

TALLINNA TEHNIKAÜLIKOOL
Majandusteaduskond
Majandusanalüüsi ja rahanduse instituut

Rait Pindis

**PANKROTIRISKI KUJUNEMISE HINDAMINE EUROOPA
TEADUS- JA ARENDUSTEGEVUSE MAHUKATE
ETTEVÕTETE SEAS**

Bakalaureusetöö

Õppekava TAAB, peeriala majandusanalüüs

Juhendaja: Helery Tasane, MA

Tallinn 2019

Deklareerin, et olen koostanud töö iseseisvalt ja olen viidanud kõikidele töö koostamisel kasutatud teiste autorite töödele, olulistele seisukohtadele ja andmetele, ning ei ole esitanud sama tööd varasemalt ainepunktide saamiseks. Töö pikkuseks on 6119 sõna sissejuhatusest kuni kokkuvõtte lõpuni.

Rait Pindis

(allkiri, kuupäev)

Üliõpilase kood: 164549TAAB

Üliõpilase e-posti aadress: raitpindis97@gmail.com

Juhendaja: Helery Tasane, MA:

Töö vastab kehtivatele nõuetele

.....

(allkiri, kuupäev)

Kaitsmiskomisjoni esimees:

Lubatud kaitsmisele

.....

(nimi, allkiri, kuupäev)

SISUKORD

LÜHIKOKKUVÕTE	4
SISSEJUHATUS	5
1. TEOREETILINE ÜLEVAADE PANKROTIRISKI SEOSTEST	7
1.1. Ettevõttepõhiste tegurite seos pankrotiriskiga	7
1.2. Makronäitajate seos pankrotiriskiga	9
1.3. Varasemad pankrotiriski hindamise mudelid	10
1.3.1. William H. Beaveri ühene diskriminantanalüüs	10
1.3.2. Edward I. Altmani Z-skoor	11
1.4. T&A ja pankrotirisk	12
2. ANALÜÜS	16
2.1. Andmed	16
2.2. Metoodika	20
2.3. Tulemused	22
2.4. Järeldused	26
KOKKUVÕTE	29
SUMMARY	30
KASUTATUD ALLIKATE LOETELU	32
LISAD	34
Lisa 1. Korrelatsioonimaatriks	34

LÜHIKOKKUVÕTE

Innovatsioon on edasiviiv protsess, mis muudab kasutusel olevad meetodid efektiivsemaks. Investeeringute hulk teadus- ja arendustegevuse (T&A) edendamiseks on aasta-aastalt kasvanud ning valdkonda sisenenud ohtralt ettevõtteid. Arendustegevus on kapitalimahukas protsess, mis eeldab stabiilse finantseerimisallika olemasolu. Käesolev bakalaureusetöö hindab T&A ettevõtete pankrotiriski luues mudeli, mis võtab aluseks ettevõtete maksevõime. Kasutades kvantiilregressiooni leitakse erinevate kvantiilide lõikes maksevõime kujunemisel olulised komponendid.

Analüüsisid 8490 Euroopa teadus- ja arendustegevuse valdkonnas tegutseva ettevõtte andmeid perioodil 2008 – 2016 jõudis autor järelduseni, et pankrotiriski kujunemisel osutusid mudeli komponentidest oluliseks kõik ettevõttepõhised tegurid ning välisteguritest teadus- ja arendustegevusse suunatud investeeringute tase (GERD) ning riskikapitali kättesaadavus. Leitud tulemuste põhjal saab öelda, et maksevõime muutus on tingitud nii ettevõtte sisestest kui välistest teguritest.

Võtmesõnad: Teadus- ja arendustegevus, maksevõime, pankrotirisk, kvantiilregressioon

SISSEJUHATUS

Ettevõtlus on oluline valdkond, mis võimaldab innovaatilistel ideedel maailma muuta. Uuenduslik ärikeskkond soodustab erinevate lahenduste loomist ning nende levikut rahvusvahelisel turul. Arenevate ettevõtete tegevuse toetamine on üldise arengutaseme seisukohast ülimalt oluline, sest erinevate tehnoloogiate ning protsesside tõhusamaks muutumine võimaldab ressursikulu vähendada ning tõsta toodetud hüviste kogust ning kvaliteeti. Innovatsioon võimaldab ühiskonnal tervikuna tõsta elukvaliteeti ning vähendada ebavõrdsust vähekindlustatud indiviide seas. Suured muutused saavad tihti alguse väikestest ideedest ning ärikeskkonna tegurid omavad selles osas suurt tähtsust.

Teadus- ja arendustegevuse (T&A) rahastamine võimaldab ettevõttel konkurentidega võrreldes tootmisprotsessi tõhusamaks muuta, et haarata turul suurem positsioon. Tegemist on kapitalimahuka protseduuriga, mille kestus ja kulukus on raskesti prognoositav. Tulenevalt arendustegevuse riskantsusest iseloomust muutub innovatsiooni finantseerimiseks katteallikate leidmine keeruliseks, mille tagajärjel kannatab ettevõtte finantsiline seisund. (Mancusi & Vezzulli, 2014) Teadus- ja arendustegevuse mahukate ettevõtete heaolu hinnates tuleks arvestada erinevate teguritega. Varasemalt on leitud, et finantsilist olukorda kirjeldavad indikaatorid võimaldavad suhteliselt täpselt hinnata ettevõtte pankrotiriski. (Altman, 1968) Teisalt tuleb arvestada ka väliskeskonna teguritega, mille komponente sageli riskimudelites ei leidu. Ettevõtete heaolu sõltub suuresti majanduses valitsevatest oludest ning seega on väliste indikaatorite kasutamine pankrotiriski mudelites väga oluline.

Käesolev bakalaureusetöö keskendub teadus- ja arendustegevuse mahukate ettevõtete pankrotiriski hindamisele, kasutades ettevõtete finantsseisul põhinevaid suhtarve ning üldist ärikeskkonda kirjeldavaid indikaatoreid. Teadus- ja arendustegevus on olemuselt kulukas ettevõtmine, mille riskitase on tavapärasest investeeringust kõrgem. (Hall, 2002) Suur osa innovatsioonile keskendunud ettevõtetest põruvad erinevate takistuste tõttu. Eelpool toodu põhjal tõstatub uurimisprobleemina pankrotiriski kujunemine T&A mahukate ettevõtete seas. Bakalaureusetöö käigus soovib autor selgusele jõuda, kuidas on finants- ja majandusindikaatorid

seotud T&A mahukate ettevõtete pankrotiriskiga. Uurimisteema on oluline, sest innovaatilised lahendused võimaldavad tegevusvaldkonda tõhusamaks muuta, kuid erinevad tegurid mõjutavad T&A mahukate ettevõtete pankrotiriski. Töö parema arusaadavuse nimel on püstitatud neli hüpoteesi: 1) Varade puhasrentaabluse suurenemine vähendab pankrotiriski 2) Ettevõtte suurus on pankrotiriski seisukohtast oluline allikas 3) Riigisisene madal inimkapitali kättesaadavus on pankrotiriski seisukohast oluline allikas 4) Riskikapitali parem kättesaadavus vähendab pankrotiriski.

Töö on jaotatud kaheks peatükiks, kus esimene annab ülevaate maksevõimet puudutavate tegurite kohta tuginedes varasemale kirjandusele. Teises peatükis on toodud analüüsiks kasutatud andmete ning meetodika tutvustus ning analüüsi tulemused koos järeldustega. Analüütilise ülevaate saamiseks võetakse vaatluse alla 11 Euroopa riigi (Suurbritannia, Saksamaa, Prantsusmaa, Šveits, Rootsi, Austria, Taani, Iirimaa, Belgia, Holland, Luksemburg) erinevate valdkondade ettevõtete ning ärikeskkonna paneelandmed perioodil 2008 – 2017. Ettevõttepõhised andmed pärinevad andmebaasist Amadeus ning majandusindikaatorite andmed pärinevad Majanduskoostöö ja Arengu Organisatsiooni (OECD – *Organization for Economic Co-operation and Development*) ning Eurostat ehk Euroopa Komisjoni statistikaameti andmebaasidest.

1. TEOREETILINE ÜLEVAADE PANKROTIRISKI SEOSTEST

Pankrot on termin, mida kasutatakse peamiselt kui ettevõtte põrub enne kasumlikuks muutumist. Antud olukorras on põrumisel kaks tähendust (Veronica & Anantadjaya, 2014):

1. Majanduslik põrumine (*economic failure*), mis iseloomustab olukorda, kus tegevuskuludid ei suudeta finantseerida ettevõtte tuludest. Teisisõnu tähendab see, et ettevõtte rahavoogude nüüdisväärtus on väiksem kui kohustiste oma.

2. Finantsiline põrumine (*financial failure*) tähendab ebapiisavat rahavoogude laekumist, mis jaguneb maksejõuetuseks ja pankrotiks. Maksejõuetuse korral ei suuda ettevõtte kokkulepitud kuupäevaks täita laenumakseid, kuigi varade väärtus ületab kohustuste oma. Kui ettevõtte laenumaksed hilinevad enam kui 90 päeva, viitab see tõstistele makseraskustele. Selline olukord esineb kui ettevõtte laekuvad rahavood pole piisavad, et makseid tasuda. (Levratto, 2013) Teisalt negatiivse netoväärtuse korral esineb pankrot, sest kohustused ületavad varade väärtust. See tähendab, et oodatavate rahavoogude nüüdisväärtus on väiksem kui kohustiste nüüdisväärtus.

1.1. Ettevõttepõhiste tegurite seos pankrotiriskiga

Erinevate puuduste süvenemisel tõuseb ettevõtte pankrotirisk, mis vastumeetmete puudumisel tegevuse lõpetamiseni viib. Varasemate teadustööde tulemustele tuginedes saame väita, et pankrotirisk on seotud järgnevate aspektidega: (1) Varasemalt on tuvastatud, et ebatõhus juhtimine on üks peamisi takistusi, mis alustava ettevõtte jätkusuutlikkusele saatuslikuks saab. Sisemised ebakõlad juhatuse ja alluvate vahel ning vastaspoole kriitika eiramine suureneb ettevõtte riskitaset märgatavalt. (Levratto, 2013) (2) Kõrge finantsvõimenduse osakaal ning likviidsuse puudumine tõstab pankrotiriski. Finantsjuhtimise eesmärk on tagada kapitali struktuuri optimaalne tasakaal, et ettevõtte likviidsus oleks tagatud ning leida ettevõtte tegevuse finantseerimiseks vastavad rahastusallikad. (3) Lisaks eeltoodule mängib riskijuhtimises olulist rolli ettevõtte suurus ja vanus. Väiksemad ettevõtted põruvad suurema tõenäosusega, sest ei suuda arendustegevuse rahastamiseks piisavalt kapitali kaasata ning puudub krediidiandjate silmis usaldusväärne kuvand. (Ooghe & De Prijcker, 2008) (4) Tarbijate eelistuste muutumine, millega kaasneb ettevõtte konkurentsivõime langus.

Varasemad empiirilised uuringud on näidanud, et pankrotiriski määramisel osutuvad tulusust, likviidsust ning maksevõimet kirjeldavad suhtarvud kõige edukamaks. William H. Beaver käsitleb ettevõtet kui likviidsete varade reservi, mida täidavad sissetulevad rahavood ning tühjendavad väljuvad rahavood. Reservi omamine on oluline vahend rahavoogudes tekkinud muudatuste silumiseks, mis võimaldab ettevõttel muretult edasi tegutseda. Ettevõtte likviidsus tugineb neljale komponendile: 1) reservi suurus s.t suurema reservi puhul langeb pankrotirisk 2) ettevõtte tegevusest laekuvat likviidsete varade voog – likviidsete varade suurenemine vähendab pankrotiriski 3) ettevõtte võlakoores – laenukapitali suur osakaal vähendab reservi ning suurendab pankrotistumise tõenäosust 4) kulutused ettevõtte põhitegevusele – kulutuste suurenemine põhitegevuse finantseerimisel tõstab pankrotistumise tõenäosust. Nimetatud komponendid võimaldavad määratleda eeldused sobivate suhtarvude kasutamiseks pankrotiriski mudelis. (Beaver, 1966)

Finantsmõõdikud, mis näitavad ettevõtte likviidsuse, maksevõime, tegevuse ja kasumlikkuse taset esinevad pankrotiriski mudelites edukalt. Lisaks on riski hindamisel levinud rahavoogudel põhinevad suhtarvud, mis võimaldavad ettevõtte sooritust arvestada. Ettevõtte põhitegevusest laekuvate rahavoogude kasv tõstab tegevuse marginaale ning vähendab pankrotivõimalusi tulevikus. (Veronica & Anantadjaya, 2014) Rahavoogudel põhinevate suhtarvude olulisust pankrotiriski mudelites märkas esmalt William Beaver, kes leidis, et rahavoog/kohustised suhtarv on suhteliselt täpne pankrotiriski indikaator. (Beaver, 1966) Kombinatsioonid finants- ja rahavoogude mõõdikuteist võimaldavad hinnata pankrotiriski täpsemalt ning arvestada rohkemate teguritega.

Erinevad pankroti prognoosimise mudelid kasutavad ettevõtete finantsandmetel põhinevaid suhtarve, kuid lisaks finantsseisule mõjutavad ettevõtete krediidiriski erinevad mittefinantsilised tegurid. Edward I. Altman on välja pakkunud kolm tegurit, mis põhjustavad ettevõtete pankrotiriski suurenemist: 1) Juhtkonna tõhusus ja kapitali piisavus. Alustavad ettevõtted põruvad suurema tõenäosusega kui kogenud firmad, sest nende ligipääs lisakapitalile läbi krediidi on piiratud 2) Valdkonnasisene majandusšokk nagu seadus, mis piirab kaupade impordi võimalusi või tõstab tariife 3) Makromajanduse seis. (Altman, 1968)

Teadus- ja arendustegevusele keskendunud ettevõtete seas on märgatud seaduspära, et suurem osa alustavaid ettevõtteid eelistab laenukapitalile omakapitali. Suuresti tuleneb see mittefinantsilistest teguritest, mis T&A mahukates ettevõtetes erilist rolli omavad. Bronwyn H. Hall on arutlenud,

miks sisemise ja välimise kapitali kulu erineb jagades põhjused kolme eraldi kategooriasse: 1) informatsiooni asümmeetria omanike ja investorite vahel 2) moraalirisk, mis tuleneb omanike ja juhtkonna tegevuse lahusolekust 3) kapitali struktuur. Juhatusel on võrreldes investoritega sageli parem ülevaade projekti tugevustest ja nõrkustest. T&A mahukad ettevõtted muutuvad elujõuliseks pika perioodi jooksul ning vajavad kasvufaasis investoritelt igakülgset toetust. Seetõttu peavad investorid hoolikalt valima, milliste ettevõtete arengut oma kapitaliga finantseerida ning suutma prognoosida tegevusega kaasnevat riski. Selles pildis nähakse riskikapitali võimaliku lahendusena, mis pakub omanikele finantsilist tuge olukorras, kus laenamine oleks kulukas. (Hall, 2002)

Moraalirisk on tavapärase ilming agendiprobleemi puhul, kus omanike ja juhatuse vahel tekib huvide konflikt. Sellel tagajärjel võivad juhatuse liikmed asuda ressursse omakasu huvides kasutama või vaba raha isiklikesse lemmikprojektidesse paigutama. Lisaks on leitud, et juhatuse ja investorite riskitaluvus on erinev ning investorid võivad soovida investeeringu finantseerimist laenukapitaliga tõstes sellega ettevõtte pankrotiriski. Lahendusena on pakutud juhtkonnale kättesaadava rahavoo vähendamine, kuid T&A tegevuse rahastamiseks tuleks sellisel juhul kasutada oluliselt kallimat laenukapitali. Oluliselt efektiivsemaks osutub juhatuse stiimulite tõstmine, sest nii seotakse ettevõtte tulemused juhtide preemiatega. (Hall, 2002)

1.2. Makronäitajate seos pankrotiriskiga

Pankrot on protsess, mis esineb erinevate tegurite koostöös. Lisaks sisemistele teguritele tuleb ettevõtte tegevuse planeerimisel arvestada majanduses toimuvaga. Üks enamlevinud indikaatoreid on SKP reaalkasv, mis tähistab kasvavat nõudlust riigis toodetud hüviste järgi või üldist ostujõu tõusu. Kasvav majandus soodustab ettevõtete arengut ning võimaldab müüginumbritel suurenenud nõudluse tõttu kiiremini kasvada. Ettevõtted on sellisel perioodil kindlustatud ning pankrotirisk stabiilsete rahavoogude tõttu küllaltki madal. Varasemad teadustööd on märkinud, et peamised pankrotiriski mõjutavad makrotegurid on reaalpalka tase, reaalne intressimäär, reaalne kogutoodang ning tegelik ja oodatav inflatsioonimäär.

Kinnitust on leidnud, et alustavate ettevõtete finantsseisu mõjutab kõige rohkem intressimäär, sest suurenevad intressimaksud vähendavad kasumit ning võivad makseraskuste esinemiseni viia. 2013. aastal ilmunud uuring kinnitab, et SKP kasv, ettevõtete võlakoormus, intressimäär ning

inflatsioon on pankrotiriski seisukohast olulised tegurid. Töö tulemused kinnitavad, et SKP ja pankrotistunud ettevõtete arvu vahel esineb tugev negatiivne seos ning intressimäärade ja pankrotiriski vahel positiivne seos. Lisaks leiti, et ettevõtte võlakoorma kasvades suureneb pankrotirisk ning inflatsiooni tõustes suureneb pankrotistunud ettevõtete arv. Eriti tugevaks osutusid seosed viimase finantskriisi tingimustes, mis mõjus enamikele ettevõtetele suure hoobina. (Moravec, 2013)

Inflatsiooni tõttu tõusevad ettevõtte tootmiskulud ning väheneb müügitulu. Kuna laovarudest on keeruline vabaneda, vähenevad rahavood, mis tähendab likviidsuse vähenemist ning võimalike makseraskuste esinemist tulevikus. Pankrotiriski ja inflatsiooni positiivsele seosele leidis kinnituse M. Sienly Veronica, kui töö tulemustest selgus, et inflatsioon mängib makseraskuste esinemisel olulist rolli. (Veronica & Anantadjaya, 2014)

Intressimäärad mõjutavad otseselt ettevõtte finantsolukorda kui tegevuse finantseerimiseks kasutatakse laenatud kapitali. Kõrgemad intressimäärad toovad kaasa suuremad intressimaksud ning seega suuremad kulud ettevõttele. Salman, von Friedrechs ja Shukur leidsid, et intressimäärade tõus suurendab pankroti riski. Vastupidise seose leidsid autorid SKP kasvu ja pankrotiriski vahel. Nõudluse suurenemine ning tarbijate kasvav ostujõud mõjub positiivselt ettevõtte tegevusele, mis viitab madalamale pankrotiriskile. (Salman, von Friedrichs, & Shukur, 2009)

1.3.Varasemad pankrotiriski hindamise mudelid

1.3.1. William H. Beaveri ühene diskriminantanalüüs

1966. aastal ilmunud uurimistöös tutvustas William H. Beaver esimeste seas ühest diskriminantanalüüsi (*univariate*) meetodit pankrotiriski hindamiseks. Mudeli testimiseks kasutas Beaver 79 pankrotistunud Ameerika Ühendriikide ettevõtte andmeid perioodil 1954 – 1964. Mudeli sisenditeks otsustas Beaver valida 30 enamlevinud finantssuhtarvu, mille olulisust varasemad teadustööd olid kinnitanud. Leitud suhtarvud jagunesid seejärel rahavoogude-, tulususe-, kapitali struktuuri-, varade struktuuri-, lühiajalise maksevõime- ja käibe suhtarvudeks. (Beaver, 1966)

Mudeli tulemustest selgus, et kõige paremini prognoosivad pankrotiriski järgnevad suhtarvud:

- 1) rahavoog/kohustused;
- 2) puhastulu/koguvarad;
- 3) kohutused/koguvarad;
- 4) käibekapital/lühiajalised kohutused;
- 5) käibevara/lühiajalised kohustused;
- 6) krediitivaba periood (likviidsete varade ja lühiajaliste kohustuste vahe jagatuna põhitegevuse kuludega).

Kõik tuvastatud suhtarvud ei suuda võrdselt pankrotiriski hinnata. Kõige paremini suutis riski prognoosida rahavoo ja kohustuste suhtarv. Sellele järgnes puhastulu ja koguvarade suhtarv, mille korrelatsioon rahavoo ja kohustuste suhtarvuga oli kõige tugevam. Paremusest järgmine oli kohustuste ja koguvara suhtarv ning viimase kolme suhtarvu prognoosimise täpsus jäi ülejäänudele alla. (Beaver, 1966)

1.3.2. Edward I. Altmani Z-skoor

Edward I. Altmani käsitus pankrotiriski hindamisest andis suure panuse valdkonna arengusse. Autori teadustöid tsiteeritakse tänase päevani ning tema loodud Z-skoori komponente kasutatakse kaasaegsetes pankroti hindamise mudelites. Varasemalt tutvustas William H. Beaver 1966. aastal oma meetodit pankrotiriski prognoosimiseks, kuid selles leidis eeldusi, mis alati paika ei pea. Altmani mudel põhineb mitmesel diskriminantanalüüsil (MDA), mille korral saab suhtarve käsitleda koos lähtuvalt nende suhtelisest mõjust lõpptulemusele.

Altman kasutas 66 tootmisettevõtete finantsandmeid perioodil 1946 - 1965, mille põhjal moodustati suhtarvud, mida varasemas kirjanduses rohkelt kasutati või omasid potentsiaali teadustöö asjakohasuse seisukohast, lisaks leiti mõned täiesti uued oluliseks osutunud suhtarvud. Välja valitud 22 suhtarvu jagati viide erinevasse alagruppi: 1) likviidsus 2) kasumlikkus 3) finantsvõimendus 4) maksevõime ja 5) tegevussuhtarvud. (Altman, 1968)

Valemis 1 on toodud Altmani koostatud mudel, kus igast alagrupist on esindatud üks suhtarv, arvestades selle statistilist olulisust ning omavahelist korrelatsiooni teiste suhtarvudega. Mudeli võime pankroti prognoosimisel on märkimisväärne, sest täpsus on 95% üks aasta enne ning 72% kaks aastat enne ettevõtete pankrotistumist.

$$Z = 0,012X_1 + 0,014X_2 + 0,033X_3 + 0,006X_4 + 0,999X_5 \quad (1)$$

kus:

X1- käibekapital/koguvara,

X2- jaotamata kasum/koguvara,

X3- EBIT/koguvara,

X4- omakapitali turuväärtus/ koguvõlgnevuse bilansiline väärtus,

X5- müügitulu/koguvara.

1.4. T&A ja pankrotirisk

Teadus- ja arendustegevus on protsess, mille eesmärk on saavutada turul konkurentsieelis investeerides tehnoloogia ja tootmisprotsesside arengusse. Ettevõtted kasutavad tavaliselt T&A tegevuse finantseerimiseks omakapitali. Laenukapitaliga võrreldes on tegemist soodsama ja vähem riskantse võimalusega, millega välditakse laenusurve tekkimist. Laenukapitali puhul toimuvad põhiosa- ja intressimaksud ettenähtud graafiku alusel, kuid laenu teenindamine eeldab stabiilsete rahavoogude olemasolu. T&A projektid on olemuselt riskantsed ning see tähendab, et laenukapitali intressimäär on kõrge. (Christensen, Suárez, & Utterback, 1998)

Finantseerimisallikate leidmine on üks olulisemaid ülesandeid, millega tagada arendustegevuse plaanipärane kestus. Kui finantseerimise rahavoog katkeb, siis projekti peatumise tõttu võivad lahkuda inimesed, kelle oskustele projekt tugines. Produktiivsuse säilitamiseks tuleb T&A rahastamiseks leida stabiilsed rahavood, mis püsiksid kindlal tasemel. (Hall, Mairesse, & Mohnen, 2009) Seega keerulistes turutingimustes, kus vabasid finantseerimisallikaid pole saadaval, võivad T&A mahukad ettevõtted turukeskmisest suuremat krediidiriski omada. Eriti keeruline on ettevõtetel, millel on ranged finantspiirangud, sest majanduse langusfaasis on krediidiriski kasv tavapärane nähtus. (Zhang, 2015)

Piga ja Atzeni leidsid kinnitust levinud eeldusele, et sisemised vahendid on T&A tegevuse finantseerimiseks kõige olulisemad allikad. See tuleneb erinevate asjaolude kokkulangevusest: pankrotikulud, informatsiooni asümmeetria ja agendikulud, mis mõjutavad erinevalt laenusaaamise tõenäosust. (Piga & Atzeni, 2007) T&A mahukate ettevõtete finantseerimist omavahenditest seletatakse signaliseerimise teooria abil, kus kapitali struktuuri abil saab ettevõtte edastada talle teadaolevat informatsiooni. Teooria järgi kasutavad kõrge kvaliteediga ettevõtted võõrkapitali ja

madala kvaliteediga ettevõtted omakapitali. (Ross, 1977) Töö tulemustest selgub, et teooria leidis Itaalia tööstusettevõtete puhul kinnitust.

Wang, Liang, Li, Yang uurisid Hiina kiirelt arenevate tehnoloogiaettevõtete investeeringute seost pankrotiriskiga. Töö tulemused viitavad, et sisemise finantseerimise ning T&A investeeringute vahel on positiivne seos, mis tähendab, et T&A investeeringud suurenevad kui ettevõtte sisemiste vahendite seis paraneb. See annab kinnitust, et omavahenditel on laenukapitali ees selge eelis, sest see on odavam ning vähem riskantne. (Wang, Liang, Li, & Yang, 2016) Laenukapitali kaasatakse peamiselt siis, kui finantseerimine omavahenditest pole piisav. Selle kasutamine on küllaltki kulukas ning eeldab läbimõeldud finantsstrateegia olemasolu. Huang, Tang ja Jiang jõudsid samuti järeldusele, et omakapital on peamine T&A projektide rahastusvahend ning sellele järgneb laenukapitali kasutamine. Kui laenukapital moodustab finantseerimisallikatest suure osa ning T&A investeering ei osutu tasuvaks, võivad sellele järgneda makseraskused ning pankrotiriski tõus. Töö tulemustele tuginedes leiti positiivne seos T&A investeeringute ja ettevõtte pankrotiriski vahel, seega investeeringute suurenedes tõuseb ettevõtte maksevõimetuse tõenäosus. (Huang, Tang, & Jiang, 2014)

Zhang oma artiklis välja toonud, et T&A mahukad ettevõtted, millel on piisavad sisemised finantseerimisallikad või omavad varasemalt omandatud patente, suudavad finantskeskkonna muutustega paremini kohaneda. Võõrkapitali kaasamine on väga kulukas ning retsessiooni tingimustes tõuseb likviidsusrisk oluliselt. Välise finantseerimise abita võivad T&A mahukad ettevõtted muutuda maksevõimetusele avatumaks. Piisava finantspuhvriga ettevõtted kohanevad ootamatustega paremini, sest neil on ligipääs laenukapitalile. Seetõttu kannavad suurimat riski uued ettevõtted, millel on aeglane müügitulu kasv ning madal varade tase. Autor leidis, et T&A projekti ebaõnnestumise järel tõuseb ettevõtte krediidirisk. Majanduslanguse tingimustes on T&A kulutused ettevõtete seas tihtipeale küllaltki madalad, sest riskikartlikud juhid ei soovi ettevõtte riskitaset tõsta investeeringuga, mille tulusust on küllaltki keeruline prognoosida. Teisalt leidis kinnitust eeldus, et võõrkapitali taset vähendades langeb pankrotirisk. (Zhang, 2015)

Bronwyn H. Hall leidis oma uurimistöös, et teadus- ja arendustegevus mahukates valdkondades tegutsevad *start-up* ettevõtted on suuremate konkurentidega võrreldes ebasoodsas olukorras, sest nende jaoks on laenukapital kallim. Olukorra lahendamiseks on loodud tegevusharu, mille eesmärk on finantseerida lootustandvate uute ettevõtete arengut. Riskikapital võimaldab ettevõttel keskenduda tootearendusele muresemata tagasimaksete pärast. Riskiinvestor omandab ettevõttes

osaluse ning kaasab oma teadmised ja kontaktid, et oluliste otsuste langetamise juures aktiivselt kaasa lüüa. (Hall, 2002) Tegemist on laenuga võrreldes tunduvalt soodsama finantseerimisallikaga, sest investor arvestab alustava ettevõtte suutmatusega raha luua ning panustab omapoolse kompetentsiga firma tegevuse arengusse. Chih-Hsien Liao uurimistöö tulemused näitavad, et T&A investeeringud mõjutavad ettevõttele määratavat krediitdireitingut. Investeeringute edukus omab hinnangu määramisel suuremat kaalu kui T&A investeeringute maht. Kui investeeringute tulemusel lisanduvad ettevõtte varade sekka väärtuslikud patendid või litsentsid, väheneb ebakindlus tuleviku ees ning tekib veendumus, et tulevikus laekuvate rahavoogudega suudetakse ettevõtte kohustusi rahuldada ning tõenäosus makseraskustesse sattuda väheneb. (Liao, 2013)

Mancusi ja Vezzulli uurimistulemused kinnitavad seaduspära, et väikestel ja noortel ettevõtetel on oluliselt keerulisem laenukapitali T&A investeeringute finantseerimiseks kaasata. Ebapiisav kapitali hulk saab enamikele kasvufaasis ettevõtetele saatuslikuks. (Mancusi & Vezzulli, 2014) Cefis ja Marsili on leidnud, et ettevõtte vanuse ja suuruse kasvades väheneb pankrotirisk märgatavalt, sest uutel ettevõtetel on keeruline laenukapitali hankida. Autorid leidsid Hollandi tööstussektori näitel, et ettevõtte suurus ja vanus on tähtsad indikaatorid pankrotiriski hindamisel. Innovatsiooni roll väikeste ja noorte ettevõtete puhul on eriti oluline tegevuses püsimise seisukohast. Teisalt pakuvad sellised ettevõtted innovaatilisi lahendusi, kuid takistused finantseerimise leidmisel ei võimalda uutel lahendustel elujõuliseks saada. See on tõsine väljakutse Schumpeteri „loova hävitustöö“ seisukohast, sest innovaatilised lahendused muudavad tööstusharude tegevust produktiivsemaks. (Cefis & Marsili, 2006)

Lisaks on Cefis ja Marsili välja toonud, et pankrotiohtu on võimalik vähendada läbi teadus- ja arendustegevuse. Noored ettevõtted, mis investeerivad innovaatiliste lahenduste loomisesse, suudavad 23% tõenäolisemalt läbikukkumist vältida kui konkurendid, kes T&A tegevusse ei investeri. (Cefis & Marsili, 2006) Piga ja Atzeni on välja toonud, et suuremad ettevõtted suudavad kergemini riske hajutada ning seega kasutada soodsamat laenukapitali. Rahvusvahelisel turul tegutsevate ettevõtete arengus võivad suurema tõenäosusega esineda ootamatused, mille finantseerimiseks läheb lisakapitali tarvis. (Piga & Atzeni, 2007) Richardson, Kane ja Lobingier rõhutavad oma teoreetilises käsitluses likviidse puhvri olulisust, sest majanduslangusest tingitud väiksema nõudluse tõttu vähenevad ettevõtte sisemised rahavood ning seetõttu muutub väliskapitali kaasamine keerulisemaks, mis tõstab pankrotiriski. (Richardson, Kane, & Lobingier, 1998)

Bhagat ja Welch loodud pankrotiriski mudelis osutus oluliseks indikaatoriks ettevõtte suurus. Väikesed ja keskmised USA ettevõtted, mille varade väärtus oli vastavalt alla \$100 mln ning \$100 - \$500 mln, andsid negatiivse seose võlakordaja ning T&A kulutuste vahel. Suurte ettevõtete arvestuses ei osutunud seos statistiliselt oluliseks, mis annab kinnitust, et väikeste ettevõtete puhul pidurdab laenukapitali kasutamine T&A kulutuste suurendamist. Suured ettevõtted saavad finantsraskustes kergemini hakkama ning nende laenukapitali tase on T&A kulutuste suurenemisele vähem tundlik. (Bhagat & Welch, 1995) Seda kirjeldav teooria eeldab, et kõrge võlakordajaga firmad vähendavad TA kulutusi rohkem, sest see aitab tagada vajaliku likviidsuse makseraskuste puhul.

Männasoo, Maripuu ja Hazak leidsid Ida-Euroopa riikide näitel, et uute investeeringute finantseerimine pangalaenuga suurendab ettevõtte krediidiriski. Ettevõtte suurus mudelisse lisades avastati, et ettevõtted, kus töötab enam kui 50 inimest, satuvad finantsraskustesse 12% väiksema tõenäosusega. Finantsšoki tagajärjel suudavad suured ettevõtted edukamalt raskustega toime tulla kui väikesed ja keskmised firmad. Lisaks leiti, et finantsšokkidele on kõige tundlikumad väikesed ning noored ettevõtted, mille investeeringute maht oli küllaltki suur. Samas avastati vastupidiselt eelnevatele autoritele, et investeeringute finantseerimisel laenu kasutanud ettevõtete pankrotiriski seos investeeringute mahuga oli mittelineaarne, kuid omakapitali finantseerimisallikana kasutades selgus positiivne lineaarne seos pankrotiriski ja investeeringute mahu vahel. (Männasoo, Maripuu, & Hazak, 2018)

2. ANALÜÜS

2.1. Andmed

Käesolev bakalaureusetöö keskendub teadus- ja arendustegevusega tegelevate ettevõtete pankrotiriski hindamisele. Vaatluse all on 8 490 Euroopa ettevõtte andmed perioodil 2008 – 2017. Vaadeldav periood on piisavalt pikk, et teha üldistusi valimi kohta ning leida andmetele tuginedes statistiliselt oluline tulemus. Ettevõtete finantsandmetel põhinevad suhtarvud on koostatud andmebaasis Amadeus ning majanduskeskkonda kirjeldavate indikaatorite väärtused on leitud Eurostat ja OECD andmebaasidest. GERD suhtarv oli Šveitsi puhul lünklik ning autor leidis puudulikud väärtused aritmeetilise keskmise abil. Vaatluse all on 11 Euroopa riigi (Suurbritannia, Saksamaa, Prantsusmaa, Šveits, Rootsi, Austria, Taani, Iirimaa, Belgia, Holland, Luksemburg) erinevate valdkondade ettevõtete andmed.

Varasemalt on leitud, et Altmani Z-skoori komponentidel põhinevad hindamismudelid suudavad pankrotiriski edukalt hinnata. (Hansberg, 2018) Sellest tulenevalt kasutatakse käesolevas bakalaureusetöös pankrotiriski mudeli komponentidena nii finantsandmetel põhinevaid tegureid kui ka väliskeskkonna indikaatoreid. Ettevõtete finantsandmetel põhinevatest tunnustest on pankrotiriski mudelisse valitud vara puhasrentaablus ROA, müügitulu, T&A aja indikaatormuutuja ning ettevõtte vanus ja suurus. ROA on oluline ettevõtte tegevuse efektiivsust väljendav suhtarv, mis leitakse puhaskasumi ja koguvarade jagatisena. See tähistab kasumit ettevõtte varasse investeeritud ühelt eurolt. Varasemalt on see pankrotiriski mudelites kasutusel olnud ning suutnud tõhusalt riski kirjeldada. ROA suurenemine vähendab pankrotiriski, sest ettevõtte töötab efektiivsemalt ning suudab ressursi paremini rakendada. (Wiseman & Bromiley, 1996) Lisaks leidsid autorid, et langevate tulemustega ettevõtete seas levib seaduspära, et riskantsemad tegevused vähendavad ettevõtte tulemuslikkust. Maksevõimet kirjeldavate suhtarvude kasutamine krediidiriski hindamisel on väga oluline, sest varasemad tulemused viitavad, et pankrotistunud ettevõtete likviidsus- ja efektiivsusnäitajad on tunduvalt halvemad kui konkurentidel. (Nilsson, 2008) Autor leiab, et maksevõimekordaja on oluline indikaator pankrotiriski tuvastamiseks.

Pankrotiriski mudelid, mis kombineerivad makroindikaatorite ja finantssuhtarvude andmed on küllaltki vähelevinud, kuid siiski leidub varasemat kirjandust, kus käsitletakse SKP reaalkasvu, inflatsiooni või intressimäärade seost ettevõtete krediidiriskiga. Antud bakalaureusetöö keskendub teadus- ja arendustegevusega tegelevatele ettevõtetele ning seetõttu peaks mudel sisaldama indikaatoreid, mis võiksid T&A valdkonnas olulised olla. Teadus- ja arendustegevus on ressursimahukas ettevõtmine, mille edukus sõltub suuresti kapitali kättesaadavusest. (Wang, Liang, Li, & Yang, 2016) Alustavatel ettevõtetel puuduvad laenu teenindamiseks piisavad rahavood ning seetõttu on riskikapitali kättesaadvus stabiilse arendustöö jaoks väga oluline. Pankrotiriski mudeli ühe komponendina kasutatakse riskikapitali investeeringute osakaalu piirkonna SKP-s, mille andmed pärinevad OECD andmebaasist.

Lisaks on oluline ettevõtte stabiilse arengu jaoks sobiva tööjõu kättesaadavus. Selle tingimuse täitmiseks kasutatakse mudelis T&A personali osakaalu tööjõus, mis võimaldab riikide lõikes võrrelda maksevõime sõltuvust tööjõu kättesaadavusest. Alates 2007. aastast koostatakse iga-aastaselt rahvusvaheline edetabel, kus reastatakse innovatsiooni hõlmavate tegurite põhjal 128 riiki. Indikaator kannab nime *Global Innovation Index*, mille kasutamine mudelis on samuti õigustatud. Samuti kasutatakse mudelis T&A tegevusele tehtud kulutuste osakaalu SKP-s (GERD - Gross Expenditure on Research and Development) näitel. GERD hõlmab endas T&A kulutusi, mis on tehtud äri- ja avalikus sektoris, kõrghariduse ning mittetulundusühingute valdkondades.

Lisaks kasutatakse mudelis erinevaid makrokliimat hindavaid indikaatoreid, mis mõjutavad ettevõtlust tervikuna. Nendeks on inflatsioon, lühiajaline intressimäär ning SKP elaniku kohta, mida on ka varemavaldatud kirjanduses rohkesti kasutatud. Nimetatud tegurid on kõik nii ettevõtluse kui kitsamalt teadus- ja arendustegevuse seisukohast olulised ning peaksid autori hinnangul pankrotimudeli komponentide hulka kuuluma.

Allpool toodud tabelites kirjeldatakse kokkuvõtlikult ettevõtete, teadus- ja arendustegevuse tegurite ja majandusindikaatorite andmeid. Tabelites toodud finantstegurid põhinevad 8 490 ettevõtte andmetel ning välistegurite tunnused 11 Euroopa riigi andmetel. Tabel number üks annab ülevaate analüütilise mudeli komponentide omadustest ja üldistest väärtustest ning tabelis number kaks näidatakse komponentide omavahelist korrelatsiooni. Korrelatsioonimaatriksi joonis on toodud lisas number üks.

Tabel 1. Muutujate kirjeldav statistika

Muutuja	Definitsioon	Mediaan	Keskmine	Miimum	Maksimum
QR	Maksevõimekordaja	45,76	47,258	0,001	99,987
AGE	Vanus	28	36,22	2	374
TAD	T&A investeeringute <i>dummy</i>	1	0,9308	0	1
MT	Müügitulu (mln €)	44,1	1253,4	-26,63	297 143,03
ROA	Vara puhasrentaablus	5,2995	5,4383	-97,929	97,6
micro	<10 töötajat firmas	0	0,0171	0	1
small	10 – 49 töötajat	0	0,1212	0	1
medium	50 – 249 töötajat	0	0,4218	0	1
large	>250 töötajat	0	0,4387	0	1
GDP	SKP elaniku kohta	31 300	32 647	29 200	81 000
VCA	Riskikapitali osakaal SKP-s	0,038183	0,041301	0,001626	0,079227
GII	Globaalne innovatsiooniindeks	61,2	49,46	4,2	68,3
GERD	T&A kulutused riigis	1,67	2,014	1,05	3,45
INF	Inflatsioon	1,7945	1,6702	-4,4781	3,8
STI	Lühiajaline intressimäär	0,5429	0,5615	-0,7837	1,6575
RDP	T&A töötajate osakaal tööjõus	1,2562	1,2928	0,8545	2,1965

Allikas: Autori koostatud (Amadeus 2019, Eurostat 2019, OECD 2019)

Valmis olevad ettevõtted on jagatud töötajate arvu järgi erinevatesse rühmadesse ning selgelt esineb kõige rohkem ettevõtteid keskmises ja suures rühmas. Ettevõtete mediaanvanuseks on 28 aastat ning müügitulu tase 44,1 miljonit eurot. Maksevõimekordaja mediaanväärtus on 45,76, mis viitab sellele, et valimis on väga hea maksevõimega ettevõtted. Välistegurite osas on märgata, et SKP elaniku kohta mediaantase on minimaalsele väärtusele üsna lähedal, kuid maksimaalse väärtuse erinevus mediaanist tuleneb Luksemburgi kõrge elatustasemest.

Globaalse innovatsiooniindeksi minimaalse väärtuse erinevus mediaaniga võrreldes tuleneb

indeksi hindamissüsteemist, mis kuni 2010. aastani oli 7 punkti skaalal, kuid edaspidi hakati kasutama 100 punkti skaalat. Enamlevinud majandusnäitajad nagu inflatsioon ja intressimäärad on perioodi jooksul oluliselt kõikunud, seega minimaalsete ja maksimaalsete väärtuste erinevus mediaanist on arusaadav. Varieeruvus T&A tegevuse indikaatorite seas nii suur ei ole, vaid on säilitanud perioodi jooksul pigem stabiilse taseme.

Tabel 2. Korrelatsioonimaatriks

	QR	AGE	TAD	MT	ROA	micro	small	mediu	GDP	VCA	GII	GERD	INF	STI	RDP
QR	1														
AGE	0,1	1													
TAD	- 0,1	0,0	1												
MT	0,0	0,2	0,0	1											
ROA	0,1	0,1	0,1	0,0	1										
micro	0,0	0,0	- 0,1	0,0	0,0	1									
small	0,0	- 0,1	0,0	- 0,1	0,0	0,0	1								
medium	0,0	- 0,2	0,1	- 0,1	0,0	- 0,1	- 0,3	1							
GDP	0,0	0,1	0,1	0,0	0,0	0,0	0,0	- 0,1	1						
VCA	0,0	0,0	0,2	- 0,1	0,0	0,0	0,1	0,1	0,2	1					
GII	0,0	- 0,1	0,1	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,2	0,0	1				
GERD	0,0	0,2	- 0,1	0,1	0,0	0,0	0,0	- 0,2	0,7	0,2	0,0	1			
INF	0,0	- 0,1	0,2	- 0,1	0,1	0,0	0,0	0,1	- 0,4	0,1	0,0	- 0,5	1		
STI	0,0	0,0	0,1	0,0	0,0	0,0	0,0	0,1	- 0,4	- 0,1	- 0,3	- 0,3	0,4	1	
RDP	0,0	0,1	- 0,2	0,1	- 0,1	0,0	0,0	- 0,2	0,8	0,2	0,2	0,9	- 0,6	- 0,5	1

Allikas: Autori koostatud (Amadeus 2019, Eurostat 2019, OECD 2019)

Korrelatsioonimaatriksist selgub, et väga tugev positiivne korrelatsioon on T&A valdkonnas tegutsevate inimeste osakaalu ja riigi T&A investeeringute taseme (0,9) ning SKP elaniku kohta (0,8) vahel. Võrdlemisi tugev positiivne korralatsioon (0,7) valitseb T&A investeeringute taseme ning SKP elaniku kohta vahel, mis on arusaadav, sest piirkonna üldise jõukuse taseme kasvades kasvavad ka toetused erinevate valdkondade arengu soodustamiseks.

2.2. Metoodika

Arvutuste tegemiseks koostatakse mudel, kus sõltuv muutuja on maksevõimekordaja ning sõltumatuteks muutujateks on valitud ettevõttepõhistest finantsnäitajatest vara puhasrentaablus ROA, vanus, suurus ja müügitulu. Välisest indikaatoritest on valitud mudelisse SKP elaniku kohta, riskikapitali osakaal SKP-s, innovatsiooniindeks GII, inflatsioon, lühiajaline intressimäär ja T&A valdkonnas töötavate inimeste osakaal tööjõus. Lisaks on ettevõtete T&A investeeringute põhjal moodustatud aja indikaatormuutuja (*dummy variable*). Indikaatormuutuja võtab väärtuse 0 kui ettevõtte ei ole teadus- ja arendustegevusse käesoleval aastal investeerinud ning 1 kui ettevõtte on antud aastal teinud investeeringuid T&A-sse. Andmete analüüsimiseks kasutatakse kvantiilregressiooni, mis on harilikul vähimruutute meetodil põhineva regressiooniga analoogne meetod selles mõttes, et vaadeldakse selgitavate muutujate mõju, kuid mitte maksevõime keskväärtusele, vaid kvantiilile τ . Kvantiilil τ on suurus, millest väiksemate vaatluste osakaal valimis on τ . Näiteks kvantiilile $\tau = 0,5$ on mediaan ehk suurus, millest 50% vaatlusi valimis on väiksemad. Kui võtta näiteks maksevõime kvantiilile $\tau=0,25$ vastavaks väärtuseks 3,6 tähendab see, et 25% ettevõtetel on madalam maksevõimekordaja kui 3,6. (Anspal, Kraut, & Rõõm, 2010)

Kui sõltuvaks muutujaks on maksevõimekordaja, saab kvantiilregressiooni abil analüüsida, millist mõju avaldavad selgitavad muutujad maksevõime alumises, keskmises ja ülemises osas. Selleks on moodustatud kvantiilid sammuga 0,25, kus vaatleme erinevate tegurite mõju erinevatesse kvantiilidesse kuuluvate ettevõtete seas. Kõige alumises kvantiilis asuvad madala maksevõimega ettevõtted, sellele järgnevad keskmise maksevõimega ettevõtted ning viimast kvantiili iseloomustab valimi kõige kõrgem maksevõime. Kvantiilregressiooni abil on võimalik leida mudeli komponentide mõju erinevates kvantiilides asuvate ettevõtete maksevõimele. See on oluline, sest seosed maksevõime ja selgitavate muutujate vahel võivad olla erinevad madala- ja kõrge maksevõimega ettevõtete seas.

Mudel põhineb alljärgneval valemil:

$$QR_{ijt} = \beta_0 + \beta_1 AGE_{ijt} + \beta_2 TAD_{ijt} + \beta_3 MT_{ijt-1} + \beta_4 ROA_{ijt-1} + \beta_5 X1_{ijt} + \beta_6 X2_{ijt} + \beta_7 X3_{ijt} + \beta_8 GDP_{jt} + \beta_9 GII_{jt} + \beta_{10} STI_{jt} + \beta_{11} VCA_{jt} + \beta_{12} GERD_{jt} + \beta_{13} RDP_{jt}$$

kus:

QR- maksevõimekordaja,

i- individid,

j- riik,

t- aeg,

β_0 - konstant,

AGE- ettevõtte vanus,

TAD- T&A investeeringute aja indikaatormuutuja (T&A *dummy*),

MT- müügitulu,

ROA- varade puhaskasumimäär,

X1- mikroettevõtete *dummy*,

X2- väikeste ettevõtete *dummy*,

X3- keskmiste ettevõtete *dummy*,

GDP- SKP elaniku kohta,

GII- globaalne innovatsiooniindeks,

STI- lühiajaline intressimäär,

VCA- riskikapitali osakaal SKP-s,

GERD- T&A investeeringute osakaal SKP-s,

RDP- T&A valdkonnas töötavate inimeste osakaal tööjõus,

$\beta_1 \dots \beta_{13}$ - mudeli parameetrid

Viitaegasid üks aasta kasutatakse ainult ROA ja müügitulu jaoks, sest tegemist on ettevõtte finantsseisu kirjeldavate tunnustega, mille mõju maksevõimele ei väljendu koheselt. T&A indikaatormuutuja ning ettevõtete suurust kirjeldavad indikaatorid varieeruvad ettevõtete löikes mitte ajas seega on viitaja kasutamine nende puhul ebavajalik. Ettevõtteväliste tegurite puhul viitaegasid kasutusele ei võeta, sest moodustatud lineaarsed kombinatsioonid kujunevad sama fiskaalaasta raames.

Ettevõtete rühmitamine suuruse järgi toimub Eurostati kriteeriumide alusel, kus: 1) mikroettevõtteks loetakse vähem kui 10 töötajaga ettevõtet 2) väikeettevõtteks loetakse 10 – 49 töötajaga ettevõtet 3) keskmise suurusega ettevõtteks loetakse 50 – 249 töötajaga ettevõtet 4) suureettevõttes töötab enam kui 250 töölisi. Nende kriteeriumide põhjal on loodud mikro, väikeste ja keskmiste ettevõtete indikaatormuutujad, mis aitavad mudelis vahet teha erineva suurusega ettevõtetel. Tegemist on binaarsete näitajatega, kus 1 tähistab ettevõtte kuuluvust vaadeldavasse rühma ning 0 tähendab, et ettevõtte sellesse rühma ei kuulu. Näiteks võtab mikro väärtuse 0 kui ettevõttes on 10 või rohkem töötajat, ning 1, kui tegemist on mikroettevõttega, kus töötab vähem kui 10 inimest. Mudeli parema selgitusvõime säilitamiseks ning ülehindamise (*overfitting*) vältimiseks on esialgse testimise tulemusel välja jäetud suurte ettevõtete (*large*) indikaatormuutuja, sest tulemused kvantiilide lõikes osutusid teisi indikaatormuutuja komponente kasutades paremaks.

Analüüsi käigus viiakse esmalt läbi testregressioonid alumise 25% ja ülemise 75% kvantiili kohta, et kindlaks teha, kas jaotus rühmadeks on põhjendatud ning rühmad on oluliselt erinevad. Kvantiilide testimine on oluline, sest nii saab oletada, et rühmades toimuvad erinevad seaduspärad ning nende tunnuste sõltuvus teguritest on erineva tugevusega. Leitud testregressioonide koefitsientide kasutades vaadeldakse, kas need erinevad märgatavalt 25% ja 75% kvantiilides. Selleks kasutatakse dispersioonanalüüsi ehk ANOVA, mille puhul püstitatakse nullhüpotees, et koefitsiendid ei ole kvantiilide lõikes erinevad. ANOVA tulemusel leitakse, et olulisuse tõesus $2,2 \times 10^{-16}$ jääb alla olulisuse nivoo 1%. See tähendab, et vastu tuleb võtta sisukas hüpotees ning kinnitust leidis, et koefitsiendid erinevad märgatavalt 25% ja 75% kvantiilidel ning kvantiilregressioon on asjakohane.

2.3. Tulemused

Esmalt leitakse tulemused kõige madalama maksevõimega ettevõtete seas. Need ettevõtted asuvad 25% kvantiilil, mis tähendab, et valimis olevatest vaatlustest kuulub sellesse rühma kõige nõrgem kontingent ehk neljandik ettevõtetest. Kvantiili 25% tulemused on toodud tabelis 3.

Tabel 3. Regressioonanalüüsi tulemused valimisse kuuluvate ettevõtete maksevõime 25% kvantiilil

Muutuja	Väärtus	Standardviga	T-statistik	P-väärtus
Konstant	73,0451	16,2065	4,5071	0,000***
AGE	0,1170	0,0083	14,0887	0,000***
TAD	1,1195	1,0107	1,1077	0,268
MT	-0,0004	0,0000	-2,2984	0,022**
ROA	0,2730	0,0097	28,0636	0,000***
X1	-7,6242	1,2803	-5,9549	0,000***
X2	-0,5309	0,6565	-0,8087	0,419
X3	2,8007	0,4578	6,1177	0,000***
SKP	-0,0003	0,0004	-0,6252	0,532
VCA	15,1609	17,9112	0,8464	0,397
GII	0,0097	0,0110	0,8774	0,380
GERD	-9,8914	4,3489	-2,2745	0,023**
INF	0,1038	0,2652	0,3913	0,696
STI	-0,9900	0,6407	-1,5453	0,122
RDP	-0,4870	8,9453	-0,0544	0,957

Allikas: Autori koostatud andmebaasi põhjal

Märkused: *** statistiliselt oluline olulisuse nivool 0,01; ** statistiliselt oluline olulisuse nivool 0,05; * statistiliselt oluline olulisuse nivool 0,1.

Tulemustest on võimalik järeldada, et mudeli komponentidest osutusid statistiliselt oluliseks vanus, müügitulu, varade puhasrentaablus, suurus ja GERD. Positiivne vanuse indikaator AGE viitab sellele, et kvantiili kuuluvatest ettevõtetest omavad madalamat finantsraskustesse sattumise riski vanemad firmad. Müügitulu tunnus osutus negatiivseks, mis tähendab, et käibe kasv ei paranda tingimata valimis olevate ettevõtete võimekust kohustisi tasuda. Samuti omab negatiivset väärtust GERD, mida saab tõlgendada kui üleüldise teadus- ja arendustegevuse aktiivsuse langust turul. Positiivne ROE väärtus viitab seosele, kus ettevõtte võime kohustusi teenindada varade kasumlikkuse suurenemine tagajärjel paraneb. Lisaks omavad statistilist olulisust mikro- ja keskmiste ettevõtete indikaatorid X1 ja X2. Seose tõlgendamisel selgub, et maksevõime paraneb ettevõtete seas, kus töötab enam kui 10 inimest ning statistiliselt oluline keskmiste ettevõtete indikaator tähistab parimat maksevõimet selles rühmas.

Järgmisena leiame tulemused 50% kvantiilile ehk mediaanile. See rühm iseloomustab ettevõtteid, mille maksevõime on kõrgem 50% valimis olevatest vaatustest. Tunnuste väärtused mediaanil on toodud tabelis 4.

Tabel 4. Regressioonanalüüsi tulemused valimisse kuuluvate ettevõtete maksevõime 50% kvantiilil

Konstant	Väärtus	Standardviga	T-statistik	P-väärtus
Vabaliige	93,4163	21,9835	4,2494	0,000***
AGE	0,1275	0,0077	16,5013	0,000***
TAD	3,5954	1,4154	2,5402	0,011**
MT	-0,0001	0,0000	-2,1469	0,032**
ROA	0,3367	0,0169	19,8884	0,000***
X1	-7,4229	1,9759	-3,7568	0,000***
X2	0,6898	0,8661	0,7965	0,42578
X3	2,7273	0,5696	4,7882	0,000***
GDP	-0,0008	0,0006	-1,2671	0,205
VCA	28,1018	25,5370	1,1004	0,271
GII	0,0145	0,0160	0,9053	0,365
GERD	-12,3512	5,6406	-2,1897	0,029**
INF	-0,0603	0,3511	-0,1718	0,864
STI	-0,8226	0,9032	-0,9107	0,363
RDP	11,7825	10,9094	1,0800	0,280

Allikas: Autori koostatud andmebaasi põhjal

Märkused: *** statistiliselt oluline olulisuse nivool 0,01; ** statistiliselt oluline olulisuse nivool 0,05; * statistiliselt oluline olulisuse nivool 0,1.

Sarnaselt eelnevalt leitud tulemustele osutus 50% kvantiilil oluliseks tunnuseks AGE, mille positiivne koefitsient viitab paremale maksevõimele vanemate ettevõtete seas. Samuti leidis kinnitust ROA positiivne seos, mille tõlgendamisel selgub, et varade puhasrentaabluse suurenedes väheneb finantsraskuste esinemise risk. Lisaks osutus eelnevatele tulemustele sarnaselt nõrgalt negatiivseks käibe tunnus, mis tähendab, et käibe kasv ei paranda tingimata valimis olevate ettevõtete võimekust kohustisi teenindada. Samuti omab negatiivset väärtust GERD, mida saab

tõlgendada kui üldise teadus- ja arendustegevuse aktiivsuse langust turul. Lisaks osutusid kvantiilil olulisteks tunnusteks T&A indikaatormuutuja TAD ning mikro- ja keskmiste ettevõtete indikaatorid. Positiivne TAD koefitsient näitab, et 50% kvantiilil ehk mediaanil on kõrgem maksevõime pigem arendustegevusse investeerivatel ettevõtetel. Negatiivne mikroettevõtete indikaator tähendab, et maksevõime paraneb ettevõtte suuruse kasvades ning tulenevalt oluliseks osutunud keskmiste ettevõtete indikaatorist omavad mediaanil parimat maksevõimet keskmise suurusega firmad.

Viimane kvantiil iseloomustab kõige kõrgema maksevõimega ettevõtete rühma. 75% kvantiili kuuluvate ettevõtete maksevõime on parem kui 75% valimis olevatest vaatlustest. Kvantiili 75% tulemused on toodud tabelis 5.

Tabel 5. Regressioonanalüüsi tulemused valimisse kuuluvate ettevõtete maksevõime 75% kvantiilil

Konstant	Väärtus	Standardviga	T-statistik	P-väärtus
Vabaliige	97,1696	20,1768	4,8159	0,000***
AGE	0,1116	0,0080	13,9691	0,000***
TAD	3,1238	1,3556	2,3043	0,021**
MT	0,0000	0,0000	-6,8597	0,000***
ROA	0,2828	0,0184	15,3922	0,000***
X1	-4,0095	3,2808	-1,2221	0,2217
X2	1,8916	0,9328	2,0280	0,043**
X3	2,8606	0,6342	4,5102	0,000***
GDP	0,0002	0,0003	0,7940	0,427
VCA	42,4065	25,3134	1,6753	0,094*
GII	0,0121	0,0159	0,7620	0,446
GERD	-7,1758	6,2190	-1,1538	0,249
INF	-0,2926	0,3453	-0,8475	0,397
STI	-1,3461	0,8999	-1,4958	0,135
RDP	-12,3433	8,1468	-1,5151	0,130

Allikas: Autori koostatud andmebaasi põhjal

Märkused: *** statistiliselt oluline olulisuse nivool 0,01; ** statistiliselt oluline olulisuse nivool 0,05; * statistiliselt oluline olulisuse nivool 0,1.

Kvantiilil 75% osutusid statistiliselt oluliseks tunnused AGE, T&A indikaatormuutuja TAD, müügitulu, ROA, väikeettevõtete indikaator X2 ja keskmiste ettevõtete indikaator X3 ning riskikapitali kättesaadavuse tunnus VCA. Taas leidis kinnitust, et vanemate ettevõtete seas täheldatakse väiksemat finantsraskuste esinemise riski. Positiivne TAD tähistab nagu ka 50% kvantiili puhul teadus-ja arendustegevusse investeerivate ettevõtete paremat maksevõimet võrreldes sellele vähem tähelepanu pööravate firmadega. Müügitulu tunnus osutus küll oluliseks, kuid tunnuse väärtus on nulli ligidane ning seega on müügitulu efekt maksevõimele äärmiselt madal. Positiivne väike- ja keskmiste ettevõtete indikaatormuutuja tähendab, et võimekus kohustisi teenindada on parem ettevõtete seas, kus indikaatormuutuja väärtus on 1 ehk ettevõtte, mille töötajate arv jääb 49 ja 249 vahele. Mõneti üllatavalt osutus statistiliselt oluliseks riskikapitali kättesaadavust tähistav muutuja VCA, mille positiivne koefitsient annab märku, et kõrgem riskikapitali investeerimisaktiivsus turul seostub T&A ettevõtete kõrgema maksevõimega.

2.4. Järeldused

Kvantiilregressiooni tulemustest on võimalik järeldada, et teadus-ja arendustega tegelevate ettevõtete maksevõimet mõjutavad ettevõttepõhistest indikaatoritest varade puhasrentaablus ROA, T&A indikaatormuutuja TAD, müügitulu MT, suuruse indikaatoritunnused X1, X2 ja X3 ning vanus AGE. Kvantiilide üleselt esines positiivne seos varade puhasrentaabluse ja maksevõime vahel. Tegemist pole üllatava avastusega, sest varade efektiivsema kasutamise järel suureneb kasumlikkus ning paraneb võimekus kohustisi teenindada. (Nilsson, 2008) Tunnus TAD osutus statistiliselt oluliseks 50% ja 75% kvantiilidel. Positiivne seos T&A investeringute indikaatoritunnuse ja maksevõime vahel iseloomustab seaduspära, millele juhtisid tähelepanu Cefis ja Marsili. Autorite hinnangul omavad aktiivselt arendustegevusega tegelevad ettevõtted konkurentidega võrreldes väiksemat pankrotiriski. (Cefis & Marsili, 2006) Kõikides kvantiilides osutus mudeli komponentidest oluliseks ka müügitulu, mis omas kahel esimesel kvantiilil negatiivset väärtust ning viimasel kvantiilil statistiliselt olulist, kuid äärmiselt madalat, nulli-ligidast väärtust. Negatiivne müügitulu ja maksevõime seos esimesel kahel kvantiilil võib olla selgitatav asjaoluga, et kõrgem müügitulu ei seostu tingimata kõrgema maksevõimega, kuna müügitulu võtab arvesse ainult tulude aspekti, kuid ei peegelda ettevõtte kulude või laenukohustuste mahu aspekti.

Tunnus AGE ehk ettevõtte vanus osutus statistiliselt oluliseks kõikidel kvantiilidel andes kinnitust, et vanematel ettevõtetel on väiksem tõenäosus makseraskustesse sattuda. Varasemalt on leitud, et vanematel ettevõtetel on lihtsam kapitali kaasata, sest varade likviidsus on parem ning ettevõtte on varaliselt paremini finantsšokkide vastu kindlustatud. (Piga & Atzeni, 2007) Ettevõtte suuruse indikaatorid osutusid statistiliselt oluliseks kõikidel kvantiilidel. Esimesel kahel kvantiilil omas negatiivset väärtust mikroettevõtete indikaator X1, mis viitab paremale võimekusele kohustusi teenindada suuremate ettevõtete seas, mis ei kuulu mikroettevõtete gruppi. Lisaks leiti positiivne väärtus keskmiste ettevõtete indikaatorile X3, mis tähistab paremat maksevõimet keskmiste ettevõtete seas. Viimasel kvantiilil osutusid statistiliselt oluliseks tunnused X2 ja X3, mille positiivsed väärtused viitavad sellele, et paremat maksevõimet omavad väikesed ja keskmised ettevõtted.

Välistest teguritest mõjutavad ettevõtete võimekust kohustusi teenindada enim T&A investeeringute tase riigis ehk GERD, mis osutus statistiliselt oluliseks 25% ja 50% kvantiilil. Tegemist on mõneti üllatava tulemusega, sest tunnuse väärtused osutusid negatiivseks mõlema kvantiili puhul. Tulenevalt tunnuse TAD mediaanil statistiliselt oluliseks osutumisest võib autori hinnangul GERD negatiivne väärtus olla seotud sellega, et kõrge T&A aktiivsus turul innustab ettevõtteid rohkem investeerima, et eristuda. Liiga kõrge T&A julgustus võib hakata kurnama ettevõtete finantse, sest investeeringud on kapitalimahukad ning suurte investeeringutega võivad kaasneda finantsilised raskused. Selle tulemusel kannatab ettevõtte maksevõime ning tõuseb pankrotirisk. (Hall, Mairesse, & Mohnen, 2009)

Kõige kõrgema maksevõimega ettevõtete seas ehk 75% kvantiilil osutus üllatuslikult oluliseks riskikapitali kättesaadavus VCA. Positiivne tunnus viitab sellele, et kvantiili kuuluvate ettevõtete seas suureneb maksevõimekus kui riskikapitali kättesaadavus paraneb. Tegemist on mõneti üllatusliku seosega, sest viimasesse kvantiili kuuluvad kõrge maksevõimega ettevõtted, mille varaline seis ning ligipääs kapitalile on kõige parem. Teisalt on riskikapital olemuselt vahend investeeringute riskide hajutamiseks, sest oma varaga riskimise asemel kaasatakse tegevusse investor. Laenukapital on seevastu riskantne, sest maksed peavad toimuma regulaarselt ning investeeringu põrumise korral kannab ettevõtte suuri kahjusid. Tuginedes varem leitud seostele on riskikapitali kättesaadavus oluline pigem alustavatele ettevõtetele, millel puuduvad stabiilsed rahavood ning ligipääs võõrkapitalile. (Hall, 2002)

Püstitatud hüpoteesidest leidsid kinnitust hüpoteesid üks, kaks ja neli. Analüüsile tuginedes leidis kinnitust, et varade puhasrentaablus ja ettevõtte suurus on maksevõime seisukohast oluline tegur, sest tunnus osutus statistiliselt oluliseks kõikidel kvantiilidel. Samuti sai kinnitust hüpotees, mille kohaselt vähendab riskikapitali parem kättesaadavus ettevõtete pankrotiriski. Nagu eelnevalt mainitud, leidis seos kinnitust viimase kvantiili osas. Kinnitust ei leidnud kolmas hüpotees, sest inimkapitali kättesaadavuse indikaator RDP ei osutunud statistiliselt oluliseks ühelgi kvantiilil. Autori hinnangul oleks võimalik antud teemat edasi arendada kaasates analüüsi ettevõtete tegevusvaldkonnad, et leida seaduspärad tegevusalade ning maksevõimekuse vahel.

KOKKUVÕTE

Soodsad ärikliima tingimused võimaldavad ettevõtlusel vohada ning tõsta ühiskonna heaolu. Teadus- ja arendustegevus (T&A) on oluline valdkond, mis tõstab ressursikasutuse efektiivsust ning toodetud hüviste kogust ja kvaliteeti. Innovaatilised lahendused saavad tihti alguse alustavate ettevõtete suurtest eesmärkidest, millel on tervet tegevusala muutev ulatus. Alustavate ettevõtete stabiilset arengut takistavad erinevad probleemid. Madala maksevõime ning ebastabiilsete rahavoogude tõttu muutub laenu- ja inimkapitali kaasamine keeruliseks ülesandeks, millest saab tihti ettevõtte esimene komistuskivi. Innovatsioon on olemuselt riskantne ning kapitalimahukas valdkond, mille finantseerimiseks katteallikate leidmine pole lihtne ülesanne.

Käesolev bakalaureusetöö vaatlleb teadus- ja arendustegevuse mahukate ettevõtete maksevõimet leidmaks tegurid, mis selle kujunemisel oluliseks osutuvad. Valim koosneb 8 490 ettevõttest, mis on jagunenud 11 Euroopa riigi vahel. Maksevõime hindamiseks on koostatud pankrotiriski mudel, mis koosneb erinevatest finants- ja ettevõtluskeskkonda kirjeldavatest indikaatoritest. Andmete analüüsimiseks kasutatakse kvantiilregressiooni, mille käigus leitakse seosed maksevõime ning seletavate tunnuste vahel kvantiilide lõikes. Ettevõtted on jagatud maksevõimekordaja järgi kolme kvantiili, millest alumine koosneb madala maksevõimega ettevõtetest ning viimases asuvad parima maksevõimega firmad. Kvantiilid on moodustatud sammuga 0,25.

Analüüsi tulemusel leidsid püstitatud hüpoteesidest kinnitust enamik. Kinnitust leidis, et ettevõtte suurus ning ROA on makseraskuste vältimise seisukohast olulised tegurid, sest tunnused osutusid statistiliselt oluliseks kõikidel kvantiilidel. Samuti leidis kinnitust eeldus, et varade puhasrentaabluse paranemine omab ettevõtte maksevõimele positiivset mõju. 75% kvantiilil sai kinnitust hüpotees, et riskikapitali kättesaadavuse paranemise järel väheneb ettevõtte pankrotirisk. Mudelis olnud komponentidest osutusid oluliseks kõik ettevõttepõhised tegurid. Väliste tegurite puhul leiti olulisus T&A investeeringute taseme (GERD) ning riksikapitali kättesaadavuse osas. Teema edasiarendus peaks keskendumas maksevõime hindamisele tegevusalade lõikes, et saada rohkem teavat erinevate valdkondade tundlikkuse kohta.

SUMMARY

ESTIMATING INSOLVENCY RISK AMONG EUROPEAN R&D COMPANIES

Rait Pindis

Research and development (R&D) is an important process which helps to improve the efficiency of current technologies and ways of production. Effective allocation of resources can improve the quantity and quality of goods produced and raise the welfare of the society in general. R&D is a capital-intensive process which needs stable cash inflows to maintain the level of investments. Significant amount of R&D intensive companies face financial difficulties which are mostly caused by limited access to financial leverage. Lack of financial support among R&D intensive enterprises often becomes their the first real obstacle resulting in slowdown of growth. Therefore the research problem focuses on the emergence of insolvency risk among R&D intensive firms.

The theoretical part of the paper is divided into four sections and provides an overview of earlier findings regarding significant factors affecting credit risk. The first section describes enterprise-specific factors affecting the emergence of credit risk and the second section focuses on the effects of macro-economic indicators on the performance of companies. The third section describes the earlier methods of credit risk assessment: William H. Beaver's single discriminatory analysis and Edward I. Altman's Z-score. The final section focuses on factors mainly important to the R&D industry and their impact on corporate risk.

The purpose of this final thesis is to evaluate the impact of financial and economic ratios on R&D companies solvency. The sample for the analysis consists of 8 490 enterprises from 11 European countries. The author has created a bankruptcy risk model to estimate the impact of internal and external indicators on solvency. The analysis is based on a quantile regression which helps to describe relations between selected indicators and solvency among quantiles. Enterprises have been divided into three quantiles based on their quick ratios where the first one describes firms

with the lowest solvency and the companies with the highest solvency are in the third quantile. The quantiles have been created using a step of 0,25.

Three hypothesis out of four were confirmed based on the results. The size of the company was found to be statistically significant in every quantile. The results imply that small and medium enterprises have better solvency. A positive relationship was also found between the return on assets and solvency confirming our second hypothesis. Statistically significant relation was found between the availability of venture capital and solvency. This relationship was confirmed on 75% quantile implying that availability of venture capital can increase solvency. In conclusion all the enterprise-based variables proved to be statistically significant and out of external factors only the availability of venture capital and gross domestic expenditure on R&D were found to be significant. For further research the author of this final thesis suggests to include fields of activity to the analysis to find out the impact a certain industry has on company solvency.

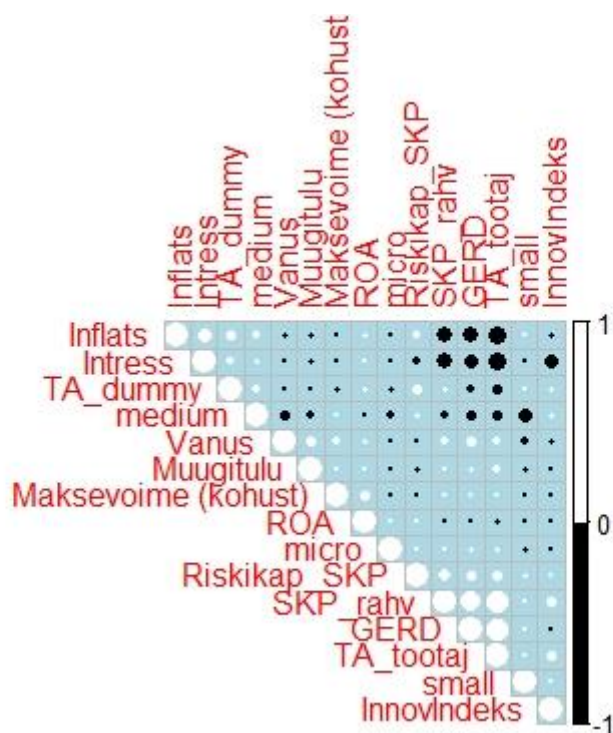
KASUTATUD ALLIKATE LOETELU

- Altman, E. I. (1968). Financial Ratios, Discriminant Analysis and the Prediction of Corporate Bankruptcy. *The Journal of Finance*, Vol. 23, No. 4, pp. 589-609.
- Anspal, S., Kraut, L., & Rõõm, T. (2010). *Sooline palgalõhe Eestis. Empiiriline analüüs*. Tallinn: Sotsiaalministeerium.
- Beaver, W. H. (1966). Financial Ratios As Predictors of Failure. *Journal of Accounting Research*, Vol. 4, pp. 71-111.
- Bhagat, S., & Welch, I. (1995). Corporate Research & Development Investments International Comparisons. *Journal of Accounting and Economics*, pp. 443-470.
- Cefis, E., & Marsili, O. (2006). Survivor: The role of innovation in firms' survival. *Research Policy*, pp. 626-641.
- Christensen, C. M., Suárez, F. F., & Utterback, J. M. (1998). Strategies for Survival in Fast-Changing Industries. *Management Science*, Vol. 44, No. 12, pp. 207-220.
- Hall, B. H. (2002). *The Financing of Research and Development*. Cambridge: National Bureau of Economic Research.
- Hall, B. H., Mairesse, J., & Mohnen, P. (2009). *Measuring the Returns to R&D*. Cambridge: National Bureau of Economic Research.
- Hansberg, H. (2018). *Ettevõtete pankrotiriski tegurid*. Tallinn: Tallinna Tehnikaülikool.
- Huang, J., Tang, P., & Jiang, Z. (2014). R&D investment, risk and income of agricultural enterprises under the preferential tax policy: An empirical test based on China's agricultural listing Corporation. *Journal of agricultural technical and economic*, 2:120-128.
- Levratto, N. (2013). From failure to corporate bankruptcy: a review. *Journal of Innovation and Entrepreneurship*, 2-20.
- Liao, C.-H. (2013). R&D Performance and Credit Ratings. *Journal of Accounting, Finance and Economics*, Vol. 3. No. 2. pp. 53-71.
- Mancusi, M. L., & Vezzulli, A. (2014). R&D and Credit Rationing in SMEs. *Economic Inquiry*, Vol. 52, No. 3, pp. 1153-1172.
- Moravec, T. (2013). *The Bankruptcy in the Czech Republic - Influence of Macroeconomic Variables*. Praha.

- Männasoo, K., Maripuu, P., & Hazak, A. (2018). Investments, Credit, and Corporate Financial Distress: Evidence from Central and Eastern Europe. *Emerging Markets Finance and Trade*, 54:3, 677-689.
- Nilsson, M. (2008). *The bankruptcy determinants of Swedish SMEs*. Östersund: Mid Sweden University.
- Ooghe, H., & De Prijcker, S. (2008). Failure processes and causes of company. *Management Decision*, Vol. 46 Issue: 2, pp. 223-242.
- Piga, C. A., & Atzeni, G. (2007). R&D Investment, Credit Rationing and Sample Selection. *Bulletin of Economic Research*, 3307-3378.
- Richardson, F. M., Kane, G. D., & Lobingier, P. (1998). The impact of recession on the prediction of corporate failure. *Journal of Business Finance and Accounting* , 25 (1& 2):167–86.
- Ross, S. A. (1977). The determination of financial structure: the incentive signalling approach. *The Bell Journal of Economics*, Vol.8, No.1, pp. 23-40 .
- Salman, K. A., von Friedrichs, Y., & Shukur, G. (2009). *Macroeconomic Factors and Swedish Small and Medium-Sized Manufacturing Firm Failure*. Växjö: Centre of Excellence for Science and Innovation Studies (CESIS).
- Zhang, W. (2015). R&D investment and distress risk. *Journal of Empirical Finance*, 94-114.
- Wang, H., Liang, P., Li, H., & Yang, R. (2016). Financing Sources, R&D Investment and Enterprise Risk. *Procedia Computer Science*, pp. 122-130.
- Veronica, S. M., & Anantadjaya, S. P. (2014). Bankruptcy Prediction Model: An Industrial Study in Indonesian Publicly-listed Firms During 1999-2010. *Review of Integrative Business and Economics Research*.
- Wiseman, R. M., & Bromiley, P. (1996). Toward a Model of Risk in Declining Organizations: An Empirical Examination of Risk, Performance and Decline. *Organization Science*, Vol. 7, No. 5, pp. 524-543.

LISAD

Lisa 1. Korrelatsioonimaatriks



Allikas: Autori koostatud andmebaasi põhjal