andmed. Valimis on ettevõtted, mille NACE Rev. 2 kood (Euroopa Liidus tegutsevate firmade tegevusala järgi klassifitseerimine) on 10-30 ehk tööstusettevõtted. Orbise andmebaasis on selliseid ettevõtteid kokku 221 000. Nendest 60 000 puhul on teada immateriaalsete ja materiaalsete põhivarade väärtused ning neist 261 ettevõtte kohta on toodud teadus- ja arendustegevuse kulutuste andmed. 261 ettevõttest 184 puhul on toodud positiivne lisandväärtus. Valimis kokku 184 ettevõtte 2017. aasta andmed.

Käesolevas bakalaureusetöös kasutatakse finantsandmetel põhinevad tegureid. Muutujate valik on tehtud Orbisest kättesaadavate andmete ja kasutatud kirjandusele tuginedes.

Sõltuva muutujana kasutab autor lisandväärtust töötaja kohta. Lisandväärtuse ORBISE andmebaasis, mida kasutab autor andmeanalüüsi läbiviimiseks on järgmine:

$$AV = TAXA + PL + STAF + DEPR + INTE \quad (9)$$

kus

TAXA – tulumaks ja muud maksud

PL – perioodi kasum/kahjum

STAF – personali kogukulu

DEPR – amortisatsiooni kulu

INTE – intressikulu

Lisandväärtuse mõõtmiseks on kasutanud sama valemit Lieberman, Kang (2007). Autor kasutab sõltuva muutujana lisandväärtus töötaja kohta, et tulemused oleksid ettevõtete lõikes võrreldavad. Lisandväärtus töötaja kohta näitab ettevõtte produktiivsust. Lisandväärtuse muutumist kirjeldava mudeli põhjal saab järeldada, kas immateriaalsete põhivarade investeeringutel on mõju ettevõtte lisandväärtusele.

Tabelis 8 on toodud mudelis kasutatavad sõltumatud muutujad ning teadustööd, kus näitajaid on kasutatud ettevõtte lisandväärtuse ja immateriaalsete varade vahelise seose hindamiseks.

Tabel 8. Sõltumatute muutujate kasutamine teadustöodes

Muutuja	Aasta	Teadustöö autorid
Teadus- ja arendustegevuse kulutused	2014; 2019	Shakina, Molodchik; Seo, Kim
Immateriaalse vara väärtus	2010; 2005; 2007	Amadiou, Viviani; Chen <i>et al.</i> ; Volkov, Garanina
Pikaajaline laen	2014; 2015	Shakina, Molodchik; Gamayuni

Allikas: autori koostatud

Teadus- ja arendustegevuse investeeringud näitavad ettevõtte panust põhivara või uute toodete väljatöötamiseks. T&A kulutused ja ettevõtte lisandväärtus on kirjanduse põhjal tugevalt seotud. Uute ettevõttesiseselt arendatud meetodite või masinate kasutusele võtmisel tekib konkurentide ees eelis toota ja müüa rohkem. Lisaks konkurentsieelisele on ettevõtte kasum suurem, sest T&A käigus välja töötatud väljundid tihti vähendavad üldkulusid. Samuti näevad investorid T&A kulutusi kui kõrge riski ja kõrge tasuvusega investeeringuid (Seo, Kim 2019). See näitab ettevõtte suunitlust kasvule, mis on plussiks ettevõttel uute aktsionäride leidmisel. Kapitali kaasamine aitab ettevõttel kiiremini kasvada ja see läbi tagada suuremat lisandväärtust. Mudelis kasutab autor T&A kulusid töötaja kohta, et saada eri ettevõtete lõikes paremini võrreldavad tulemused.

Immateriaalsete varade väärtus töötaja kohta näitab immateriaalsete põhivaradena kapitaliseeritud kulutusi ettevõttes. Bakalaureusetöö tarbeks uuritud teadustöödest tuli välja, et on tegu näitajaga, mille seos lisandväärtusega peaks olema kõige suurem.

Investeeringuid immateriaalsetesse põhivaradesse on eeskätt pikaajalised ning sellest tulenevalt nõuavad suuremat kapitali. Suurema kapitali nõudluse tõttu võib nende ettevõtete võlg olla suurem. Ettevõtted võtavad laenu et finantseerida pikaajalist teadus- ja arendustegevuse protsessi või kasutada kaastatud kapitali immateriaalsete põhivarade sisseostmiseks. Samas Gamayni (2015) toob välja, et immateriaalsete põhivarade investeeringud on riskantsemad, kui materiaalsete põhivarade investeeringud sellest tulenevalt võivad ettevõtted hoida riski madalal finantsvõimendust kasutamata. Samuti ei tohiks eeldada, et laenatud raha ainult immateriaalsete põhivarade investeeringuteks kasutatakse.

Eeltoodud teadustöodes kasutati teadus- ja arendustegevuse kulusid ja immateriaalsete põhivarade hulka lisandväärtuse uurimiseks. Autori läbitöötatud kirjanduses oli modelleeritud pikaajalise laenu mõju immateriaalsetele varadele. Käesolevas töös hindab autor ka pikaajalise laenu mõju lisandväärtusele. Tabelis 9 on toodud kirjeldav statistika.

Tabel 9. Kirjeldav statistika

Muutuja	Definitsioon	Keskmine	Mediaan	Standardhälve	Miinum	Maksimum
RD	teadus- ja arendustegevuse kulud töötaja kohta	11 681	7084	19 356	28,13	159 993
IMAT	immateriaalse vara väärtus töötaja kohta	43 457	18 245	74 385	33,64	550 300
AV	lisandväärtuse töötaja kohta	98 223	83 668	69 285	2145	681 000
DEBT	pikaajaline võlg töötaja kohta	51 603	20 370	98 386	15,4	923 331

Allikas: Orbis, bvdinfo.com; autori koostatud

Märkus: Valim n = 184.

Valimis kasutatud ettevõtete keskmine T&A kulu on 11 681 eurot töötaja kohta. Maksimum kulu töötaja kohta on 159 993 eurot, lisaks oli veel 3 ettevõtet mille T&A kulud töötaja kohta jäid samasse suurusjärku. Ülejäänud 181 valimis olevate ettevõtete T&A kulud on alla 50 000 eurot

töötaja kohta. Keskmise lisandväärtus töötaja kohta on 98 223 eurot, see on maksimumist kaugel, sest ühel ettevõttel on lisandväärtus töötaja kohta 681 000 eurot. Keskmise immateriaalsete põhivarade väärtus töötaja kohta on 43 692 eurot, see erineb kõrgemast väärtuses, sest ühel ettevõttel immateriaalsete põhivarade väärtus töötaja kohta 550 300 eurot. Keskmise võlg töötaja kohta on 51 603 eurot, see on maksimumist kaugel sest ühe ettevõtte võlg töötaja kohta on 923 000. Nii lisandväärtus, kui ka võlg töötaja kohta on ühes valimisse sattunud ettevõttes kaks korda suurem, kui teistes ettevõtetes. Sellest tulenevalt eemaldame ekstreemsed väärtused valimist, valimisse jääb alles 183 ettevõtet.

Tabelis 10 on toodud korrelatsioonimatriks, mis näitab kui suur on korrelatsioonseos kahe tunnuse vahel. Korrelatsioonikordaja kriitiliseks väärtuseks nivool 0,05 nii suure valimi (n = 183) korral on 0,145, mis tähendab, et kõik korrelatsioonseosed, mille absoluutväärtus on suurem kui 0,145, on statistiliselt olulised nivool 0,05 (Lisa 1).

Tabel 10. Korrelatsioonimatriks

RD	IMMAT	AV	DEBT	-
1	0,2429	0,3438	0,012	RD
	1	0,2366	0,3551	IMMAT
		1	0,0391	AV
			1	DEBT

Allikas: Orbis, bvdinfo.com; autori koostatud

Tabelist 10 on näha, et kõikide muutujate ja lisandväärtuse töötaja vahel on nõrk korrelatsioon. Kõige suurem korrelatsioon on lisandväärtuse, immateriaalsete varade ning teadus- ja arendustegevuse kulutuste vahel.

2.2. Metoodika

Käesolevas bakalaureusetöös kasutatakse vähimruutude (*Ordinary Least Squares* – OLS) regressioonimudelit püstitatud hüpoteeside kontrollimiseks. Regressioonimudeli puhul on sõltumatud tunnused X, mis mõjutavad sõltuva tunnuse Y käitumist. Regressioonimudeli tulemuste põhjal teostatav regressioonanalüüs võimaldab töös seatud hüpoteese vastu võtta või ümber lükata.

Regressioonanalüüsi eesmärgiks on prognoosida majanduses toimuvate protsesside ja nähtuse tõenäosuslikku arengut (Paas 1995).

Lineaarne regressioonimudel koosneb endogeensetest ehk sõltuvast muutujast Y , eksogeensetest ehk sõltumatutest muutujatest X , vabaliikmetest B ning juhuslikust liikmest u . Vähimruutude meetodi korral valitakse regressioonimudeli parameetrid nii, et juhusliku suuruse Y mõõdetud väärtuse Y_i ja mudelis leitud hinnangute \hat{Y}_i hälvete ruutude summa oleks minimaalne (Paas 1995). Lineaarse regressioonimudeli tulemuste esitamisel tuuakse välja järgnevad näitajad:

1. parameetrite hinnang;
2. parameetrite standardviga;
3. parameetrite olulisus;
4. valimi maht;
5. determinatsioonikordaja (R-squared);
6. olulisuse tõenäosus.

Parameetri hinnang näitab, kuidas sõltuv muutuja Y muutub, kui sõltumatu muutuja X suureneb või väheneb 1 ühiku võrra. Standardviga näitab funktsioonitunnuse Y väärtuste hajumist ümber regressioonisirge. Parameetrite olulisus näitab, kas kasutatavad parameetrid mudeli raames on statistiliselt olulised. Determinatsioonikordaja näitab, kui suur on mudeli kirjeldusvõime. Mida suurem determinatsioonikordaja, seda adekvaatsem on mudelit kasutada järelduste tegemiseks. (Sauga 2017)

Regressioonimudeli kasutamisel empiiriliste järelduste tegemiseks tuleb jälgida, et ei esineks heteroskedastiivsust ega multikollineaarsust ning jäägid alluksid normaaljaotusele. Samuti tuleb läbi viia RESET test.

Multikollineaarsus on regressioonimudelis valitud sõltumatute tunnuste omavaheline korrelatsioon. Perfektne multikollineaarsus esineb juhul, kui sõltumatud muutujad on omavahel deterministlikult lineaarselt seotud. Ligikaudne multikollineaarsus esineb juhul, kui kahe sõltumatu muutuja vaheline korrelatsioon ületab 0,8. Korrelatsioonseoste abil multikollineaarsuse tuvastamine ei ole parim lähenemine, kuna multikollineaarsus võib tekkida rohkem kui kahe muutuja koosmõjul. Enamasti peetakse multikollineaarsust mudeli põhjal järelduste tegemise seisukohast probleemseks kui inflatsioonifaktorid (*variance inflation factor*, VIF) ületavad 10

(Gujarati, Porter 1999; Kennedy 2008). Käesoleva töö autor kontrollib multikollineaarsuse tugevust VIF näitajate leidmise abil.

Heteroskedastiivsus on põhjustatud matemaatilise mudeli valest kujust, ekstreemsete väärtuste esinemisest või mõne olulise tunnuse mudelist väljajäämise tõttu. Heteroskedastiivsuse esinemine ei mõjuta parameetrite hinnangute väärtusi, kuid neid parameetreid ei saa heteroskedastiivsuse esinemisel tulemuste hindamisel kasutada (Paas 1995). Käesoleva töö autor kasutab heteroskedastiivsuse hindamiseks White'i testi.

Jääkliikmete allumine normaaljaotusele on väikestes valimites eelduseks sellele, et parameetrite hinnangud on mõjusad. Jääkide mitteallumine normaaljaotusele võib tuleneda sellest, et muutujad omavad valet vormi või oluline tunnus on mudelist välja jäetud. Autor kasutab käesolevas töös Doornik-Hanseni testi, et veenduda, kas jäägid alluvad normaaljaotusele.

Viimasena viiakse läbi Ramsey RESET test. RESET testi eesmärk on leida vigu mudelis, vältida mudeli väärtõlgendust ning teha kindlaks, et mudel katab sõltuva muutuja kogu kõikumist. (Sapra 2018)

Mudeli läbiviimisel korrektse mudeli saamiseks ning lihtsamaks tulemuste interpreteerimiseks kasutab autor log-log mudelit. Log-log mudelis lineariseeritakse funktsiooni, võttes mõlemad pooled naturaallogaritm (Sauga 2017). Vastavalt eeltoodud andmetele on autor koostanud järgneva regressionmudeli:

$$l_Y = \beta_0 + l_{\beta_1}X_1 + l_{\beta_2}X_2 + l_{\beta_3}X_3 + u \quad (10)$$

kus

Y – naturaallogaritm lisandväärtus töötaja kohta 2017. aastal,

X_1 – naturaallogaritm teadus- ja arendustegevuse kulutusest 2017. aastal,

X_2 – naturaallogaritm pikaajalisest võlast töötaja kohta 2017. aastal,

X_3 – naturaallogaritm immateriaalsete põhivarade väärtusest töötaja kohta,

β_0 – mudeli vabaliige, mis näitab mitu % muutub lisandväärtus töötaja kohta, kui kõigi teiste sõltumatute tunnuste väärtused on nullid,

β_1 – mudeli parameeter, mis näitab mitu % muutub sõltuv muutuja, kui teadus- ja arendustegevuse kulutused töötaja kohta muutub 1 %,

β_2 – mudeli parameeter, mis näitab mitu % muutub sõltuv muutuja, kui pikaajaline võlg töötaja kohta muutub 1%,

β_3 – mudeli parameeter, mis näitab mitu % muutub sõltuv muutuja, kui immateriaalsete varade väärtus ühe töötaja kohta muutub 1%,

u – mudeli vealiige.

Tuginedes läbitöötatud kirjandusele on autor esitanud järgnevad hüpoteesid:

- **H1.** Kõrgemate teadus- ja arendustegevuse (T&A) kulutustega ettevõtetes on lisandväärtus töötaja kohta kõrgem.
- **H2.** Suurema pikaajaline võlakoormusega ettevõtetes on lisandväärtus töötaja kohta kõrgem.
- **H3.** Rohkem immateriaalseid põhivarasid omavate ettevõtete lisandväärtus töötaja kohta on kõrgem.

Autor teostab regressioonmudeli analüüsi ja vajalikud kontrollid tarkvara programmis *Gretl*.

2.3. Mudeli tulemused

Log-log mudeli vähimruutude meetodil läbiviidud regressioonanalüüsi tulemus on järgmine:

$$Y = 9,45 + 0,144RD + 0,061IMMAT \quad (11)$$

(0,340) (0,0269) (0,0337)

$$n = 183, R^2 = 0,143$$

Mudeli tulemused ja heteroskedastiivsuse ning normaaljaotuse testid on toodud lisa 2. Determinatsioonikordaja on 0,143 mis tähendab, et mudeliga saab kirjeldada 14,3% lisandväärtusest töötaja kohta. Sõltumatu muutuja immateriaalsete põhivarade väärtus töötaja kohta on oluline nivool 0,05. Teadus- ja arendustegevuse kulutused töötaja kohta on oluline nivool 0,01, pikaajaline võlg töötaja kohta on mudelis ebaoluline. Vastu tuleb võtta nullhüpotees: pikaajalise võla suurus töötaja kohta ei mõjuta lisandväärtust.

95%-lise tõenäosusega on teadus- ja arendustegevuse kulude usalduspiirid $0,078 \leq \beta_1 \leq 0,211$ (Lisa 3). See tähendab, et 1% teadus- ja arendustegevus kulutuste kasv tõstab lisandväärtust töötaja kohta 0,078% kuni 0,211%. Vastu tuleb võtta sisukas hüpotees. Teadus- ja arendustegevuse kulutused mõjutavad lisandväärtust positiivselt.

95%- lise tõenäosusega on immateriaalse põhivara väärtuse usalduspiirid $0,008 \leq \beta_2 \leq 0,114$ (Lisa 3). See tähendab, et 1% immateriaalsete varade väärtuse kasv tõstab lisandväärtust töötaja kohta 0,008% kuni 0,114%. Vastu tuleb võtta sisukas hüpotees. Immateriaalsete põhivarade väärtus töötaja kohta mõjutab lisandväärtust positiivselt.

Jäägid ei allu normaaljaotusele (Lisa 2). Jääkide normaaljaotuse testi olulisuse tõenäosus $p = 0,000$, mis tähendab, et vastu tuleb võtta sisukas hüpotees: jäägid ei allu normaaljaotusele. Autori koostatud mudelis on valim piisavalt suur ($n = 183$), mille puhul pole oluline, kas jäägid alluvad normaaljaotusele või mitte (Brooks 2008).

Heteroskedastiivsust ei esine (Lisa 2). *White* testi olulisuse tõenäosus $p = 0,44$, mis tähendab et ei esine heteroskedastiivsust.

Ramsey RESET testi järgi mudelis vigu ei esine (Lisa 2). RESET testi olulisuse tõenäosus $p = 0,19$, mis tähendab, et mudelis vigu ei esine.

Multikollineaarsust ei esine (Lisa 4). VIF näitaja sõltumatute muutujate puhul on alla 10. Juhul, kui väärtus oleks suurem kui 10 viitaks see multikollineaarsusele.

Mudeliga on läbiviidud vajalikud testid ning mudelit tohib kasutada järelduste tegemiseks.

2.4. Järeldused

Käesoleva töö sissejuhatuses on püsitatud kolm hüpoteesi. Hüpoteesideks on, et ettevõtte lisandväärtus sõltub immateriaalsete põhivarade väärtusest, teadus- ja arendustegevuse kulutustest ning pikaajalise võlakoormuse suurusest.

Võrreldes varasemate empiiriliste uuringute on antud töö tulemus ootuspärane. Mudelis oli oluline nivool 0,01 muutuja teadus- ja arendustegevuse kulutused töötaja kohta. Immateriaalsete põhivarade väärtus töötaja kohta oli oluline nivool 0,05. Mudelis ei olnud oluline pikaajalise võla väärtus töötaja kohta.

Analüüsisist selgus, et 1% teadus- ja arendustegevuse kulutuste kasv toob kaasa 0,144% lisandväärtuse kasvu. Samale järeldusele, et lisandväärtus on seotud teadus- ja arendustegevusega on jõudnud ka Shakina ja Molodchik (2014) ning Seo ja Kim (2019). Tulemus tähendab, et teadus ja arendustegevuse kulutuste suurenedes kasvab ka ettevõtte lisandväärtus. Esimene hüpotees, et lisandväärtus sõltub teadus- ja arendustegevuse kulutustest peab paika.

Ettevõtted, mis suunavad rohkem ressursse (raha, tööjõud, teadmised) teadus- ja arendustegevusse, on konkurentsivõimelisemad ja edukamad. Ettevõtted, mis tegelevad teadus- ja arendustegevusega, on eelkõige sellised, kus tootmiskahtude suurendamiseks tuleb ümber teha protsessid või tehnoloogiad. Neil on juba kompetentsed töötajad ning väljakujunenud efektiivne tööstruktuur. Sellest tulenevalt on võimalik ettevõtte lisandväärtust suurendada tootmise efektiivsemaks muutmise abil. Kompetentsel ettevõttel on suurem tõenäosus alustatud teadus- ja arendustegevuse projekti lõpetamisel. Samuti on ettevõtetel, mis paremini ärikeskkonnas kohanduvad suuremad eelised tulemuslikuks teadus- ja arendustöö läbi viimiseks (suurem riskitaluvus, rahaline puhver jne). Eelkõige muudetakse teadus- ja arendustegevuse käigus tööprotsesse efektiivsemaks või luuakse uusi tooteid. Tänu efektiivsematele töövõtete saavad ettevõtted rohkem toota ja see läbi omavad ka suuremat lisandväärtust. Unikaalsete toodete valmistamine ja müümine annab konkurentide ees eelise ja rohkem toodangut müües suureneb ka ettevõtte lisandväärtus.

Samuti oli ootuspärane, et ettevõtted millel on rohkem immateriaalseid põhivarasid töötaja kohta omavad suuremat lisandväärtust. Analüüsisist selgus, et 1% immateriaalsete varade väärtuse kasv toob kaasa 0,061% lisandväärtuse kasvu. Immateriaalsete varade väärtuse ja lisandväärtuse vahelise seose leidsid ka Amadiou ja Viviani (2010), Chen *et al.* (2005) ning Volkov ja Garanina (2007). Tulemus tähendab, et immateriaalsete varade väärtuse kasvades suureneb ka ettevõtte lisandväärtus. Teine hüpotees, et lisandväärtus sõltub immateriaalse vara väärtusest peab paika.

Immateriaalsed põhivarad täiustavad tööstusettevõtetes kasutusel olevaid protsesse ja meetodeid, mis järel muutub tootmine efektiivsemaks ning samade sisendite alusel on võimalik toota rohkem. Tulenevalt tootmisprotsessi muutustest võivad toote omadused paraneda ning seeläbi muutub toode klientidele atraktiivsemaks – efektiivsema tootmise ja suurema müügi tõttu suureneb ettevõtte lisandväärtus. Amadiou ja Viviani (2010) toovad välja, et immateriaalsete põhivarade väärtus bilansis võib olla alahinnatud, sellest tulenevalt eeldab autor, et immateriaalsete põhivarade väärtuse ja ettevõtte lisandväärtuse vahel võib esineda suurem seos, kui mudelist

kajastub. Siiski ei saa arvata, et ainult immateriaalsete põhivarade olemasolust lisandväärtust tekib. Lisaks varade soetamisele või väljatöötamisele on vaja vajaliku väljaõppega tööjõudu ning efektiivset juhtkonda.

Pikaajalise võla suuruse ja lisandväärtuse vahel seos puudub. Pikaajaline võlg oli ka statistiliselt ebaoluline Shakina ja Molodchiku (2014) koostatud mudelis. Kolmas hüpotees, et lisandväärtus oleneb laenukoormuse suurusest tuleb ümber lükata.

Ettevõtted võivad kasutada laenukapitali immateriaalsete põhivarade soetamiseks või teadus- ja arendustegevuse läbiviimiseks, sest tegu on eelkõige kulukate investeeringutega. Seda toetab ka korrelatsioonimaatriksi analüüs: korrelatsioonimaatriksi põhjal oli tugevam seos immateriaalsete varade ning võla taseme vahel. Siiski ei saa kasutada laenu jäägi suurust lisandväärtuse muutuse põhjendamisel, sest laenukapitali kasutatakse ka muuks äritegevuseks mille tulemused lisandväärtuses ei kajastu.

KOKKUVÕTE

Käesolevas bakalaureusetöös selgitas autor immateriaalsete põhivarade tausta ja nende varade hindamise ning mõõtmise meetodeid. Autor uuris erinevate teadustööde põhjal, milliseid kulusid tuleks lisaks kapitaliseerida immateriaalsete põhivaradena tänapäeval. Samuti vaatles autor teadustöid, kus selgitati immateriaalsete põhivarade ning lisandväärtuse vahelisi seoseid. Bakalaureusetöö teises osas koostas autor regressioonmudeli 183 Saksamaa tööstusettevõtte 2017. aasta andmete põhjal, et selgitada millest ja kui palju sõltub ettevõtte lisandväärtus immateriaalsete põhivarade investeringute puhul.

Ettevõtete immateriaalsete põhivarade väärtus on 21. sajandil tõusnud, samas kui materiaalse põhivarade osakaal on pigem langenud. Eeskätt tuleb kõrge immateriaalsete varade väärtus tehnoloogia ettevõtetest, kus suurem hulk varasid on immateriaalsed. Samas on ka tööstusettevõtteid, kus immateriaalsete varade hulk ületab materiaalseid varasid mitmekordselt. Tänapäeva raamatupidamisstandarditele heidetakse ette, et need ei arvestata piisavalt immateriaalsete põhivaradega. Sellest tulenevalt on raske öelda, kas immateriaalsete põhivarade väärtus on ettevõtetes õiglaselt kajastatud. Samuti võib see põhjustada ebatäpsusi erinevates mudelites. Suuremas osas uuritud teadustöodes on leitud, et immateriaalsete põhivarade investeringud ja ettevõtte lisandväärtus on omavahel seoses.

Empiirilises analüüsis vaatles autor 183 Saksamaa tööstusettevõtte põhjal millest oleneb lisandväärtus töötaja kohta. Lisandväärtuse analüüsimiseks on koostatud regressioonmudel, mis koosneb erinevates kirjanduse põhjal valitud muutujatest. Andmete analüüsimiseks kasutati vähimruutude meetodit (OLS). Saadud mudeliga kirjeldati 14,3% lisandväärtuse muutusest.

Analüüsi tulemustena leidsid püstitatud hüpoteesidest kinnitust kaks hüpoteesi. Kinnitust leidis, et ettevõtte lisandväärtus sõltub teadus- ja arendustegevuse kulutustest. 1% teadus- ja arendustegevuse kulutuste tõus on seotud 0,078% kuni 0,211% tõusuga lisandväärtuses töötaja kohta. Näiteks on välja töötatud toote müük on edukas või uue tootmisliini kasutusele võtt vähendab püsikulusid, mis kokkuvõttes kajastub kõrgemas lisandväärtuses. Teiseks leidis kinnitust, et immateriaalsete varade väärtusest sõltub lisandväärtus. 1% immateriaalsete põhivarade väärtuse kasv on seotud 0,008% kuni 0,114% tõusuga lisandväärtuses töötaja kohta. Kinnitust aga ei leidnud hüpotees, et ettevõtted, millel on suurem laenukohustus omaksid suuremat

lisandväärtust, sest laenukapitali kasutatakse ka muuks otstarbeks kui immateriaalsete varade soetamiseks või teadus- ja arendustegevuse finantseerimiseks.

Analüüsi tulemusena saab öelda, et ettevõtte lisandväärtus ei sõltu ainult immateriaalsete põhivarade investeeringutest. Lisaks on oluline neid varasid otstarbekalt ja efektiivselt kasutada, et tekiks lisandväärtus. Edaspidistes uurimustes tuleks teha analüüs täpsemate andmete põhjal, kus on kasutatud ettevõtetate potentsiaalsete immateriaalsete põhivarade kulutused ning analüüsida kas nende vahel ja ettevõtte lisandväärtuse vahel esineb seos.

SUMMARY

Links between intangible fixed asset investments and added value in German industrial enterprises

Johannes Sildre

In this thesis the author explained the concept of intangible assets, their use cases and methods of valuation. Author researched which expenses should be capitalized as intangible assets nowadays. In addition, the author searched the links between intangible asset investments and added value in the literature. In the second part of thesis the author has used regression analysis based on 183 German industrial companies to measure the links between added value, intangible assets and research and development costs.

During the 21st century the book value of intangible assets has been rising, meanwhile the book value of tangible assets has been going down. Foremost the high intangible asset book value originates from high technology companies, where the majority of assets are intangible. However, there are industrial companies where intangible assets value out numbers tangible assets value. The problem with today's accounting standards is that they do not cover intangible assets widely enough. Thus, it is hard to say if the value of intangible assets in the financial reports are correct. This can cause accuracy problems in different empirical analyses. Arguably most of the authors read research papers found a clear link between intangible assets and added value.

In empirical analysis author gathered data of 183 German enterprise from Orbis Europe database to study links between intangible assets and added value. To analyse added value the author set a regression model, which is composed based on empirical literature. To analyse the model, ordinary least squares (OLS) was used. The given model describes 14,3% of added value per employee.

From set hypothesis two found acceptance. Author found that company's added value is dependent on research and development costs and size of intangible assets. 1% change in research and development costs rises the added value per worker from 0,078% to 0,211%. For example, developed new products sales are successful or new product line cuts production costs therefore the added value is higher. In addition, the author found that there is link between size of intangible assets and added value. 1% change in the value of intangible fixed assets rises the added value per worker from 0,008% to 0,114%. The author did not find that the companies with bigger loan burden would have higher added value.

In conclusion, added value does not only depend on intangible asset investments. In addition, it is important to manage and use these assets effectively to gain added value. In future research the regression model should be done with more precise data where potential intangible assets are also used to analyse links between added value.

KASUTATUD KIRJANDUS

- Amadiou, P., Viviani, J. L. (2010). Intangible effort and performance: the case of the French wine industry. *Agribusiness, An International Journal*, 26 (2), 280–306. Kättesaadav: <https://onlinelibrary.wiley.com/doi/abs/10.1002/agr.20226>
- Brand Finance (2019). *Global Intangible Finance Tracker (GIFT)*. Kättesaadav: https://brandfinance.com/wp-content/uploads/1/gift_2.pdf 23.11.2020
- Brooks, C. (2008) *Introductory Econometrics for Finance*, 2nd ed. Cambridge: Cambridge University Press
- Bubic, J., Susak, T. (2015). The Impact Of Intangible Assets On Financial Performance Of Croatian Companies. *9th International Scientific Conference Economic and Social Development*, lk. 462–468. Kättesaadav: <https://www.bib.irb.hr/947751>
- Chander, S., Mehra, V. (2011). A study on intangible assets disclosure: An evidence from Indian companies. *Intangible Capital*, 7 (1), 1–30. Kättesaadav: https://www.researchgate.net/publication/307799630_A_study_on_intangible_assets_disclosure_An_evidence_from_Indian_companies
- Chan, L. K. C., Lakonishok, J., Sougiannis, T. (1999). The Stock Market Valuation Of Research and Development Expenditures. *NBER Working Paper*, 7223. Kättesaadav: <http://www.nber.org/papers/w7223>
- Chen, M. C., Cheng, S. J., Hwang Y. (1991). An Empirical Investigation of the Relationship between Intellectual Capital and Firms' Market Value and Financial Performance. *Journal of Management*, 17 (1), 99–120. Kättesaadav: https://papers.ssrn.com/sol3/papers.cfm?abstract_id=1553893
- Engelman, R. M., Fracasso, E. M., Schmidt, S., Zen, A. C. (2017), Intellectual capital, absorptive capacity and product innovation, *Management Decision*, 55 (3), 474–490. Kättesaadav: <https://doi.org/10.1108/MD-05-2016-0315>
- Ferreira, C. F. P. (2018). The Impact Of Intangibles On The Performance Of The Major Technological Companies In The World. *Magistritöö*. Kättesaadav: https://repositorio.iscteuiul.pt/bitstream/10071/16937/1/master_catarina%20pitau_ferreira.pdf, 11.10.2020
- Fijalkowska, J. (2014). Value Added Intellectual Coefficient (VAIC) as a Tool of Performance Measurment. *Przedsiębiorczość i Zarządzanie*, 15 (1), 129–140. Kättesaadav: <https://doi.org/10.2478/eam-2014-0010>
- Gamayuni, R. R. (2015). The Effect Of Intangible Asset, Financial Performance And Financial Policies On The Firm Value. *International Journal of Scientific & Technology Research*, 4, 202–212. Kättesaadav: <https://www.semanticscholar.org/paper/The-Effect-Of-Intangible-Asset%2C-Financial-And-On-Gamayuni/3a76909f148eb1c994133bf9472733863cbaaed2>

- Glova, J., Mrazkova, S. (2018), „Impact of Intangibles on Firm Value: An Empirical Evidence from European Public Companies“ *Ekonomický časopis*, 66 (6), 665–680.
- Goel, S. (2015). *Financial Ratios*, New York: Business Expert Press. Saadaval: ProQuest Ebook Central. Kättesaadav: <https://ebookcentral.proquest.com/lib/tuee/detail.action?docID=4307179>
- Gujarati, D. N., Porter, D. C. (1999). *Essentials of Econometrics*. 4th ed. McGraw-Hill/Irwin.
- Kaufmann, L., Schneider, Y. (2004). Intangibles: A sythesis of current research. *Journal of Intellectual Capital*, 5 (3), 366–388. Kättesaadav: <https://doi.org/10.1108/14691930410550354>
- Kennedy, P. (2008). *A Guide to Econometrics*. 6th ed. Malden: Blackwell Publishing.
- Kianto, A., Andreeva, T., Pavlov, Y. (2013). The impact of intellectual capital management on company competitiveness and financial performance. *Knowledge Management Research & Practice*, 11, 112–122.
- Kianto, A., Ritala, P., Spender, J. C., Vanhala, M. (2014). The interaction of intellectual capital assets and knowledge management parcices in organizational value creation. *Journal of Intellectual Capital*, 15 (3), 362–375. Kättesaadav: 10.1108/JIC-05-2014-0059
- Kujansivu, P., Lönnqvist, A. (2007). Investigating the value and efficiency of intellectual capital, *Journal of Intellectual Capital*, 8 (2), 272–287. Kättesaadav: <https://doi.org/10.1108/14691930710742844>
- Lieberman, M.B., Kang, J. (2008). How to measure company productivity using value-added: A focus on Pohang Steel (POSCO): *Asia Pacific J Manage* 25, 209–224. Kätesaadav: <https://doi.org/10.1007/s10490-007-9081-0>
- Limarev, P. V., Limareva, Y. A., Znovyeva, E. G., Usmanova, E. G. (2015). Methodical Motivation of the Using EVA (Economic Value Added) as Instrument of Cost-Performance Management in Organizations, *Mediterranean Journal of Social Sciences*, 6 (5), 489–494. Kättesaadav: <http://www.richtmann.org/journal/index.php/mjss/article/view/7669/7350>
- Lopes, I. T., Ferraz, D. P., Rodrigues, A. (2016). The drivers of profitability in the top 30 major airlines worldwide. *Measuring Business Excellence*, 20 (2), 26–37. Kättesaadav: <https://doi.org/10.1108/MBE-09-2015-0045>
- Lynskey, M. (2016). R&D investment in new technology-based firms: Strategic and entrepreneurial dynamics and the impact of universities, *Industry and Higher Education*, 30 (4), 278–291. Kättesaadav: <https://doi.org/10.1177/0950422216660254>
- Makki, A., Lodhi, S. (2009). Intellectual Capital Performance of Pakistani Listed Corporate Sector, *International Journal Of Business and management*, 3 (10), 45–51. Kättesaadav: https://www.researchgate.net/publication/41891030_Intellectual_Capital_Performance_of_Pakistani_Listed_Corporate_Sector

- OECD (2009). *System of National Accounts 2008*. Kättesaadav: <https://unstats.un.org/unsd/nationalaccount/docs/sna2008.pdf>, 23.11.2020
- Paas, T. (1995). *Sissejuhatus ökonomeetriasse*. 1. tr. Tartu. Tartu Ülikooli Kirjastuse trükikoda.
- Peppard, J., Rylander, A. (2001). Using an intellectual capital perspective to design and implement a growth strategy:: the case of APiON. *European Management Journal*, 19 (5), 510–525. Kättesaadav: [https://doi.org/10.1016/S0263-2373\(01\)00065-2](https://doi.org/10.1016/S0263-2373(01)00065-2)
- Pucci, T., Zanni, L. (2015). Measuring the relationship between marketing assets, intellectual capital and firm performance. *Journal of Management and Governacne*, 19, 589–616. Kättesaadav: <https://link.springer.com/article/10.1007/s10997-013-9278-1>
- Rossi, C., Cricelli, L., Grimaldi, M., Greco, M. (2016). The strategic assessment of intellectual capital assets: An application within Terradue Srl. *Journal of Business Research*, 69 (5), 1598–1603. Kättesaadav: <https://doi.org/10.1016/j.jbusres.2015.10.024>
- Sauga, A. (2017). *Statistika õpik majanduseriala üliõpilastele*. Tallinn.
- Sandner, P. G., Block, J. (2011). The market value of R&D, patents, and trademarks. *Research Policy*, 40 (7), 969–985. Kättesaadav: <https://doi.org/10.1016/j.respol.2011.04.004>
- Sapra, S. (2018). A regression error specification test (RESET) for the truncated regression model. *International Journal of Accounting and Economics Studies*, 6 (2), 53–55. Kättesaadav: <https://www.sciencepubco.com/index.php/IJAES>
- Seo, H. S., Kim, Y. (2020). Intangible assets investment and firms' performance: evidence from small and medium-sized enterprises in Korea. *Journal of Business Economics and Management*, 21 (2), 421–445. Kättesaadav: <https://doi.org/10.3846/jbem.2020.12022>
- Shakina, E., Molodchik, M. (2014). Intangible-driven value creation: supporting and obstructing factors, *Measuring Business Excellence*, 18 (2), 87–100. Kättesaadav: <https://doi.org/10.1108/MBE-12-2013-0063>
- Stankeviciene, J. (2012). Methods for valuation of restructuring impact on financial results of a company, *Economics and managment*, 17 (4), 1289–1286. Kättesaadav: <https://pdfs.semanticscholar.org/d0aa/1c07ed8e75087f0a5f03a59c3023995253cd.pdf>
- Zéghal, D., Maaloul, A. (2010). Analysing value added as an indicator of intellectual capital and its consequences on company performance, *Journal of Intellectual Capital*, 11 (1), 39–60. Kättesaadav: <https://doi.org/10.1108/14691931011013325>
- Zhou, A.Z., Fink, D. (2003). The intellectual capital web: a systematic linking of intellectual capital and knowledge management, *Journal of Intellectual Capital*, 4 (1), 34–48. Kättesaadav: <https://www.emerald.com/insight/content/doi/10.1108/14691930310455379/full/html>

- Tsen, C., Goo, Y. (2005). Intellectual capital and corporate value in an emerging economy: empirical study of Taiwanese manufacturers, *R&D management*, 35 (2), 187–201. Kättesaadav: <https://onlinelibrary.wiley.com/doi/abs/10.1111/j.1467-9310.2005.00382.x>
- Thysen, A., Voigt, P., Bilbao-Osorio, B., Maier, C., Ognyanova, D. (2017). *European Commission: Discussion Paper 047*. Kättesaadav: https://ec.europa.eu/info/sites/info/files/economy-finance/dp047_en.pdf 23.11.2020
- Volkov, D., Garanina, T. (2008). Intangible Assets: Importance in the Knowledge-Based Economy and the Role in Value Creation of a Company. Kättesaadav: <https://www.semanticscholar.org/paper/Intangible-Assets%3A-Importance-in-the-Economy-and-in-Volkov-Garanina/2a3e445f86f3b8b5e9971811f3327a20717e1923>
- Wang, Z., Wang, N., Liang, H. (2014). Knowledge sharing, intellectual capital and firm performance, *Management Decision*, 52 (2), 230–258. Kättesaadav: <https://doi.org/10.1108/MD-02-2013-0064>

Lisad

Lisa 1. Korrelatsioonimatriks

Correlation coefficients, using the observations 1 - 183
5% critical value (two-tailed) = 0.1451 for n = 183

l_RDperEM	l_INTperEM	l_AVperEM	l_DEBTperE	
P	P	P	MP	
1.0000	0.2429	0.3438	0.0180	l_RDperEMP
	1.0000	0.2366	0.3551	l_INTperEMP
		1.0000	0.0391	l_AVperEMP
			1.0000	l_DEBTperEMP

Lisa 2. Mudeli tulemused, White test, normaaljaotuse test, RESET test

Model 2: OLS, using observations 1-183
 Dependent variable: l_AVperEMP

	<i>Coefficient</i>	<i>Std. Error</i>	<i>t-ratio</i>	<i>p-value</i>	
const	9.45832	0.340360	27.79	<0.0001	***
l_INTperEMP	0.0614552	0.0268620	2.288	0.0233	**
l_RDperEMP	0.144314	0.0337361	4.278	<0.0001	***
Mean dependent var	11.28656	S.D. dependent var		0.669986	
Sum squared resid	70.00528	S.E. of regression		0.623633	
R-squared	0.143103	Adjusted R-squared		0.133582	
F(2, 180)	15.03016	P-value(F)		9.20e-07	
Log-likelihood	-171.7420	Akaike criterion		349.4840	
Schwarz criterion	359.1124	Hannan-Quinn		353.3868	

White's test for heteroskedasticity -

Null hypothesis: heteroskedasticity not present

Test statistic: LM = 4.74722

with p-value = $P(\text{Chi-square}(5) > 4.74722) = 0.447502$

Test for normality of residual -

Null hypothesis: error is normally distributed

Test statistic: Chi-square(2) = 52.1445

with p-value = $4.75293e-012$

RESET test for specification -

Null hypothesis: specification is adequate

Test statistic: F(2, 178) = 1.66009

with p-value = $P(F(2, 178) > 1.66009) = 0.193052$

Lisa 3. Usalduspiirid

$$t(180, 0.025) = 1.973$$

Variable	Coefficient	95 confidence interval
const	9.45832	(8.78672, 10.1299)
l_INTperEMP	0.0614552	(0.00845031, 0.114460)
l_RDperEMP	0.144314	(0.0777453, 0.210883)

Lisa 4. VIF test

Variance Inflation Factors

Minimum possible value = 1.0

Values > 10.0 may indicate a collinearity problem

l_INTperEMP 1.063

l_RDperEMP 1.063

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

Belsley-Kuh-Welsch collinearity diagnostics:

```
--- variance proportions ---
lambda  cond  const l_INTper~ l_RDperE~
2.965   1.000  0.002  0.004  0.003
0.023  11.348  0.021  0.822  0.396
0.012  15.720  0.976  0.175  0.602
```

lambda = eigenvalues of $X'X$, largest to smallest

cond = condition index

note: variance proportions columns sum to 1.0

Lisa 5. Lihtlitsents

Lihtlitsents lõputöö reprodutseerimiseks ja lõputöö üldsusele kättesaadavaks tegemiseks
Mina Johannes Sildre

Annan Tallinna Tehnikaülikoolile tasuta loa (lihtlitsentsi) enda loodud teose:

Lisandväärtuse seos investeeringutega immateriaalsetesse põhivaradesse Saksa tööstusettevõtetes, mille juhendaja on Heili Hein.

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

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

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

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

30.12.2020

Johannes Sildre