

TARTU ÜLIKOOL
Majandusteaduskond
Ettevõtetmajanduse instituut

Märt Paal

**PANKROTI PROGNOOSIMISE MUDELI KOOSTAMINE
EESTI KAUBANDUSSEKTORI ETTEVÕTETE NÄITEL**

Bakalaureusetöö

Juhendaja: teadur Oliver Lukason

Tartu 2013

Soovitan suunata kaitsmisele

(juhendaja allkiri)

Kaitsmisele lubatud "....." 2013. a.

..... õppetooli juhataja

(õppetooli juhataja nimi ja allkiri)

Olen koostanud töö iseseisvalt. Kõik töö koostamisel kasutatud teiste autorite tööd, põhimõttelised seisukohad, kirjandusallikatest ja mujalt pärinevad andmed on viidatud.

.....

Märt Paal

SISUKORD

| | |
|--|----|
| Sissejuhatus..... | 4 |
| 1. Ettevõtete ebaõnnestumise teoreetilised alused | 6 |
| 1.1. Ettevõtete ebaõnnestumine, pankrot ning ebaõnnestumise protsess..... | 6 |
| 1.2. Ettevõtete pankroti prognoosimise meetodid..... | 12 |
| 1.3. Muutujate valik pankroti prognoosimiseks | 19 |
| 2. Pankroti prognoosimise mudeli koostamine Eesti kaubandussektori ettevõtete põhjal..... | 28 |
| 2.1. Eesti kaubandussektori ülevaade..... | 28 |
| 2.2. Andmed ja kirjeldav statistika..... | 34 |
| 2.3. Eesti kaubandussektori pankrotistumise prognoosimise logit mudel ja selle diagnostika..... | 40 |
| Kokkuvõte..... | 48 |
| Viidatud allikad..... | 50 |
| Summary | 55 |

SISSEJUHATUS

Ettevõttel võib olla mitmeid erinevaid eesmärke, kuid tähtsaim neist on ettevõtte väärtuse maksimeerimine, mis ühtlasi tagab selle jätkusuutliku tegutsemise. Paraku kõigil ettevõtetel ei õnnestu kasumlik tegutsemine, mis võib halvemal juhul viia nende pankrotistumiseni. Enamasti tähendab see, et ettevõttel ei jätku piisavalt varasid oma kohustuste katmiseks või maksevõime on õigeaegseteks kohustuste täitmiseks puudulik, seega jääb üks või mitu võlausaldajat osaliselt või täielikult ilma võlgnikupoolsetest tagasimaksetest.

Riskide vähendamiseks tuleb leida viis, mille abil on võimalik eristada edukaid, oma kohustusi korrektselt täitvaid ettevõtteid, ning ebaedukaid ettevõtteid ehk neid, mis ei suuda endale võetud kohustusi täita. Selleks on mitmeid võimalusi, näiteks ekspertide poolt antavad hinnangud ettevõttele, kvalitatiivne analüüs ning ettevõtete majandusnäitajatel põhinevad mudelid. Antud töös keskendub autor ettevõtete kvantitatiivsetel näitajatel põhineva mudeli koostamisele Eesti kaubandussektoris. Kitsama sektori valiku tingis asjaolu, et kõigi Eesti ettevõtete analüüsimisel, eristamata sektoreid, on nendevahelised erinevused piisavalt olulised, mis muudaks mudeli hinnangud ebatäpsemaks. Seega valis autor mudeli koostamiseks Eesti kaubandussektori ettevõtted.

Bakalaureusetöö eesmärgiks on koostada pankrotistumise prognoosimise mudel Eesti kaubandussektori ettevõtete näitel. Antud eesmärgi täitmiseks vajalikud uurimisülesanded on järgmised.

1. Käsitleda ettevõtete pankrotistumist ning kirjeldada selle kujunemise protsessi.
2. Anda ülevaade enimkasutatud statistilistest pankrotistumise prognoosimise meetoditest.

3. Anda ülevaade pankrotistumise prognoosimise mudelites kasutatud muutujatest.
4. Koostada ülevaade Eesti kaubandussektorist.
5. Hinnata Eesti kaubandussektori ettevõtetest koostatud üldkogumi põhjal parim logit mudel pankrotistumise prognoosimiseks.
6. Analüüsida saadud mudeli tulemusi varasemate kaubandussektori põhjal tehtud mudelitega.

Käesolev töö on jagatud kahte peatükki. Esimeses peatükis tutvustab autor pankrotistumise prognoosimise teoreetilist tagapõhja, tuues välja ettevõtte klassifitseerimise pankrotistunuks ning vastanduvalt edukaks, andes ülevaate erinevatest pankrotistumise prognoosimise meetoditest ning muutujate valikust mudelitesse. Teises peatükis kirjeldatakse Eesti kaubandussektori muutuseid viimase kümnendi jooksul, hinnatakse parim logi mudel pankrotistumise prognoosimiseks Eesti kaubandussektori ettevõtete üldkogumi põhjal ning analüüsitakse selle alusel saadud tulemusi. Samuti pöörab autor tähelepanu aspektile, millised on töö edasiarendamise võimalused.

Teoreetilise ülevaate andmisel põhinetakse 2006. aasta Balcaen ja Ooghe artiklil “*35 Years of Studies on Business Failure: An Overview of the Classic Statistical Methodologies and Their Related Problems*”, Azizi ja Dari artiklil “*Predicting Corporate Bankruptcy: Where We Stand?*” ning Crutzeni 2009. aasta doktoritööl “*Essays on the Prevention of Small Business Failure : Taxonomy and Validation of Five Explanatory Business Failure Patterns (EBFPs)*”.

Käesolevas töös kasutatud Eesti kaubandusettevõtete majandusaasta aruandeid sisaldav andmebaas pärineb äriregistrist ning sisaldab ettevõtete finantsandmeid aastatest 1997–2011. Andmebaas sisaldab kõigi Eesti kaubandusettevõtete andmeid ning seega antud töös läbiviidav analüüs hõlmab üldkogumit.

1. ETTEVÕTETE EBAÕNNESTUMISE TEOREETILISED ALUSED

1.1. Ettevõtete ebaõnnestumine, pankrot ning ebaõnnestumise protsess

Ettevõtte ärilisel ebaõnnestumisel pole üldtunnustatud konsensuslikku definitsiooni, vaid välja on toodud nii erinevaid seletusi ning ka seisundeid. Mõistet on tihti uurimustes kasutatud, defineeritud ning mugandatud vastavalt kasutada olevatele andmekogumitele. (Ropega 2011: 477)

Finantsilisest plaanist tähendab ettevõtte ebaõnnestumine, et ettevõtte ei suuda oma kohustusi täita või ettevõtte koguvõlg ületab tema varade väärtuse. Lühiajaliselt võib see tähendada, et ettevõtte äritegevus saab piiratud mahus jätkuda ja ettevõtte ebaõnnestumine lühemal perioodil ei tähenda tegevuse lõpetamist või pankrotti. Täpset hetke, mil ettevõtte ei ole enam võimeline raskustest üle saama ning pankrot muutub möödapääsmatuks, on keeruline määratleda. (Karels, Parkash 1987: 575) Täpsemalt on finantsilist ebaõnnestumist defineerinud Laitinen (1995: 434), kes jaotab ebaõnnestumise kaheks: puudulik likviidus ja puudulik omakapital ehk kohustused ületavad varasid.

Mõisteid ettevõtte ebaõnnestumine ning pankrot on tihti kasutatud kui analooge ja/või sünonüüme, kuid antud lähenemine on saanud palju kriitikat. Näiteks Crutzen (2009: 42-43) leiab, et ebaõnnestumine on protsess, millel on kaks peamist tulemust: ettevõtte tegevuse taastumine või tegevuse lõpetamine. Esimene neist on võimalik pikaajaste parandavate tegevusplaanide abil, mis on suunatud ebaõnnestumise tekkepõhjustest tulenevate probleemide lahendamisele. Ettevõtte tegevuse lõpetamise võimalused on vabatahtlikud ja sunniviisilised. Vabatahtliku lõpetamise näideteks on ettevõtte likvideerimine, ühinemine, jagamine või teise ettevõtte poolt omandamine. Tegevuse

lõpetamise sunniviisiliseks võimaluseks on kohtu poolt välja kuulutatud pankrot ja sellele järgnev juriidilise isiku likvideerimine. (*Ibid.*: 42-43) Erinevate riikide seadusandlusest tulenevalt algab pankrot finantsilistest põhjustest ning lõpetatakse legaalse protsessiga ehk pankrotimenetluse alguse, ettevõtte lõpetamise ja selle likvideerimisega. (Karels, Parkash 1987: 575)

Eesti pankrotiseaduse § 1 alusel on pankrot võlgniku kohtumäärusega väljakuulutatud maksejõetus, mille aluseks on võlgniku suutmatus rahuldada võlausaldaja nõudeid ning see suutmatus ei ole võlgniku majanduslikust olukorrast tulenevalt ajutine. Maksevõimetus tekib ka siis, kui võlgniku vara ei kata tema kohustusi ning selline seisund pole ajutine. Viimaste asjaolude esile kerkimisel tuleb pankrotiseaduse § 9 põhjal, kas võlgnikul või võlausaldajal esitada pankrotiavaldus.

Äriseadustiku § 176 ja § 301 tulenevalt tuleb esitada pankrotiavaldus, kui netovara on vähem kui pool osa- või aktsiakapitalist või vähem kui nõutud minimaalne osa- või aktsiakapitali suurus. Viimasel juhul on võimalik ka osa- või aktsiakapitali vähendamine või suurendamine tingimusel, et netovara suurus moodustaks vähemalt seaduses nõutud suhte või ületaks vastavat seaduses nõutud suurust, mis osauhingu puhul on vähemalt 2557 eurot ning aktsiaseltsi puhul vähemalt 25 565 eurot. (Äriseadustik § 136, § 176, § 222, ja § 301) Märkusena tuleb tuua, et netovarade vastavust äriregistris küll jälgitakse, kuid antud nõuete mittetäitmine ei too automaatset registrist kustutamist.

Pankrotiseaduse alusel on pankrotiavalduse menetluse üheks võimalikuks lõpptulemuseks selle raugemine ilma pankrotti välja kuulutamata, mille puhul toimub ettevõtte likvideerimine. Raugemine on kohtupoolse ettevõtte likvideerimise erijuht, mil ettevõttel puudub piisav vara pankrotimenetluse läbiviimiseks. (Pankrotiseadus § 29) Antud töös käsitletakse ettevõtte pankrotistumist ja pankrotiavalduse menetluse raugemist kui ettevõtte kohtupoolse likvideerimise viise.

Eelpool tutvustas autor, mida tähendab pankrot ja pankrotiavalduse menetluse raugemine. Seetõttu on oluline ka defineerida, mida tähendab edukas ettevõtte. Enamasti on eduka või mittepankrotistunud ettevõttena kirjeldatud ettevõtet, kes ei kuulu

pankrotistunudate hulka ehk tegemist on dihhotoomse liigitusega. Seda on kasutanud näiteks Beaver (1966), Altman (1968), Ohlson (1980), Zavgren (1985). Samas Hensher ja Jones (2004: 1020) kasutasid enda mudelis kolme seisundit: mitte-ebaõnnestunud, ajutiselt maksevõimetud ning pankrotistunud ettevõtteid. Ettevõtte seisundid on järjestatud vastavalt finantsolukorrale, millest viimane ehk pankrot on pöördumatu seisund (*Ibid.*: 1020). Lau liigitab ettevõtteid veelgi täpsemalt, jaotades viite erinevat finantsseisundit, mis reastatud finantsprobleemide suurenemise alusel, järgmiselt (Lau 1987: 127-128):

1. finantsprobleemideta toimimine,
2. dividendimaksete vahelejäämine või vähendamine,
3. maksevõimetus ning laenumaksete katkemine,
4. saneerimine ja ettevõtte reorganiseerimine,
5. pankrot ja likvideerimine.

Nelja viimase finantsolukorra ehk 2.–5. puhul on tegemist finantsprobleemidega, mis vastandatakse edukale ettevõttele (Lau 1987: 128). Seega võib väita, et tavapäraselt vastandatakse mudelis mitteedukad ettevõtteid edukatega.

Varasemates uuringutes on esmalt defineeritud ettevõtte pankrot või ebasoovitatav finantsolukord ning selle seletus sõltub kasutada olevast andmebaasist (Vuran 2009: 47). Ebaõnnestumise või pankrotistumise kriteeriumite valik võib olla ka meelevaldne (Balcaen, Ooghe 2006: 72). Ebaõnnestumise definitsioon varieerub vastavalt autorile või riigiti. Ebasoovitatav finantsolukord võib tähendada nii pankrotti, suutmatust täita ettevõtte poolt võetud kohustusi, ettevõtte likvideerimist. Mitteebaõnnestunud ettevõteteks loetakse tavapäraselt kõiki neid, mis ei kuulu ebaõnnestunud või pankrotistunud ettevõtete hulka.

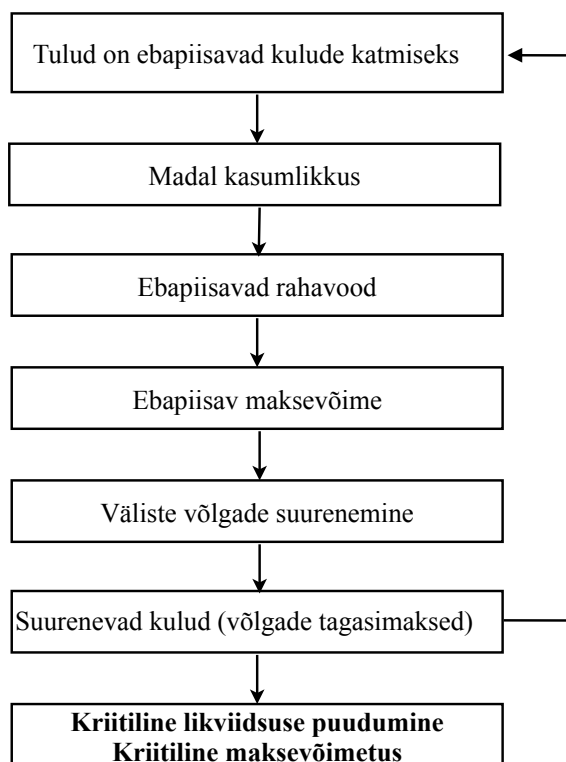
Eelnevast lähtuvalt valitakse pankroti prognoosimise mudelite koostamisel vähemalt kaks *a priori* gruppi, mis koosnevad edukatest ning mitteedukatest ettevõtetest. On leitud, et ettevõtteid, mille puhul mudel klassifitseerib need mitteedukateks, on hilisemalt ebaõnnestunud, seega II tüüpi vea puhul on suhteliselt suur tõenäosus, et tegemist on tõenäoliselt lähitulevikus pankrotistuva ettevõttega. Viimast põhjustab

valimi koostamisel esinenud teadmatus tuleviku suhtes. (Altman, Narayanan 1997: 2–3) Autori arvates võib eelpoolnimetatud vea tõenäosust suurenda ka teada olevalt pankrotistunud ettevõtete kaasamine, kuna pankrotistunud ettevõtete kõrval võivad esineda sarnaste finantsnäitajatega ettevõtted, mis on keerulisest olukorrast välja tulnud ühendamise, saneerimise või muude võtete abil. Jääb võimalus, et edukate ettevõtete hulgas esineb kriisis ettevõtteid või ka neid, mis suure tõenäosusega pankrotistuvad järgnevatel majandusperioodidel. Viimase tööga tuleb seega arvestada mudelite tulemuste analüüsimisel ning interpreteerimisel.

Edukate ettevõtete valikul mudelitesse on kasutatud viisi, mille põhjal valitakse need ettevõtted võimalikult sarnased ebaedukate ettevõtetega nii tegevusalalt, suuruselt kui ka sama aasta majandusaasta aruande põhjal (Beaver 1966: 73, Altman 1968: 593, Laitinen 1995: 440, Dimitras *et al.* 1999: 269). Boritz *et al.* (2007: 143) seadsid sarnasuse kriteeriumiks edukate ettevõtete puhul, et nende varade suurus ei tohi ebaõnnestunud paarilisest erineda rohkem kui 20% võrra. Vastupidiselt üldiselt kasutatavale gruppide paariviisilise sarnasuse põhjal valimisele kasutasid Laitinen ja Laitinen (2000: 336–337) juhuslikku valikut, mille korral edukate ja mitteedukate ettevõtete kogumid erinevad oluliselt nii ettevõtete suuruse ja tegevusharude lõikes. Laitinen (1995: 440) rõhutab, et enamasti ei pöörata jätkusuutlike ettevõtete valimisel tähelepanu nende finantsolukorrale, seega esineb võimalus, et nendel ettevõtetel esineb finantsraskuseid. Sama on väitnud ka Altman, Narayanan (1997: 2–3).

Ebaõnnestumise mõistmiseks tuleb selgitada, millised muutused ettevõttes annavad vihjeid olukorra halvenemiseks. Ühe seletuse on pakkunud Ooghe ja Van Wymeersch, milles nad selgitavad ettevõtte finantsprobleemide tekke järjekorda. See on üldistatult sarnane kõigi raskustes olevate ettevõtete puhul. Joonise 1 kohaselt algab ettevõtte allakäik, kui pikema perioodi tulud ei kata ettevõtte kulusid. Sellest tulenevalt kaob või väheneb kasum. Ebapiisava või väheneva kasumi tulemusel vähenevad sissetulevad rahavood. Rahavoogude vähenemisel ning selle korvamiseks tehtavatest liigsetest investeeringutest kannatab ettevõtte lühiajaline maksevõime. Likviidsuse parandamiseks tuleb ettevõttel leida vahendeid välistest investeeringutest. Kuna

ettevõtte olukord on halvenenud ning see võib partnerite vahendusel jõuda laiemale avalikkuseni, siis on keeruline leida investoreid suurendamiseks omakapitali. Olukorra parandamiseks tuleb suurendada väliste võlgade mahtu, mille tulemusena maksevõime halveneb. Võlakoorma kasvamine suurendab ka ettevõtte laenumakseid, mille kasv kombineerituna eelnevalt kirjeldatud halvenenud olukorraga ettevõttes viib veelgi halvema kasumlikkuseni. Seetõttu vähenevad taaskord ettevõtte rahavood, mis omakorda tekitavad veel suuremaid lühiajalise maksevõime raskusi. Sellest tulenevalt suurenevad ettevõtte võlad, millest tingituna ka laenumaksete kohustused. Korduvate protsessidena halvenev olukord jõuab punkti, mille korral tekib kriitiline maksevõimetatus. (Ooghe, Van Wymeersch 1986, viidatud Crutzen 2009: 186 vahendusel)



Joonis 1. Ettevõtte ebaõnnestumise üldine järjekord (autori koostatud, Ooghe, Van Wymeersch 1986 viidatud Crutzen 2009: 186 vahendusel).

Balcaen ja Ooghe (2004: 78) leidsid, et ebaõnnestumine on ebaõnnestumise protsessi või joonisel 1 kirjeldatud järjekorra tulem, ning see võib koosneda mitmest faasist. Igas

faasis on iseloomulikud teatud finantsnäitajate muutused või esinevad teatud ebaõnnestumise sümptomid. (Balcaen, Ooghe 2006: 78) Nende arvates pole ebaõnnestumine erinevates faasides kirjeldatav samade näitajate alusel ning seega sobivad ebaõnnestumise kirjeldamiseks näiteks aasta või kaks enne ebaõnnestumist erinevad näitajad. Crutzen omakorda leidis, et ebaõnnestumise protsess varieerub ettevõtete vanusest tingituna (Crutzen 2009: 82).

Laitinen (1991: 667) leidis kolm erinevat ebaõnnestumise protsessi, mille puhul finantsnäitajate muutused esinevad erinevatel aegadel. Esimese puhul on tegu niinimetatud krooniliste ebaõnnestujatega, mille korral ettevõtte kõik finantsnäitajad on neli aastat enne ebaõnnestumist kesised. Teise tüübi puhul on tegemist ettevõtetega, mille võlgade maht ning lühiajaliste kohustuste kattekordaja tasemed on kõigil aastatel enne ebaõnnestumist keskmisel tasemel. Ettevõtte finantseerimine kasumist on siinkohal küllaltki madal, mis on tingitud väiksest kasumist ning seetõttu aeglasest kasumi kogunemisest. Kolmandaks tüübiks on ettevõtted, mille puhul pankrot tekib ootamatult. Finantsnäitajates toimuvad suured muutused alles aasta enne ebaõnnestumist. (*Ibid.*: 667)

Ebaõnnestumise protsessi üldistus joonisel 1 Ooghe ja Van Wymeersch (1986) poolt aitab mõista, milliste finantsnäitajate muutused võiksid olla olulised eristamiseks mitteedukaid ettevõtteid edukatest. Selle alusel on võimalik muutujate valik mudelitesse. Lisaks on Crutzeni (2009: 82) poolt toodud tähelepanek, et ettevõtte vanus tingib erineva ebaõnnestumise protsessi, mille kajastamiseks on võimalik mudelites kasutada ühe muutujana ettevõtte vanust.

Eelnevast peatükist selgus, et ettevõtte ebaõnnestumine ei tähenda veel pankrotistumist, kuid ettevõtte ebaõnnestumine on üks eeldustest pankroti väljakuulutamiseks. Lisaks tutvustas autor mõistet raugemine, mille puhul kohtu poolt ettevõtte ebapiisavate varade tõttu pankrotti välja ei kuulutata, kuid ettevõtte likvideeritakse. Raugemine tuleb järgnevas töös käsitleda, kuna äriregistrist pärinevas andmebaasis on ka raugemise tõttu lõpetatud ettevõtted. Järgnevas töös käsitleb autor raugemist ühe pankroti liigina.

Ebaõnnestumise protsessi erinevad käsitlused võtab autor aluseks finantsuhtarvude ning -näitajate valikul.

1.2. Ettevõtete pankroti prognoosimise meetodid

Ettevõtete ebaõnnestumise uurimisele on pööratud palju tähelepanu ning püütud välja selgitada, millised tegurid võivad sellele viidata ning milliste märkide põhjal on võimalik viimast ennustada. Ettevõtete pankroti prognoosimise põhiliseks motiveerivaks faktoriks on läbi aegade olnud võlausaldajate poolne huvi vähendada ebatõenäoliselt laekuvate rahavoogude mahtu.

Üks esimesi uurimusi, mis käsitleb pankroti prognoosimist finantsnäitajatel (sh. finantsuhtarvudel), on läbi viidud *Bureau of Business Research* (1930) poolt finantsuhtarvude võrdlusel põhinevalt, mis võrdles ebaõnnestunud ettevõtteid edukate ettevõtetega. Uuringu tulemusena järeldati, et teatud suhtarvude keskmiste näitajate hindamisel on võimalik ettevõtte tulevikuväljavaadete kohta järeldusi teha. Beaveri tõi oma 1966. aasta ühemuutujaga (*univariate*) uurimuses järeldustena välja, et ühe muutuja põhine analüüs ei võimalda hinnata ettevõtte erinevate finantsnäitajate koosmõju, ning soovitas antud uurimuse kokkuvõttes järgnevalt kasutada mõnda statistilist analüüsimeetodit, mis arvestaks muutujate koosmõjusid. Alates 1968. aastast, mil Altman võttis esimesena kasutusele mitmemõõtmeline diskriminantanalüüsi pankroti prognoosimiseks, sai alguse erinevate keerukamate statistiliste meetodite kasutamine antud valdkonnas. (Balcaen, Ooghe 2006: 65)

Seniajani on enimkasutatud pankroti prognoosimise meetodiks akadeemilises kirjanduses mitmesel diskriminant analüüsil (MDA) põhinev ning seejärel logistilisel regressioonil ehk logit mudelil põhinev analüüs, viimase puhul kasutatakse kahte terminit ning majandusalaste uurimuste puhul prevaleerib nimekujuna pigem logit mudel (Adnan Aziz, Dar 2006: 26). Nende mudelite kasutamisrohkus võrreldes teiste mudelitega tuleneb nende mudelite lihtsusest ja nende abil on tavapärast saavutatud suhteliselt kõrge õigesti klassifitseerimise määr. Lisaks on nende mudelite tulemuste

interpreteerimine küllaltki intuiitiivne, kuna nende ülesehitus on piisavalt lihtne ning üheselt mõistetav. (Balcaen, Ooghe 2006: 66 – 70)

Ülevaate andmiseks erinevatest pankroti prognoosimise mudelitest kasutab autor Balcaeni ja Ooghe ning Azizi ja Dari artiklite põhjal koostatud mudelite jaotust kategooriatesse: klassikalised statistilised, alternatiivsed ning vähemkasutatud alternatiivsed meetodid, mis on toodud täpsemalt tabelis 1. Antud töös tulevad kajastamisele neist enimkasutatud.

Tabel 1. Pankroti prognoosimise meetodite kategooriad ning analüüsi meetodid ning keskmine ennustuse määr varasemate uuringute puhul

| Kategooriad | Meetodid | Keskmine ennustuse määr |
|--|--------------------------------------|-------------------------|
| Klassikalised statistilised ebaedu prognoosimise mudelid | Ühemõõtmeline analüüs | 81,1% |
| | Mitmene diskriminant analüüs | 85,1% |
| | Lineaarne tõenäosusmudel | 80,5% |
| | Logit mudel | 86,7% |
| | Probit mudel | 88,9% |
| Alternatiivsed meetodid | Elukestusmudelid | - |
| | Otsustuspuu meetod | 86,4% |
| | Närvivõrkude meetod | 87,4% |
| Vähemkasutatud alternatiivsed meetodid | Multi-logit | - |
| | CUSUM mudel | 84,0% |
| | Kaose teoorial põhinev mudel | - |
| | CBR ehk kaasustel põhinev arutlemine | 83,5% |

Allikas: (Aziz, Dar 2006: 19–22, 27; Balcaen, Ooghe 2004: 2–12; Balcaen, Ooghe 2006: 65–71); autori koostatud.

Ühe muutuja põhine analüüs (*univariate analysis*) oli peamine ettevõtete finantsseisundi hindamismeetod alates 1930. aastatest. Selle meetodi kõige tugevamaks küljeks on rakendamise ja interpreteerimise lihtsus. Teatud juhtudel on seeläbi antud hinnangud ebatäpsed ning probleemiks kujuneb ka I liiki vea suhteliselt suur esinemise tõenäosus. Sellegipoolest võimaldas see teatud muutujate puhul kuni viis aastat ette ennustada ettevõtete võimalikku ebaedu (Beaver 1966: 91). Ühemõõtmeliste mudelite suurimaks probleemiks, mis tuleneb nende püstitusest, on nende võimetus kirjeldada erinevate finantsnäitajate (sh. finantssuhtarvude) koosmõju. Käsitletavates pankroti ennustamise mudelites leitakse finantssuhtarvule optimaalsed murdepunktid ning nende põhjal on võimalik teha järeltulevate ettevõtete võimaliku tegevuse kohta järgnevatel perioodidel.

Tabelis 2 on toodud tähtsamate ühemõõtmelisel analüüsil põhinevate uuringute autorid ning nendes kasutatud suhtarvude hulk. Ühemõõtmelised meetodid andsid aluse mitmemõõtmeliste mudelite rakendamiseks ning Beaver (1966: 100) soovitas artiklis järgnevates uurimustes kasutada mitmemõõtmelisi analüüsimeetodeid, mis võimaldaksid hinnata faktorite omavahelist koosmõju. Ühemõõtmeline finants-suhtarvudel põhinev analüüs näitas, et nende põhjal on võimalik ettevõtte tulevikuperspektiive hinnata ning nende kasutamisel keerukamates mudelites võib olla potentsiaali (*Ibid.*: 100).

Tabel 2. Tähtsamate ühemõõtmeliste mudelite autorid ning nende põhjal olulised suhtarvud ning töösse kaasatud suhtarvud

| Koostaja | Aasta | Olulised / kaasatud finantssuhtarvud |
|-----------------------------|-------|--------------------------------------|
| Bureau of Business Research | 1930 | 8/24 |
| Merwin | 1942 | 3/teadmata |
| Beaver | 1966 | 6/30 |

Allikas: autori koostatud.

Mitmese diskriminant analüüsi ehk MDA puhul koostatakse sõltumatutest tunnustest mudel, mille põhjal arvutatakse lineaarne hinnang kirjeldamaks sõltuvaid muutujaid. Selle meetodi abil on võimalik klassifitseerida vaatlused ühte mitmetest *a priori* gruppidest tema individuaalsete tunnuste põhjal. Seega võimaldab antud meetod objekti mitme erineva tunnuse teisendamist üheks hinnanguks ning seega lihtsamalt mõistetavale kujule viimist. Mitmese diskriminantanalüüsi diskriminantfunktsioon avaldub järgneval kujul (Ooghe *et al.* 2009: 9):

$$(1) \quad D_i = d_0 + d_1X_{i1} + d_2X_{i2} + \dots + d_nX_{in},$$

kus D_i – i -nda ettevõtte Z -hinnang vahemikus $-\infty \dots +\infty$;

X_i – mudeli sõltumatud muutujad;

d_i – diskriminantfunktsiooni kordajad.

Enamasti kasutatakse ebaõnnestumise prognoosimise mudelite puhul kahte üksteisest erinevat gruppi, milleks on ebaõnnestunud ettevõtted ning edukad ettevõtted. Nende

kahe *a priori* valitud grupi alusel luuakse mudel. Hinnatud mudeli alusel on võimalik arvutada iga ettevõtte kohta hinnang, mille alusel selle finantsolukorda hinnata ehk see on diskriminantfunktsiooni väärtus *i*-nda ettevõtte korral. (Altman 1968: 591) Murdepunkti, mille alusel ettevõtteid saadud mudeli järgi klassifitseerida, valik toimub mudeli koostaja poolt eesmärgiks seatud tingimustest lähtudes (Daubie *et al.* 2002: 690). Murdepunkti valiku kriteeriumiteks võivad olla üksteist välistavad tingimused: valesti klassifitseerimise tõenäosuse vähendamine, I liiki vea vähendamine, II liiki vea vähendamine (Hsieh 1993: 461) või näiteks löikepunkti valik, milles mõlema grupi jaotused ristuvad (Ohlson 1980: 125).

Lineaarne tõenäosusmudel ehk LPM võeti kasutusele, kuna selle abil oli võimalik hinnata ebaõnnestumise tõenäosust. Regressioonimudeli sõltuv muutuja on dihhotoomne ning seetõttu omab kahte erinevat väärtust ehk kas ettevõtte on pankrotiohus või tegemist on jätkusuutliku ettevõttega. (Dimitras *et al.* 1995: 503) Lineaarne tõenäosusmudeli kuulub tingliku tõenäosuse hindamise mudelite hulka (Balcaen, Ooghe 2006: 68). Kuna antud mudeli puhul ei lange saadav statistik alati piiridesse 0...1, siis on tingliku tõenäosuse meetoditest kasutatavamad näiteks logit ja probit mudelid.

Lineaarse tõenäosusmudeli koefitsientide arvutamiseks kasutatakse enamasti vähimruutude meetodit, mille alusel on võimalik arvutada ettevõtetele nende seisundit hindavad skoorid. Neid skooore saab tõlgendada ettevõtete ebaõnnestumise tõenäosustena. (Theodossiou 1991: 701) Mudeli teisendatud kuju hindamaks ettevõtte ebaõnnestumise tõenäosust on toodud järgnevalt (Dimitras *et al.* 1995: 503):

$$(2) \quad P_i = a_0 + a_1x_{i1} + a_2x_{i2} + a_3x_{i3} + \dots + a_nx_{in},$$

kus, P_i on ettevõtte ebaõnnestumise tõenäosus;

$a_0, a_1 \dots a_n$ on vähimruutude meetodil arvatud mudeli hinnangud;

$x_0, x_1 \dots x_n$ on ettevõtte põhised sõltumatud muutujad.

Logit mudelid kuuluvad tingliku tõenäosuse (*conditional probability*) hindamise mudelite hulka ning seda kasutas esimesena pankroti prognoosimiseks Ohlson oma 1980. aastal ilmunud uurimuses. Nende mudelite abil on võimalik hinnata ettevõtte ebaõnnestumise tõenäosust ettevõtte karakteristikute põhjal. Mudeli koefitsiendid saadakse logaritmilise tõepära funktsiooni maksimeerimisel (Dimitras *et al.* 1995: 504). Logit mudeli puhul on tulemuseks ettevõtte pankrotistumise tõenäosus ehk logit skoor, mille muutumiskiirkond on vahemikus 0...1. (Dimitras *et al.* 1995: 504) Logit analüüsi puhul ühendatakse mitmed mudeli koostaja valitud ettevõtte karakteristikud, peamiselt finantsuhtarvud, üheks tõenäosusskooriks ning logit mudeli üldkuju on toodud alljärgnevalt (Ooghe *et al.* 2009: 9):

$$(3) \quad L = \frac{1}{1 + e^{-(b_0 + b_1 V_1 + b_2 V_2 + \dots + b_m V_m)}}$$

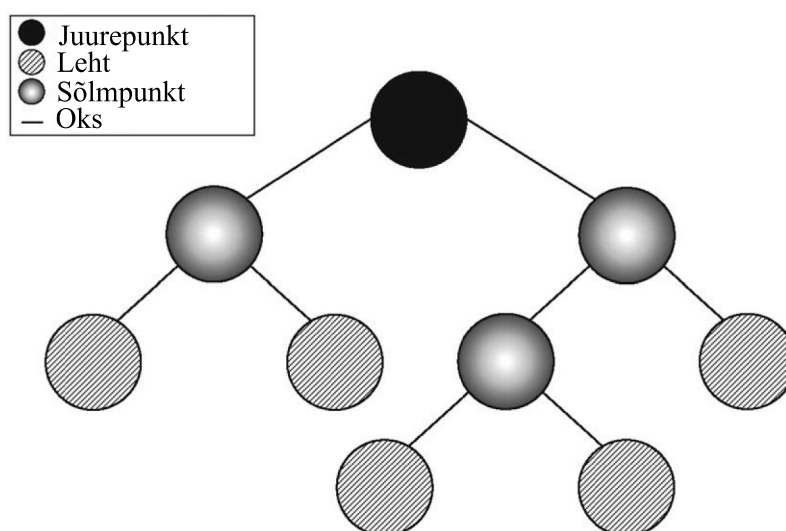
- kus, L – logit skoor vahemikus 0...1 ehk sisuliselt pankrotistumise tõenäosus;
 V – mudeli sõltumatud muutujad;
 b – vabaliige ning koefitsiendid.

Mudeli hinnang peaks olema ideaaljuhul kas null või üks, vastavalt siis kas pankrotistumise tõenäosus on null ehk edukas ettevõtte või üks pankrotistuva ettevõtte puhul. Tegelikuses võib see skoor antud piirides varieeruda ning L -väärtust võib nimetada ettevõtte pankrotistumise tõenäosuseks. Ideaalis peaks olema murdepunkt väärtusega 0,5. Mudeli püstitusest sõltuvalt võib see murdepunkt erineda, olles vastavalt suurem või väiksem. Mudeli murdepunkti valikul võib seada mitmeid erinevaid kriteeriumeid: vähendada I liiki viga, vähendada II liiki viga, suurendada õigesti klassifitseerimise määra või muu mudeli koostaja poolt seatud tingimus. (Ohlson 1980: 124–130) Seega võib väita, et mudeli murdepunkti valik sõltub paljuski autori eesmärkidest ning võib ka ühe uurimuse siseselt olla mitmeti välja toodud.

Logit mudeli kasutamise suurimaks probleemiks on multikollineaarsuse võimalik oht muutujate kompleksis. Tugevasti korreleerunud muutujate kaasamist ühe mudeli hindamisel tuleks vältida (Balcaen, Ooghe 2004: 20). Mudeli parameetrite sobivuse

hindamiseks on võimalik kasutada näiteks tõepära suhtarvu ja Waldi statistikut. Mudeli headuse hindamiseks aga Hosmer-Lemeshow testi. (Harrel 2001: 228-231) Logit mudeli eeliseks on tema kasutamise suhteline lihtsus ning mudeli parameetrite alusel hinnangute tegemine. See annab ka võimaluse hinnata ettevõtte finantsseisundit ning pankrotistumise tõenäosuslikku ohtu. Antud töös ei too autor välja probit mudelit, kuna see on küllaltki sarnane logit mudelile ning võrreldes viimati nimetatule oluliselt vähem kasutust leidnud pankroti prognoosimisel.

Järgnevalt tutvustab autor alternatiivseid pankroti prognoosimise meetodeid, millest esimesena tuleb käsitleda otsustuspuu meetodil põhinev mudel, mille põhijooneks on gruppide alusel optimaalse otsustuspuu genereerimine, mille alusel on võimalik objekte hilisemalt klassifitseerida ühte või teise kuuluvaks. Antud juhul tähendab ettevõtete klassifitseerimist pankrotistuvaks või mitte. Otsustuspuu on binaarne ehk igast tasandist edasiliikumiseks on kaks võimalust. Otsustuspuu (vt. joonis 2) luuakse eelnevalt defineeritud gruppide põhjal ning nende alusel genereeritakse hulk sõlmpunkte, millel on üksteist välistavad jaotustingimused. Sõlmpunktist edasi liikumine toimub mööda niinimetatud oksa vastavalt järgmisesse sõlmpunkti või lehele ehk lõpp punkti. Viimastes sõlmpunktides enne lehti toimub lõplik klassifitseerimine ning lehed on binaarse klassifikatsiooni lõpp-punktid. (Bhattacharya *et al.* 2010: 539)



Joonis 2. Binaarse otsustuspuu baasstruktuur (autori koostatud; Bhattacharya *et al.* 2010: 539 põhjal).

Antud meetodi kasutamisel on mitmeid eeliseid võrreldes teiste statistiliste meetoditega. Üheks eeliseks on see, et muutujatele ei esitata statistilisi eeldusi, mis võib teisi statistilisi meetodeid kasutades teatud muutujad välja jätta. Lisaks on selle meetodi puhul eeliseks visuaalne ja lihtsasti mõistetav kuju. (Daubie *et al.* 2002: 687)

Kumulatiivse summa mudel ehk CUSUM on dünaamiline edasiarendus mitmesest diskriminant analüüsist, kuna selle abil on võimalik paremini arvesse võtta ettevõtte majandusnäitajate muutust. Selle mudeli abil on võimalik vahet teha muutujate autokorrelatsioonist põhjustatud hetkelistel muutustel ning pikemaajalistel muutustel, mis on tingitud finantsprobleemidest. Järjestikkuse protseduuri abil on võimalik hinnata ettevõtte näitajate ühisjaotuse liikumist headelt näitajatelt halvemuse poole. Finantsnäitajate ühisjaotuse nihet peetakse tendentsiks ettevõtte võimaliku pankroti poole liikumisest. (Balcaen, Ooghe 2004: 14) Meetodi eeliseks teiste ees on ettevõtte finantsolukorra hetkeseisundi ning mineviku hindamine. Lisaks on sellel niinimetatud lühike mälu ettevõtte hea käekäigu üle, kuid niinimetatud pikk mälu ettevõtte halbade näitajate suhtes. Viimasest tuleneb, et mudel arvestab mitut perioodi, ja ebaõnnestumise kirjeldamisele aitab kaasa ka mudeli tundlikkus halbadele näitajatele ning selle suhteline vähemtundlikkus head käekäiku hindavatele näitajatele perioodide lõikes. (Theodossiou 1993: 448)

Kaasustel põhineva arutluse süsteemide ehk *Case-Based Reasoning* aluseks on eelnevatele juhtumitele tuginev andmebaas ning hinnangute andmine toimub vastavalt üksikjuhtumile. Oluline selle meetodi juures on piisavalt suur andmebaas varasematest juhtumitest, kusjuures eelnevate juhtumite kogumit on võimalik ajas laiendada ning kitsenduseks ei ole selle meetodi puhul teatud näitajate puudumine ettevõtetel või ka teatud suvalisest hetkest uute näitajate lisamine kogumisse. See on üks meetodi eelistest ja seda võib nimetada niinimetatud iseõppivaks süsteemiks, mis eelnevate näidete puhul ajas paremaks muutub. (Han *et al.* 1997: 98) Sarnasuse alusel on võimalik anda hinnanguid ka muudele huvipakkuvatele probleemidele kasutades juba koostatud andmebaasi, kuid seda juhul, kui andmebaasis on piisavalt informatsiooni. (Aziz, Dar 2006: 21)

Pankroti prognoosimiseks on kasutatud ka teisi meetodeid, mida autor käesolevas töös ei kajasta, kuna töö keskmeks on klassikaliste statistilistel meetoditel põhinev analüüs. Nagu kirjeldatust selgus, on igal meetodil oma eelised kui ka probleemkohad, mida nende rakendamisel tuleb arvesse võtta.

1.3. Muutujate valik pankroti prognoosimiseks

Puudub üks ja ainus kindlalt aktsepteeritud teooria, mille abil teha valik muutujate kaasamisel ettevõtete ebaõnnestumise prognoosimise mudelitesse. Seetõttu on antud teema komplitseeritud ning lähenemisviise on mitmeid. (Kahya 1997: 67) Seega tuleb leida sümptomeid, mille alusel ettevõtte seisundit kirjeldada. Lahenduse selleks annavad erinevad finantsnäitajad kirjeldamaks ettevõtte seisundit. Ebaõnnestumise finantsilised põhjused saab jagada üldistatuna kaheks: puudulikust lühiajalisest maksevõimest ning pikaajalisest maksevõimest tulenevateks probleemideks. Puudulikku lühiajalist maksevõimet ning puudulikku pikaajalist maksevõimet saab kindlaks teha erinevate finantsnäitajate ning suhtarvude põhjal. (Laitinen 1995: 434) Lisaks on võimalik kasutada ka ettevõtte suurust kajastavaid ning ka kvalitatiivseid hinnanguid.

Beaveri (1966: 80) likviidsete varade reservi mudeli puhul võib ettevõtet vaadelda kui likviidsete varade reservi. Mudeli järgi koosneb ettevõtte likviidsetest varadest, mille hulka võib nimetada nende reserviks, mis suureneb sissetulevatest rahavoogudest ning kahaneb ettevõttest väljaminevate rahavoogudega. Lihtsamalt öeldes on see reserv puhvriks sissetulekute ning väljaminekute varieerumisele. Seega ettevõtte maksevõimet võib defineerida selle reservi võimaliku otsalõppemise tõenäosusega, mil ettevõtte ei suuda enam õigeaegselt oma kohustusi täita ning sellest tulenevalt ebaõnnestub. (Beaver 1966: 80)

Selle alusel on Beaver sõnastanud ettevõtte neljast finantskomponendist lähtuvalt järgnevad ettevõtte võimalikku käekäiku kirjeldavad teesid (*Ibid.* 1966: 80):

1. mida suurem on reserv, seda väiksem on ebaõnnestumise tõenäosus;
2. mida suurem on likviidsete varade puhasvoog põhitegevusest, seda väiksem on ebaõnnestumise tõenäosus;

3. mida suurem on ettevõtte võlgade kogumaht, seda suurem on ebaõnnestumise tõenäosus;

4. mida suurem on rahaline väljaminek põhitegevuse finantseerimiseks, seda suurem on ebaõnnestumise tõenäosus.

Bilderebeek omakorda kasutas nelja erinevat gruppi suhtarve kirjeldamiseks ettevõtte seisundit: rentaabluse, efektiivsuse, lühiajalise maksevõime ja pikaajalise maksevõime näitajaid. Tema arvates liigub ettevõtte enne ebaõnnestumist järk-järgult probleemide suunas. Probleemid saavad alguse ettevõtte efektiivsuse kahanemisega, mille tulemusena kasum väheneb või tekib kahjum. Sellest tulenevalt efektiivsuse ning rentaabluse näitajate tasemed langevad. Kesine rentaablus mitme aasta vältel nõrgendab ettevõtte maksevõimet ning sellest tulenevalt maksevõime näitajad halvenevad. Hetk enne ebaõnnestumist tekib järsk langus likviidsetes vahendites, kuna nõrk maksevõime ning kasumlikkus tingivad situatsiooni, mille puhul võlausaldajad pole nõus enam krediiti andma. See tingib olulise languse lühiajalise maksevõime näitajate, seetõttu pole ettevõtte enam suuteline tasuma oma kohustusi ning selle tulemusena pankrotistub. (Bilderbeek 1979, viidatud Bilderbeek, Pompe 2005: 849 vahendusel)

Algsel muutujate valikul mudelitesse puuduvad piirangud, kuid nad peaksid kirjeldama ettevõtte toimimise suhtes olulisi kriteeriumeid. Mudelisse võib kaasata nii näitajaid kirjeldamiseks ettevõtte suurust või näiteks sularaha- või laovarude hulka kui ka finantsnäitajatel põhinevaid suhtarve, mis võimaldavad kirjeldada rentaablust, maksevõimet ja teisi suhtelisi näitajaid. Finantssuhtarvud võetigi kasutusele ettevõtte krediitvõimaluste hindamiseks (Horrigan 1968: 285) ning on saanud üheks olulisemaks näitajaks kajastamiseks ettevõtte hetkeseisundit krediidiandjatele, krediidireitingut andvatele ettevõtetele, investoritele ning juhatusele (Beaver 1966: 71). Beaveri poolt välja toodud teese on autori arvates oluline arvesse võtta finantssuhtarvude mudelisse valimisel, kuna sellega on arvesse võetud nii reservid, likviidsus, kohustuste suurus ning põhitegevuse finantseerimiseks vajaminev rahavoog.

Vaatamata sellele, et erinevad autorid on pankrotistumist mõjutavaid tegureid loetlenud, puudub siiski ühene teoreetiline mõistmine, millised muutujad võiksid oma pankroti

ennustusvõimelt paremad või milline võiks olla optimaalne valik nendest ning see takistab pankroti prognoosimise mudelite arengut (Zavgren 1983: 5). Muutujate valik mudelitesse toimub pigem intuiitiivselt ning ka toetudes varasematele uuringutele ning ühemõõtmelistele statistilistele meetoditele (t-test, F-test, korrelatsioonanalüüs) (du Jardin 2012: 21).

Statistiliste meetodite rakendamisel kontrollitakse enne mudeli koostamist valimite statistiliste eelduste täidetust (eeldused varieeruvad vastavalt kasutatavale meetodile). Mudeli koostamisel eemaldatakse need statistilise nõuete mittetäitmise või vähese kirjeldusvõime pärast mudelist välja ning seeläbi jõutakse antud valimi ning meetodi puhul statistiliselt kirjeldusvõimelt ning eelduse täidetuse alusel parima lahendini. See annab põhjuse oletada, et muutujate valik sõltub suures osas valimi spetsiifisusest. (Scott 1981: 321) Mitmemõõtmeliste mudelite puhul sõltub muutujate ennustusvõime teistest mudelisse kaasatud muutujatest, mis omavad üksteisega koosmõju ning ka kasutatavast modelleerimise tehnikast. (John *et al.* 1994: 128) Muutujate ennustusvõimet ei ole võimalik hinnata teadmata teiste muutujate mõju ning modelleerimise tehnikat (du Jardin 2012: 21).

Autor peab vajalikuks selgitada erinevaid finantssuhtarve, mida on varasemates uuringutes kasutatud. Tähelepanu alla tulevad ka uuringu meetodid, kus antud suhtarve on kasutatud. Muutujate rühmitamisel võtab autor aluseks Vurani (2009: 51) pakutud finantssuhtarvude kategooriad, milleks on lühiajalist maksevõimet, toimimist, rentaablust, finantsstruktuuri, varade finantseerimist, varade struktuuri ning ettevõtte suurust kajastavad näitajad.

Ettevõtte lühiajalise maksevõime ehk likviidsuse hindamisel on kasutatakse mitmeid finantssuhtarve, millest tähtsamad on lühiajalise võlgnevuse katterkodaja (*current ratio*), maksevõime kordaja (*quick ratio*) ning maksevalmiduskordaja (*cash ratio*). Tabelis 3 on näidatud likviidsus- ning maksevõime näitajaid lõppmudelites kasutanud autorid ning meetodid, mille alusel mudel koostatud.

Nende näitajate tähtsus tõuseb olukorras, mil omakapitali tootlus on madalam kui laenuintress. Sel juhul ettevõtete võime kohustuste täitmiseks halveneb ning olukorra hindamiseks on maksevõime näitajad headeks indikaatoriteks. (Han *et al.* 2012:50)

Tabel 3. Lühiajalise maksevõime näitajad, neid oma mudelites kasutanud autorid ning uuringu meetodid

| Finantssuhtarv | Autor | Meetod |
|--|------------------------------|--------------------------|
| Lühiajalise võlgnevuse kattekordaja ehk käibevara suhe lühiajalistesse kohustustesse | Beaver 1966 | Ühemõõtmeline analüüs |
| | Deakin 1972 | Diskriminant analüüs |
| | Dambolena <i>et al.</i> 1980 | Diskriminant analüüs |
| | Ohlson 1981 | Logit mudel |
| | Frydman <i>et al.</i> 1985 | Korduva ositamise meetod |
| | Lee, Oh 1990 | Korduva ositamise meetod |
| Maksevalmiduskordaja ehk raha ja pangakonto väärtuste suhe lühiajalistesse kohustustesse | Deakin 1972 | Diskriminant analüüs |
| | Skogsvik 1990 | Probit mudel |
| Maksevõime kordaja ehk käibevara ja varude vahe suhe lühiajalistesse kohustustesse | Han <i>et al.</i> 2012 | Logit mudel |

Allikas: autori koostatud.

Lühiajalise maksevõime näitajaid mudelitesse kaasates tuleb arvestada, et nende prognoosivõime ei ole eriti pikk ning võib olla oluline ainult kuni aasta enne ebaõnnestumist. Likviidseid vahendeid üritatakse ettevõtte siseselt hoida toimimiseks vajalikul hulgal. Seetõttu võib selle likviidsete vahendite tekitamiseks ettevõtte finantsstruktuur muutuda juba varem ehk üritatakse kompenseerida likviidsete vahendite vähenemist rahavoogude vähenemisel. (Vuran 2009:59) Likviidsusnäitajate prognoosivõime ei ole üldiselt üle ühe aasta, kuid autori arvates peaks neid mudelite hindamiseks sellegipoolest kaasama ning kui need osutuvad ebaoluliseks, siis mudelist need välja jätma.

Lühiajalise maksevõime suhtarvud on lühiajalises plaanis ühed olulisemad indikaatorid ettevõtte seisundi kirjeldamiseks, kuna likviidsed vahendid on esimesed, mis raskustesse sattumisel puhvrina ära kasutatakse. Lisaks tekitab probleeme info jõudmine ettevõtte kesisest seisust võlausaldajateni, mille tõttu lõpetatakse krediidi andmine või lühendatakse maksetähtaegasid, mis omakorda vähendab likviidsete varade hulka. Likviidsete vahendite vähenemine kajastab Beaveri teeside järgi reservide vähenemist

ning need saavad väheneda sissetulevate rahavoogude vähenemisel või väljaminevate rahavoogude suurenemisel, mille tõttu suureneb ettevõtte pankrotirisk.

Toimimissuhtarvude (tabel 4) abil saab hinnata ettevõtte müügi suhet erinevatesse vara liikidesse ning nad iseloomustavad, kui hästi suudetakse müügitulu tekitada. Need annavad aimduse, kui hästi ettevõtte saab hakkama konkurentsitingimustes (Altman: 1968:595). Müügi suhe varadesse näitab, kui hästi suudab juhtkond kasutada ettevõttes juba olemasolevaid ressursse. Nende näitajate puhul peaks selle kõrgem väärtus võrrelduna teiste ettevõtetega tähendama väiksemat ebaõnnestumise riski ning näitama ettevõtte suuremat efektiivsust varade kasutamisel.

Tabel 4. Toimimissuhtarvud, neid oma mudelites kasutanud autorid ning meetodid

| Finantssuhtarv | Autor ja aasta | Meetod |
|--|--------------------------|-----------------------------------|
| Koguvara käibesiduvus ehk müügitulu suhe koguvarasse | Altman 1968 | Diskriminant analüüs |
| | Bilderbeek 1977 | Diskriminant analüüs |
| | Laitinen 1991, 92, 93 | Diskriminant analüüs, LPM |
| | Tennyson 1990 | Logit mudel |
| | Vuran 2009 | Diskriminant analüüs, Logit mudel |
| Müügi suhe käibevarasse | Deakin 1972 | Diskriminant analüüs |
| | Alavi <i>et al.</i> 2011 | Lineaarne geneetiline analüüs |
| | Vuran 2009 | Diskriminant analüüs, Logit mudel |
| Rahavoo suhe müüki | Laitinen 1991, 92, 93 | Diskriminant analüüs, LPM |
| | Laitinen, Luoma 1991 | Diskriminant analüüs, Logit mudel |
| | Platt, Platt 1990 | Logit mudel |

Allikas: autori koostatud.

Rentaabluse näitajate põhjal on võimalik hinnata ettevõtte kasumlikkust suhestatuna erinevat tüüpi varadesse ning ka müügitulusse. Kõigi tabelis 5 toodud näitajate puhul kajastab suurem väärtus seis, mille puhul ettevõtte on edukam, seega mida kõrgemad on antud näitajate väärtused, seda väiksem on pankrotistumise tõenäosus (Han *et al.* 2012: 50). Käiberentaablus näitab ettevõtte põhitegevuse kasumlikkust ning erinevatesse vara tüüpidesse suhestatud suhtarvud näitavad tegevuse efektiivsust. Rentaablussuhtarvud näitavad ettevõtte juhtimise efektiivsust (Vuran 2009: 60). Näitajad võtavad kokku ettevõtte erinevate tasemete kasumi ning suhestavad selle kas koguvarade, müügitulu või omakapitaliga. Seeläbi on võimalik hinnata ettevõtte kasumlikkust müügitulust, koguvaradest või omakapitalist sõltuvalt. Viimase puhul annab see võimaluse hinnata ettevõttesse tehtud investeeringute tasuvust.

Tabel 5. Rentaabluse näitajad, neid oma mudelites kasutanud autorid ning kasutatud meetodid

| Finantssuhtarv | Autor ja aasta | Meetod |
|--|----------------------------|---|
| Käiberentaablus ehk puhaskasumi suhe kogumüüki | Dambolena, Khoury 1980 | Diskriminant analüüs |
| | Falbo 1991 | Diskriminant analüüs |
| | Vuran 2009 | Diskriminant analüüs, Logit mudel |
| Kogutulu suhe koguvarasse | Altman 1968 | Diskriminant analüüs |
| | Altman <i>et al.</i> 1977 | Diskriminant analüüs |
| | Ohlson 1981 | Logit mudel |
| | Frydman <i>et al.</i> 1985 | Diskriminant analüüs |
| | Skogsvik 1990 | Probit mudel |
| | Laitinen 1993 | LPM |
| | Luoma, Laitinen 1991 | Elukestusmudel, Logit analüüs |
| Puhaskasumi suhe koguvarasse | Beaver 1966 | Ühemõõtmeline analüüs |
| | Deakin 1972 | Diskriminant analüüs |
| | Dambolena, Khoury 1980 | Diskriminant analüüs |
| | Ohlson 1981 | Logit mudel |
| | Frydman <i>et al.</i> 1985 | Diskriminant analüüs |
| | Zavgren 1985 | Logit mudel |
| | Laitinen 1991 | Diskriminant analüüs |
| | Theodossiou 1991 | Diskriminant analüüs , Logit mudel ja LPM |
| | Vuran 2009 | Diskriminant analüüs , Logit mudel |
| Puhastulu suhe omakapitali | Bilderbeek 1977 | Diskriminant analüüs |
| | Keasey, McGuinness 1990 | Logit mudel |
| | Falbo 1991 | Diskriminant analüüs |

Allikas: autori koostatud.

Tabelis 6 on esimesed kolm finantsstruktuuri näitajad ning viimased kolm varade finantseerimise näitajad . Finantsstruktuuri näitajad kajastavad nii lühi- kui ka pikaajaliste finantseerimisallikate suhet ettevõtte koguvarasse. Need aitavad mõista laenude osakaalu ettevõtte varade finantseerimisel. Nende mudelitesse kaasamisel tuleb olla ettevaatlik, kuna ettevõtete puhul, mis on nooremad kui neli aastat ent edukad võivad need näitajad olla sarnased ebaeduka ettevõtetega (du Jardin 2012: 22). Viimasest järeldub, et noorte ettevõtete finantsstruktuur on veel välja kujunemata ning mudelite koostamisel ja hindamisel on seda oluline arvesse võtta..

Varade finantseerimise suhtarvude põhjal saab anda hinnanguid omakapitali ja/või pikaajaliste laenude osatähtsusest erinevate vara liikide finantseerimisel ehk sisuliselt bilansi aktiva poole kuuluvate varade suhet passivas olevate finantseerimisliikidega. Antud näitajaid võib kombineerida saamaks uusi seni kasutamata näitajaid.

Tabel 6. Finantsstruktuuri ning varade finantseerimise näitajad ning nende kasutamine varasemates uurimustes ning lisaks kasutatud meetod

| Finantssuhtarv | Autor ja aasta | Meetod |
|--|--------------------------------|---|
| Pikaajalise võlgnevuse suhe koguvarasse | Theodossiou 1991 | Diskriminant analüüs , Logit mudel ja LPM |
| | Vuran 2009 | Diskriminant analüüs , Logit mudel |
| Koguvõla suhe koguvarasse | Beaver 1966 | Diskriminant analüüs |
| | Deakin 1972 | Diskriminant analüüs |
| | Dambolena, Khoury 1980 | Diskriminant analüüs |
| | Ohlson 1981 | Logit mudel |
| | Zavgren 1985 | Logit mudel |
| | Theodossiou 1991 | Diskriminant analüüs , Logit mudel ja LPM |
| | Laitinen 1991 | Diskriminant analüüs |
| | Michapoulos <i>et al.</i> 1993 | Korduva ositamise meetod |
| | Vuran 2009 | Diskriminant analüüs , Logit mudel |
| Lühiajaliste kohustuste suhe koguvarasse | Taffler 1977 | Diskriminant analüüs |
| | Taffler 1983 | Diskriminant analüüs |
| | Vuran 2009 | Diskriminant analüüs , Logit mudel |
| Omakapitali suhe koguvarasse | Tamari 1964 | Ühemõõtmeline analüüs |
| | Skogsvik 1990 | Probit mudel |
| Põhivara suhe omakapitali | Vuran 2009 | Diskriminant analüüs, Logit mudel |
| Põhivara suhe omakapitali ja pikaajaliste laenude summasse | Vuran 2009 | Diskriminant analüüs, Logit mudel |

Allikas: autori koostatud.

Tabelis 7 on enimkasutatud varade struktuuri näitajad koos neid mudelitesse kaasanud autoritega ning analüüsi meetodiga. Need näitavad bilansi aktiva poolel olevate varade omavahelist struktuuri. Tavapäraselt on suhestatud erinevad varad koguvaradega. Antud näitajate tasemed peaks seega jääma nulli ja ühe vahele.

Lisaks on mudelites kasutatud ka suurust kajastavaid näitajaid. Enimkasustatud nendest on omakapitali maht, koguvarade maht, müügitulu ning töötajate arv. Kuna antud näitajad võivad suures vahemikus varieeruda, siis on tavapärane, et neid näitajaid kasutatakse mudelites transformeeritud kujul, enamasti logaritmitult.

Vaatamata sellele, et teatud muutujaid on korduvalt kasutatud antud valdkonna uurimustes ei tähenda see, et need samad muutujad peaksid olema olulised uute andmetega läbi viidud uuringutes. On täheldatud, et eelnevaid mudeleid uute andmetega kontrollides annavad need tavaliselt halvemaid tulemusi, kui andmetega, mille põhjal

mudelid disainiti. Muutuja kirjeldusvõimet ei ole võimalik hinnata teiste muutujate mõju teadmata ning lisaks on oluline ka andmetest tulenev mõju. (du Jardin 2012: 21)

Tabel 7. Varade struktuuri näitajad ning nende kasutamine varasemates uurimustes ning lisaks kasutatud meetod

| Finantssuhtarv | Autor ja aasta | Meetod |
|--|----------------------------|---|
| Raha ja pangakontode väärtuse suhe koguvarasse | Deakin 1972 | Diskriminant analüüs |
| | Zavgren 1985 | Logit mudel |
| Käibevara suhe koguvarasse | Deakin 1972 | Diskriminant analüüs |
| | Frydman <i>et al.</i> 1985 | Diskriminant analüüs |
| | Chandra <i>et al.</i> 2008 | Hübriid intelligentsetest tehnikatest |
| Kiirelt käibivate varade suhe koguvarasse | Beaver 1966 | Ühemõõtmeline analüüs |
| | Deakin 1972 | Diskriminant analüüs |
| | Taffler 1976 | Diskriminant analüüs |
| | Alavi <i>et al.</i> 2011 | Lineaarne geneetiline analüüs |
| Käibekapitali suhe koguvarasse | Altman 1968 | Diskriminant analüüs |
| | Deakin 1972 | Diskriminant analüüs |
| | Collongues 1977 | Diskriminant analüüs |
| | Ohlson 1981 | Logit mudel |
| | Tennyson 1990 | Logit mudel |
| | Keasey, McGuinness 1990 | Logit mudel |
| | Theodossiou 1991 | Diskriminant analüüs , Logit mudel ja LPM |

Allikas: autori koostatud.

Muutujate valik sõltub seega mitmetest erinevatest teguritest. Autori arvates on muutujate valikul oluline, et need kirjeldaksid võimalikult laia amplituud ettevõtte tegevusnäitajatest, oleksid omavahel suhteliselt madala korrelatsiooniga, mis eelduste kohaselt võiks tähendada, et nad kirjeldavad võimalikult erinevaid tahke ettevõtte tegevusest.

Muutujate algne valik pankroti prognoosimise mudelite koostamisel sõltub peamiselt autorite poolt oluliseks peetavatest faktoritest ettevõtte kirjeldamisel. Alles seejärel kasutatakse statistilisi meetodeid, mille abil uuritakse muutujate kirjeldusvõimet, nende omavahelisi korrelatsioone ning lisaks ka multikollineaarsuse võimalikku olemasolu valitud muutujate komplekti vahel. Lisaks on oluline teada saada, kas muutujad kirjeldavad piisavalt gruppidevahelisi, siinkohal siis ebaõnnestunud ettevõtteid vastandatuna edukate ettevõtetega, erinevusi, mida hinnatakse näiteks

kasutades Studenti t-testi. Alles seejärel, kui on otsustatud, milliseid muutujad mudelisse kaasata, hinnatakse nendega esialgset mudelit. Seejärel saadakse mudeli poolt antud olulisusetõenäosused ning muud statistikud kirjeldamiseks kõiki muutujaid. Nende statistikute abil saab mudelis olevate muutuja kohta järeldused teha ning vajadusel eemaldada mudelist või kaasata proovimise mõttes uusi muutujaid. Teatud statistikapaketid võimaldavad muutujate automaatset seleksiooni mudelitesse, mille korral seatud tingimuste põhjal saab ebaolulisi muutujaid järk-järgult mudelist eemaldada või järk-järgult neid kaasata, näiteks teatud olulisusetõenäosuse alusel.

2. PANKROTI PROGNOOSIMISE MUDELI KOOSTAMINE EESTI KAUBANDUSSEKTORI ETTEVÖTETE PÕHJAL

2.1. Eesti kaubandussektori ülevaade

Käeolevas peatükis annab autor ülevaate Eesti kaubandussektorist põhinedes Eesti Statistikaameti andmetele seisuga 14.05.2013. Andmeid on analüüsitud nii kaubandussektoris tervikuna kui ka allüksuste jaotuse alusel, st keskendutud on hulgi- ja jaekaubandusele, v.a mootorsõidukid ja mootorrataste hulgi- ja jaemüük ning remont (edaspidi vastavalt hulgikaubandus ehk osa 46 ja jaekaubandus ehk osa 47), mootorsõidukite ja mootorrataste hulgi- ja jaemüügile ning remondile (osa 45). Autorile olid kättesaadavad andmed 2001-2012 kõigi kvartalite lõikes, mõningased andmed on ka varasema perioodiga.

Üldiselt on hulgi- ja jaemüük kaupade turustamise viimased etapid. Hulgi- ja jaemüügi käigus ei muudeta kauba omadusi, samas võib müügi juurde kuuluda kauba sortimine, liigitamine, komplekteerimine, segamine (nt vein, liiv), villimine (sh pudelite pesemine), pakkimine, mahtkauba jagamine väiksemateks kogusteks ja ümberpakendamine, ladustamine (k.a jahutatult või külmutatult) jne. (Statistikaamet) Hulgimüük on uute ja kasutatud kaupade edasimüük teistele ettevõtjatele: jaemüüjatele, teistele hulgimüüjatele, tööstus- ja kaubandusettevõtetele, asutustele, organisatsioonidele jt iseseisvatele majandusüksustele. Hulgimüüja on müüdava kauba omanik. Hulgimüüjateks on hulgikaupmehed, tööstusturustajad, eksportijad, importijad, kokkuostuühistud ning tööstus- ja kaevandusüksuste müügiosakonnad- ja kontorid (v.a jaemüügikauplused), kes lisaks tellimusmüügile (otse tehastest või kaevandusest kliendile toimetatav kaup) turustavad ka muul viisil nende üksuste tooteid. Hulgimüüjate hulka kuuluvad kaubamaaklerid ja ostuagendid, kokku- ja ülesostjad ning ühistud, kes turustavad põllumajandustoodangut. Hulgimüüja tavaliselt komplekteerib,

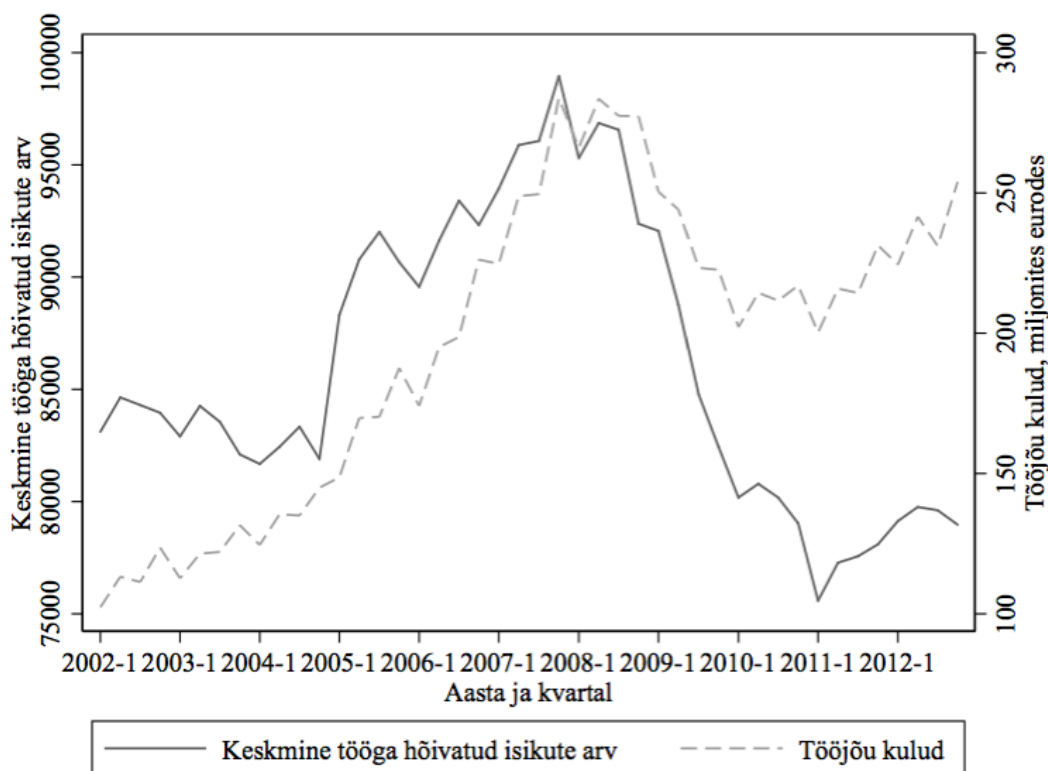
sordib ja liigitab kaubapartiisid, pakendab mahtkaupu, pakendab ümber ja jagab väiksemateks kogusteks (nt farmaatsiatooted); ladustab ja külmutab kaupu, toimetab kohale ja paigaldab, tegeleb müügiarendusega ning kujundab etikette. (Statistikaamet)

Jaemüük on uute ja kasutatud kaupade edasimüük kaupluste, kaubamajade, kioskite, müügiletide, postimüügikaupluste, tänavamüüjate, lävemüüjate (*door-to-door sales persons*), interneti ja oksjonite kaudu isiklikuks või majapidamises kasutamiseks. Enamik jaemüüjatest on müüdava kauba omanikud, kuid müüa võib ka volituse alusel (vahendajad). (Statistikaamet)

Joonisel 3 on välja toodud kogu kaubandussektori töötajate arvu ja tööjõu kulude muutused aastate lõikes. Kõige rohkem tööjõudu kasutati 2007. aasta IV kvartalis, mis on autori arvates põhjendatav majanduses toimunuga, nimelt neil aastatel oli tegemist suure majanduskasvuga. Selles kvartalis oli ka kõige kõrgem tööjõukulu ehk 283 miljonit eurot. Nagu ka jooniselt selgub, seejärel toimus tööjõukulu osas langus ning aasta möödudes ehk siis 2008. aasta IV kvartalis oli see peaaegu samal tasemel kui 2007. aasta IV kvartalis. Käsitletud aastate lõikes on keskmine töötajate arv 85 586 töötajat, mis tase saavutati 2005. aasta I kvartaliks. 2007. aasta IV kvartalist alates on keskmine tööga hõivatud isikute arv vähenenud, 2012. aasta IV kvartaliks oli selleks 78 968 inimest, 2012. aastal püsis see peaaegu samal tasemel.

Kui vaadeldud aastate lõikes on alates 2007. aastast kaubandussektoris tööga hõivatud isikute arv vähenenud, siis tööjõukulud on aga suurenenud alates 2010. aasta I kvartalist. Kusjuures käesoleva töö autor täheldab, et tööjõukulud on vähenenud iga aasta I kvartalis, mis on põhjendatav erinevate preemiatega aasta lõpus, mis suurendavad tööjõukulusid IV kvartalis. 2012. aasta IV kvartalis oli keskmiselt tööga hõivatud inimeste arv kõige suurem kaubandussektoris jaekaubanduses, hõlmates kaubandussektori keskmiselt tööga hõivatud inimeste arvust 54,36%. Sellele järgneb hulgikaubandus, kus on taaskord välja arvatud mootorsõidukite ja mootorrataste hulgi- ja jaemüük ning remont, hulgikaubanduse korral on selleks näitajaks 32,50%, ülejäänud osa ehk 13,13% moodustab mootorsõidukite ja mootorrataste hulgi- ja jaemüük ning remont. Kusjuures autor analüüsis ka kvartalite lõikes tööjõukulusid inimese kohta

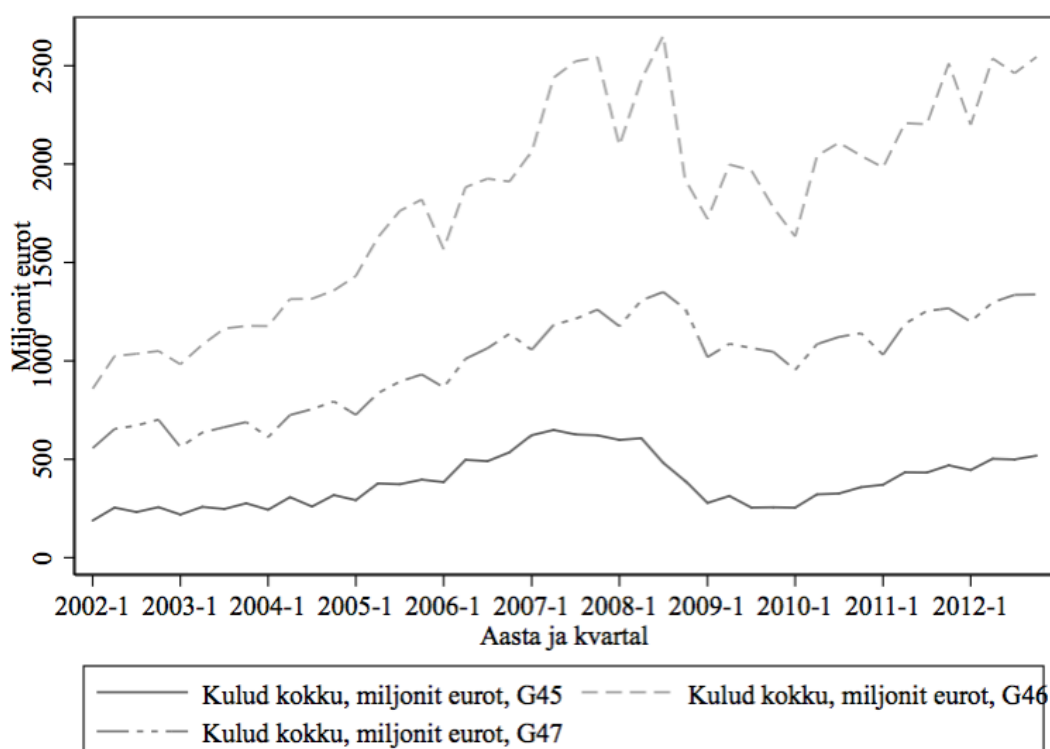
erinevates kaubandussektori harudes, kõige kõrgemad on need 2012. aasta IV kvartalis hulgikaubanduses (4412 eurot kvartalis), sellele järgneb mootorsõidukite ja mootorrataste hulgi- ja jaemüük ning remont (3497 eurot kvartalis), kõige väiksem on töäjõukulu inimese kohta kvartalis jaekaubanduses (2432 eurot).



Joonis 3. Keskmine tööga hõivatud isikute arv ja töäjõukulud kaubandussektoris aastatel 2001-2012 (tuhat eurot) (autori koostatud Eesti Statistikaameti andmete põhjal).

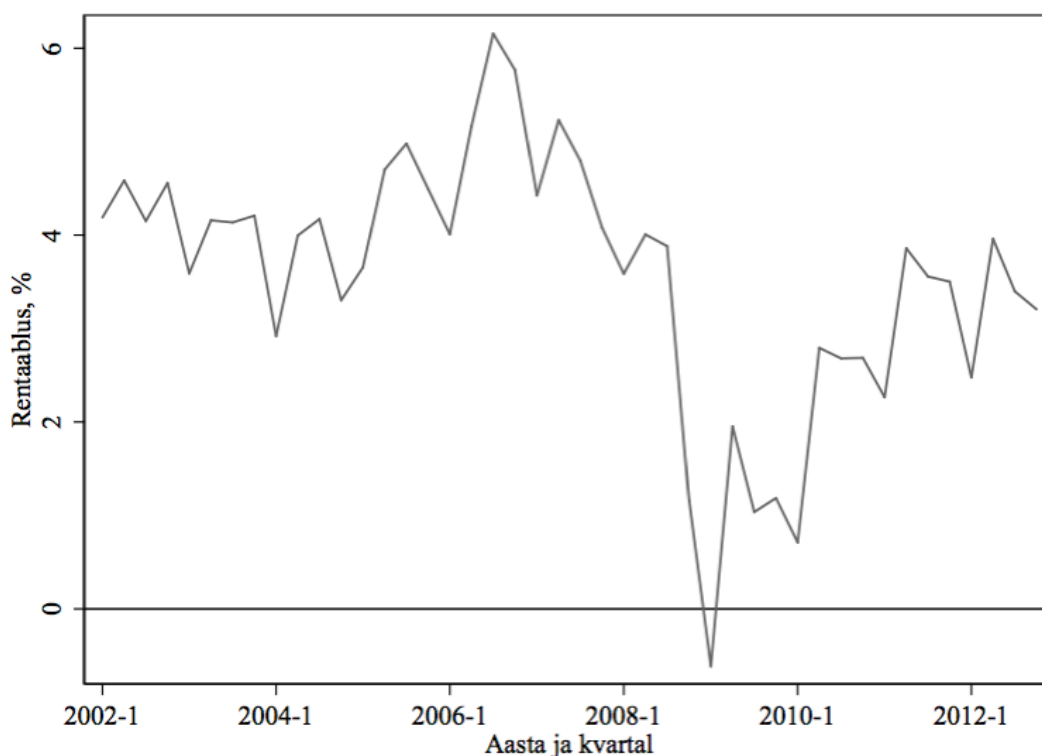
Autor analüüsis samuti kaubandussektori kulusid, mis kaubandussektori allüksuste lõikes on välja toodud joonisel 4. Joonise põhjal saab järeldada, et kõige suuremad on kulud osas 46 ehk kulud hulgikaubanduses, millele järgnevad kulutused jaekaubanduses, kõige väiksemad on kulutused mootorsõidukite ja mootorrataste hulgi- ja jaemüügi ning remondi osas. Taaskord on kõige suuremad kulutused 2007. aasta IV kvartalis ning 2008. aasta III kvartalis. Kujuures 2012. aasta IV kvartali seisuga on kulud tõusnud peaaegu samale tasemele, kui need olid majanduskasvu aastatel. Kõige madalamad on kulud olnud 2003. aastal ehk kättesaadavate andmete alguses ehk 1 603 571 tuhat eurot.

Joonise 4 alusel on näha, et kulude muutused kaubandussektorite allüksuste osas on üsna sarnased, st olenemata kaubandussektori spetsiifilistest allvaldkondadest, siis kulude kasvu ja languse perioodid on osade lõikes samal ajalisel perioodil. Näiteks 2007. aasta IV kvartalist kuni 2009. aasta I kvartalini on kulud mootorsõidukite ja mootorrataste hulgi- ja jaemüügi ning remondi osas langenud 2,2 korda, kuid kogu kaubandussektoris oli see muutus 1,5 korda.



Joonis 4. Kaubandussektori kulutused allüksuste lõikes aastatel 2003.-2012 (tuhat eurot) (autori koostatud Eesti Statistikaameti andmete põhjal).

Kogurentaablus on näitaja, mis kirjeldab kogukasumi tähtsust müügitulus. Mida kõrgem on antud näitaja, seda enam täidab ettevõtte seatud eesmärged. Kui näitaja on alla nulli, siis selle põhjal saab järeldada, et kaubandussektoris ei olnud kogukasumit, vaid kogu sektori agregeeritud näitajate alusel esines kahjum. Kogurentaablust kaubandussektoris kirjeldab joonis 5.

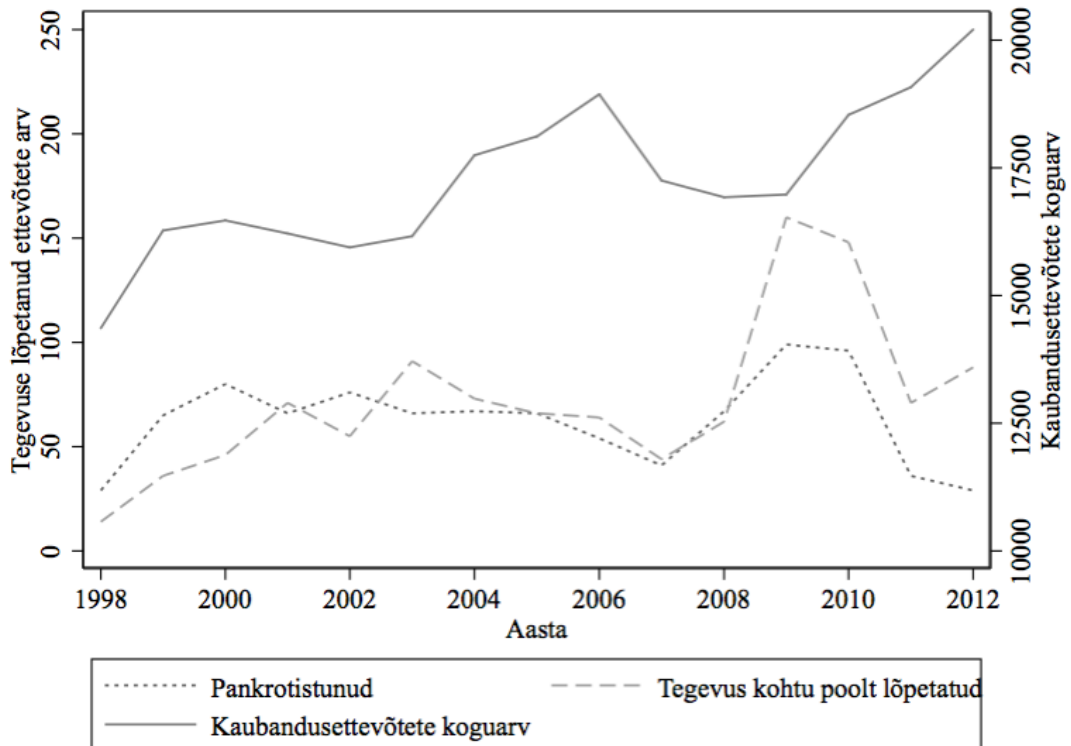


Joonis 5. Kaubandussektori kogurentaablus 2002.-2012. aasta lõikes (autori koostatud Eesti Statistikaameti andmete põhjal).

Kaubandussektoris on kogurentaablus olnud enamjaolt positiivne, st et antud sektoris tegutsevad ettevõtted on teeninud kasumit. Kõige kõrgem on kirjeldatud näitaja 2007. aasta II kvartalis ületades 0,05 piiri. 2012. aasta IV kvartalis on antud näitaja 38,71% võrra väiksem ehk kogurentaablus oli kogu kaubandussektoris antud hetkel 3,2 %. Kusjuures kogurentaablus on autorile kättesaadavates viimastes andmetest lähtudes kõrgeim mootorsõidukite ja mootorrattaste hulgi- ja jaekaubanduse ning remondi korral 3,4% ning madalaim jaekaubanduse puhul 3,0%. Nende vahele jääb rentaablu näitajaga 3,2% hulgikaubanduses.

Teisest küljest on oluline käsitleda ka kasumi kui ka müügitulu näitajaid kaubandussektoris. Nagu ka eelnevad kirjeldatud statistikute korral on kaubandussektoris tegutsevate ettevõtte kogukasum suurim 2007. aastal, näiteks 2007. aasta II kvartalis ulatub see koguni 235 miljoni euroni, mis on 1,61 korda suurem kui 2012. aasta IV kvartalis, kusjuures müügitulu erinevus nende kvartalite võrdluses on väiksem

6 ongi käesoleva töö autor välja toonud kaubandussektoris tegutsevate ettevõtete koguarvu ning tegevuse lõpetanud ettevõtete arvu.



Joonis 6. Kaubandussektoris tegutsevate ettevõtete koguarv ja tegevuse lõpetanud ettevõtete arv antud sektori (autori koostatud Eesti Statistikaameti andmete põhjal).

Seega analüüsist saab järeldada, et kaubandussektoris olid kõige vähemkasumlikum periood 2009. aasta, mil ettevõtted tegutsesid koguni kahjumlikult. Samas 2007. aastal oli kaubandussektoris tegutsevate ettevõtete kogurentaablus 5,2%, mis on kõrgeim perioodil 2002-2012. Alates 2009. aastast on kaubandusettevõtte kogurentaablus tõusvas trendis ning ka kaubandusettevõtete koguarv oli 2012. aastal suurim.

2.2. Andmed ja kirjeldav statistika

Käesolevas bakalaureusetöös läbiviidud analüüsiks on kasutatud tarkvara Excel, Stata ja SPSS. Kasutada olevas alguses valimis ehk Eesti kaubandusettevõtete üldkogumis on kokku 6828 ettevõtet, mis täpsustatult kuuluvad EMTAK G-sektorisse. Kõigi andmebaasi kuuluvate ettevõtete kohta on antud ka nende täpsem kuuluvus EMTAK

gruppidesse, mille alusel on neid hilisemas analüüsis võimalik jaotada ettevõtted täpsemalt alagruppidesse. Nendeks gruppideks on osa 45, millesse liigitatakse mootorsõidukite ja mootorrataste müük ja remont. Kõik muud müügitegevused liigitatakse ossa 46, mis kajastab hulгимүүки, või ossa 47, mis kajastab jaemүүки. Autori arvates võiksid osa 45 ning osad 46 ja 47 märkimisväärselt üksteisest erineda ning viimast väidet kontrollitakse ka järgnevas töös.

4800 ettevõtet ei ole 2012. aasta lõpu seisuga kustutatud, likvideerimisel ega ka pankrotis, mida autor loeb järgnevalt edukateks ettevõteteks. Viimased on asutatud 2006. aastal või varem. Seega võib öelda, et need ettevõtted on 2012. aasta seisuga tegutsenud 5 aastat või kauem, mis peaks olema piisav aeg ettevõtte väljakujunemiseks ning kindla finantsstruktuuri tekkimiseks. Lisaks on andmebaasis 2028 ettevõtet, mille tegevus on praeguseks lõpetatud. Need jagunevad 937 pankrotistunud ettevõtteks, mille puhul on alustatud pankrotimenetlusega ning kohtu poolt on välja kuulutatud pankrot. Ülejäänud 1091 on ettevõtted, mille puhul on tegu pankrotiavalduse menetluse raugemisega pankrotti välja kuulutamata, kuna ettevõttel puudusid pankrotimenetluse kulude katteks varad ehk tegu on sisuliselt varatute ettevõtetega.

Ettevõtete majandusaasta aruannete esitamise tähtaeg on mitte hiljem kui pool aastat peale majandusaasta lõppu (Äriseadustik § 334). Enamasti on ettevõtete majandusaasta piiritletud kalendriaastaga. See tähendab, et eelneva aasta aruanne esitatakse hiljemalt käesoleva aasta keskpaigaks. Seega esimesel poolaastal pankrotistunud ettevõtete puhul võib juhtuda, et aastaaruanne jääb esitamata, isegi vaatamata sellele, et pankrotihalduritel lasub kohustus esitada majandusaasta või likvideerimise aruandeid. Tavapäraselt jäetakse need tegemata, kuna raamatupidamisega tegelemine jätaks vähem ressursse pankrotimenetluse toimingute ning võlgade tagasimaksmise tarbeks. Lisaks arvab autor, et ettevõtete majandusraskuste tekkides pigem nii ettevõtja, kui võlausaldajad annavad pankrotiavalduse hiljem menetluse, kuna loodetakse ettevõtte toibumist raskest seisust.

Eelnevalt kirjeldatud põhjuste tõttu on järgnevas analüüsis pankrotistunud ning tegevuse lõpetanud ettevõtete puhul ettevõtete majandusnäitajad pärit eelnevast aastast juhul, kui

ettevõtte pankrotistumise või likvideerimise kuupäev on juulist kuni detsembrini ning üle-eelmisest aastast, kui ettevõtte tegevus lõpetati jaanuarist maini. Seega on analüüsi jaoks kasutada 471 pankrotistunud ning 429 kohtu otsusega raugenud ettevõtte aruannetel põhinevad andmed. Järgnevalt kasutab autor nii pankrotistunud kui ka raugenud ettevõtete kohta mõistet pankrotistunud ettevõtted. Autor kaalus algselt pankrotile eelneva aasta majandusaasta aruannete analüüsi kaasamist, kuid kirjeldatud juhul oleks valimi maht olnud vastavalt 541 ettevõtet, mis on ligikaudu 40% võrra vähem, kui eelpool kirjeldatud meetodit kasutades.

Edukate mittepankrotistunud kaubandusettevõtete algses valimis ehk üldvalimis on 4800 ettevõtte majandusaasta aruannetel põhinevad andmed. Enamasti on edukad ettevõtted mudelitesse valitud müügitulu või töötajate arvu sarnasuse järgi lisaks arvestatud ka aruande aasta ühtivust pankrotistunud ettevõtete kogumis olevate ettevõtetega (Beaver 1966: 73, Altman 1968: 593, Laitinen 1995: 440, Dimitras 1997: 269), siis autori arvates on antud kriteeriumite järgi valimi koostamine kunstlik. Mudeli prognoosivõime on eeldatavasti kõrgem kui üldkogumi kasutamisel. Seega arvab autor, et nendes uurimustes seati eesmärgiks võimalikult kõrge õigesti klassifitseerimise määr, mille toetamiseks kasutati valimi koostamisel uuritava ehk pankrotistunud ettevõtetele sarnaste edukate ettevõtete sobitamist. Antud lähenemine on käesoleva töö autori arvates ebakorrektn, kuna antud töös on kasutada üldkogum, mida autor soovib võimalikult suures mahus mudelisse kaasata.

Antud bakalaureusetöös on kitsendavaks tingimuseks ettevõtete kuulumine kaubandussektorisse. Autor kasutab käesolevas töös edukate mittepankrotistunud kaubandusettevõtete kõiki majandusaasta aruandeid, mis on andmebaasis olemas. See tähendab, et analüüsi jaoks kasutatavas valimis on 4800 ettevõtte kõikvõimalike aastate majandusaasta aruanded. Edukate ettevõtete majandusaasta aruandeid aastatest 1997–2011 on kokku 49 806. Kuna täielike andmetega edukate ettevõtete aruannete arv andmebaasis on oluliselt suurem, kui pankrotistunute, siis autor ei asenda puuduvaid näitajaid antud näitajate keskmiste väärtustega, vaid jätab puuduvate andmetega vaatlused analüüsist välja. Edukate ettevõtete valim on piisav analüüsi läbiviimiseks.

Järgnevalt tutvustab autor antud töös kasutatavaid finantssuhtarve ning lisaks ka ettevõtte suurust/mahtu kirjeldavate näitajate valikul on autor peamiseks kriteeriumiteks seadnud nende varasema kasutamise antud valdkonna uurimustes ning suhtarvude kogumis võimalikult laia valiku erinevaid ettevõtte tegutsemisnäitajaid kirjeldavaid suhtarve. Finantssuhtarvude algse valiku piiravaks teguriks on äriregistrist pärineva andmebaasi finantsnäitajate hulk. Järgnevas tabelis on toodud kasutatud finantssuhtarve kirjeldavad grupid, arvutustes kasutatud kood ning eestikeelne seletus suhtarvu kirjeldamiseks.

Tabel 8. Mudelite koostamisel kasutatud finantssuhtarvud ning ettevõtete majandusnäitajad

| Grupp | Muutuja nimi | Muutuja kirjeldus |
|------------------------|--------------|---|
| Varade finantseerimine | kapstr1 | Omakapitali suhe koguvarasse |
| Finantsstruktuur | kapstr2 | Lühiajaliste kohustuste suhe koguvarasse |
| Varade struktuur | kapstr3 | Käibekapitali suhe koguvarasse |
| Rentaablus | rent1 | Puhaskasumi suhe müügitulusse ehk käiberentaablus |
| | rent2 | Ärikasumi suhe müügitulusse |
| | rent3 | Puhaskasumi suhe koguvaradesse |
| | rent4 | Puhaskasumi suhe omakapitali ehk omakapitali rentaablus |
| Käibekiirus | rot1 | Raha ja pangakonto väärtuse suhe müügitulusse |
| Lühiajaline maksevõime | makse1 | Raha ja pangakonto väärtuse suhe lühiajalistesse kohustustesse ehk maksevalmiduskordaja |
| | makse2 | Käibevara suhe lühiajalistesse kohustustesse ehk lühiajalise võlgnevuse kattekoraja |
| | liq1 | Raha ja pangakontode väärtuse suhe koguvaradesse |
| | liq2 | Käibevara suhe koguvarasse |
| Toimimis | ef1 | Müügitulu suhe koguvaradesse |
| | ef2 | Müügitulu suhe käibevarasse |
| Suurus | to | Müügitulu |
| | ta | Koguvarad |
| | emp | Töötajate arv |

Allikas: autori koostatud.

Kaetud on nii varade finantseerimist, finantsstruktuuri ja varade struktuuri ehk ettevõtte finantsilist ülesehitust kajastavad näitajad. Lisaks on ettevõtte kasumlikkust ehk rentaablust kajastavad näitajad. Autori arvates on need olulised kirjeldamiseks ettevõtte majandustulemusi ning nende näitajate negatiivne märk viitab kahjumile, pikaajalisel esinemisel võib tekkida pankrotioht.

Likviidsuse näitajad on ettevõtte puhvri võime hindamiseks rasketes majandusolukordades ja nendega toimetulemisel tähtsad ning võimalikult suur likviidsus lubab eeldada, et ettevõttel on paremad võimalused raskes majandusolukorrast ülesaamiseks ning tegevuse jätkamiseks. Maksevõime näitajad aitavad hinnata ettevõtte valmisolekut nõudluse olulisele vähenemisele ning ettevõtte puhvrit antud olukorrast välja tulla ning suutlikkusele juba võetud kohustusi õigeaegselt tasuda. Toimimise näitajad aitavad hinnata ettevõtte müügi aktiivsust. Mida suuremad on nende väärtused seda edukam peaks ettevõtte olema. Suurust hindavateks näitajateks on müügitulu, koguvarad ning töötajate arv. Järgneva näitajaid tuleb mudelitesse kaasamisel logaritmid, et vähendada näitajate liiga suurest suhtelisest erinevusest tingitud probleeme mudeli hindamisel.

Tabelis 9 on kirjeldavad statistikud valmi kohta, mille puhul on kõik puuduvad andmeid omavad vaatlused kustutatud. Kapitali struktuuri finantsuhtarvude kogumi kirjeldavate statistikute põhjal võib öelda, et selle grupi nii minimaalsed, kui ka maksimaalsed väärtused on äärmiselt suure hälbe. Valimi põhjal arvatud standardhälbe põhjal hälbib nende minimaalne väärtus maksimaalsest 227 standardhälbe võrra, mida ei saa lugeda vastuvõetavaks logit mudeli püstitamisel. Ka teiste suhtarvude puhul on väärtuste hälbimine rohkem kui 100 standardhälbe võrra. Ainult likviidsusnäitajate puhul on hälbimine väiksem. Seega võib eeldada, et sellel kujul andmetega mudeli hindamine annab kallutatud tulemused. Seega tuleb erinevate meetodite abil erindid valimist eemaldada. Mispuhul tuleb analüüsida, kas nende eemaldamine on ka majanduslike näitajate alusel põhjendatud. Teistest, oma näitajate poolest erinevate ettevõtete puhul, on oluline hinnata ka nende seisundit selleks mudelit kasutamata. Mitmete puhul võib juhtuda, et nende näitajate korral saab öelda, et tegu on hälvetega, mille hindamiseks ei ole vaja nende analüüsimiseks mudelite abil, vaid piisab konstateerimisega, et finantsnäitajate, siinkohal suhtarvude hälbimine on liiga suur ning tegu on riskigrupi kuuluvate ettevõtetega. Neid on järgnevalt võimalik hinnata nende suhtarvude suurte hälvete põhjust hinnates, mille alusel on võimalik teha järeldused nende ettevõtete tulevikuväljavaadete kohta.

Tabel 9. Kirjeldavad statistikud valimi kohta, millest puuduvate väärtustega vaatlused eemaldatud

| Muutuja | Objekte | Keskmine | Standardhälve | Miinumum | Maksimum |
|----------------|----------------|-----------------|----------------------|-----------------|-----------------|
| kapstr1 | 50706 | -5,24 | 1168,64 | -262781,5 | 3354,46 |
| kapstr2 | 50706 | 6,16 | 1168,64 | -3353,46 | 262782,5 |
| kapstr3 | 50706 | -5,37 | 1168,64 | -262781,5 | 3354,46 |
| rent1 | 50706 | -1,23 | 233,86 | -51262,00 | 1725,5 |
| rent2 | 50706 | -1,04 | 227,76 | -51262,00 | 1016,69 |
| rent3 | 50706 | -12,79 | 2829,96 | -637212,5 | 3166,5 |
| rent4 | 50706 | 0,13 | 31,13 | -2103,64 | 4694,56 |
| liq1 | 50706 | 0,19 | 0,23 | -0,79 | 2,05 |
| liq2 | 50706 | 0,79 | 0,57 | -4,21 | 114,67 |
| rot1 | 50706 | 0,46 | 16,05 | -0,88 | 2141,18 |
| makse1 | 50706 | 84,24 | 13104,07 | -1097,11 | 2927094.00 |
| makse2 | 50706 | 146,17 | 21180,36 | -1127,79 | 4725581.00 |
| ef1 | 50706 | 18,2 | 2931,55 | -3008,6 | 658657,5 |
| ef2 | 50706 | 22,87 | 2937,32 | -3008,6 | 658657,5 |

Allikas: Autori arvutused.

Näiteks ettevõtte puhul, mille näitajatest tulenes muutujate kapstr1 ja kapstr3 minimaalne väärtus, sh ka kapstr2 maksimaalne väärtus, oli omakapital tugevalt negatiivse väärtusega ning ettevõtte koguvarede väärtus oli alla 1 euro. Ettevõtte, mis põhjustab muutuja rent1 miinumum väärtust, puhul on tegemist olukorraga, mil puhastulu on tugevalt negatiivne ning müügitulu on alla 1 euro, seega antud ettevõtte puhul müügitulu puudub ning kulud on sellegipoolest olemas. Antud näidete korral on selge, et tegemist on ettevõtetega, mille puhul piisab ühte suhtarvu defineeriva kahe finantsnäitaja analüüsist, et tegu on raskustes oleva ettevõttega. Seega on mõistlik kõrvaldada valimist sellised näitajad, mis hälbivad keskmisest liiga tugevalt ning milliseid omavate ettevõtete majandusolukorra hindamine on võimalik mudelid kasutamata. Autor eemaldab mudelite hindamiseks valimist ettevõtted, mille puhul võib eeldada majandusraskusi või finantsandmete anomaaliat ning mis mõjutab liiga tugevalt mudeli hinnanguid ning seega mõjutada ka mudeli usaldusväärsust. Lisaks on eesmärgiks koostada mudel, mis oleks võimalikult kalletega hinnangute ning moonutuste vaba. Järgnevalt esitab autor kirjeldavate statistikutega tabeli, mille puhul on suurte erinditega vaatlused eemaldatud.

Tabel 10. Kirjeldavad statistikud valimi kohta, millest puuduvate väärtustega vaatlused eemaldatud ning lisaks eemaldatud erindid

| Muutuja | Objekte | Keskmine | Standardhälve | Miinumum | Maksimum |
|---------|---------|----------|---------------|----------|----------|
| kapstr1 | 49553 | 0,43 | 0,66 | -51,81 | 2,17 |
| kapstr2 | 49553 | 0,49 | 0,55 | -0,85 | 28,71 |
| kapstr3 | 49553 | 0,29 | 0,59 | -27,71 | 2,19 |
| rent1 | 49553 | -0,01 | 0,81 | -45,68 | 3,93 |
| rent2 | 49553 | -0,01 | 0,83 | -79,74 | 1,98 |
| rent3 | 49553 | 0,04 | 0,6 | -49,84 | 2,93 |
| rent4 | 49553 | 0,13 | 3,36 | -112,49 | 178,33 |
| liq1 | 49553 | 0,19 | 0,23 | -0,54 | 2,05 |
| liq2 | 49553 | 0,79 | 0,25 | -3,98 | 1,94 |
| rot1 | 49553 | 0,17 | 1,63 | -0,88 | 146,97 |
| makse1 | 49553 | 1,63 | 5,76 | -38,98 | 99,3 |
| makse2 | 49553 | 4,37 | 9,2 | -47,64 | 99,83 |
| ef1 | 49553 | 3,31 | 3,48 | -1,59 | 71,32 |
| ef2 | 49553 | 4,81 | 5,78 | -1,59 | 74,9 |

Allikas: autori koostatud.

Seoses erindite eemaldamisega on muutujate standardhälbed oluliselt vähenenud. Viimane lubab eeldada, et mudeli hindamisel kaovad ära probleemid, mis tuleneksid muutujate teatud väärtuse suurte absoluutväärtustega, mis muutsid oluliselt näitajate keskvaartusi ning dispersiooni. Näiteks muutuja kapstr1 kahe absoluutväärtuselt suurima vaatluse kustutamisel vähenes standardhälve 1168 pealt 37 peale, mis näitab, et nendel kahel ekstreemväärtusega erindil oli suur mõju kogu muutuja kirjeldamisele. Märkusena toob autor, et erinditega mudelit hinnates jäi umbes 90% logit mudeli hinnangutest vahemikku 0,45–0,5, mis tähendas, et hinnatud mudel oli ekstreemväärtuste tõttu äärmiselt kiivas. Seega eemaldas autor valimist sellised vaatlused, mis oleks tugevalt mudelit ebasoovitavas suunas mõjutama hakanud ning, milliseid väärtusi omavate vaatluste puhul on selge, et nende ettevõtete puhul on tegemist finantsnäitajate anomaaliatega, mis ilma mudeli hinnanguta tuleb riskigruppi kanda. Seega antud juhul peaks erindite eemaldamine aitama saada paremat mudelit.

2.3.Eesti kaubandussektori pankrotistumise prognoosimise logit mudel ja selle diagnostika

Tulenevalt suurest valimist, andmete mitte lineaarsest kujust ning kasutamise ning diagnostika suhtelisest lihtsusest otsustas autor antud töös kasutada logit mudelit.

Ettevõtete kordumine valimis olla justkui probleem. Autori arvates aga ettevõtete majandusaastate tulemused ning finantsnäitajate väärtused ning nende omavahelised suhted on aastate lõikes erinevad ning seega ettevõtete kordumine erinevate majandusaasta aruannetega probleemi ei valmista. Pigem suurendab see valimi mahtu, mis võimaldab anda täpsemaid hinnanguid. Probleemiks edukate ettevõtete valimi suuruse juures võib pigem kujuneda, et võimalikud koostatavad ettevõtte seisundi ehk pankroti või edukuse prognoosimise mudelid tõenäoliselt kirjeldavad paremini edukaid ettevõtteid, kui pankrotistuvaid.

Viimase probleemi lahenduseks on hindamisel kasutada sõltuva tunnuse põhjal arvutatud kaale, mida mudeli hinnangute arvutamisel arvestatakse. See võimaldab saada hinnangu, mis pole kallutatud suurema arvuga grupi poole ehk käesolevas akadeemilises töös kajastatud edukate ettevõtete majandusaasta aruannete suurem hulk, kui pankrotistunud ettevõtetel. Praeguse üldkogumi puhul oleks suhe pankrotistunud ettevõtete ja edukate ettevõtete majandusaasta aruannete vaheline suhe 900/49 806-le. See tähendab, et pankrotistunud ettevõtete osakaal mudelis on ~1,77% ning autori arvates ilma kaale kasutamata oleksid mudeli hinnangud tugevalt kallutatud. Kaalumata mudeleid hinnates tuli see probleem välja ning järgnevalt on kõik mudelid hinnatud võttes seda arvesse. Seega üldkogumi hindamisel võtab autor kasutusele kaalud, mis pankrotistunud ettevõtete puhul on väärtusega 27,5 ning edukate ettevõtete puhul 0,509.

Logit mudeli hindamiseks üheks eelduseks on sõltumatute muutujate omavaheline vähene korreleerumine või paremal juhul korrelatsioonide puudumine. Seega on oluline, et ühte mudelisse poleks kaasatud muutujad, mille omavahelised korrelatsioonid on suuremad kui 0,3. Tabeli 11 järgi välistab see näiteks kapitali struktuuri näitajate üheaegse kasutamise mudelis. Lisaks välistab ka maksevõime näitajate üheaegse kasutamise. Ettevaatlik tuleb olla ka rentaabluse näitajatega kaasamisel. Ka mõlema efektiivsust kajastava muutuja kaasamine mudelisse on korrelatsioonide tabeli alusel ebasoovitav. Seega, et vähendada mudeli valesti klassifitseerimise võimalust ning ka hinnangute ebatäpsust, siis peavad mudelisse kaasatud muutujate korrelatsioonid olema madalad. Korrelatsioonimaatriks on vaid üks võimalus hinnata mudelite omavahelist

mõju. Täpsema hinnangu annab multikollineaarsuse statistikute hindamine, mille puhul on tegemist enam kui ühe muutuja vaheliste seoste hindamisega ning antud näitajaid peaks analüüsima kõikide mudelisse kaasatavate muutujate lõikes.

Tabel 11. Muutujate omavahelised korrelatsioonid, olulisustõenäosusega $p < 0.05$ on märgitud tabelisse rasvase kirjatüübiga

| | kapstr1 | kapstr2 | kapstr3 | rent1 | rent2 | rent3 | rent4 | liq1 | liq2 | rot1 | makse1 | makse2 | ef1 | ef2 |
|---------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|-------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|-------------|-----|
| kapstr1 | 1 | | | | | | | | | | | | | |
| kapstr2 | -0,86 | 1 | | | | | | | | | | | | |
| kapstr3 | 0,82 | -0,91 | 1 | | | | | | | | | | | |
| rent1 | 0,11 | -0,1 | 0,11 | 1 | | | | | | | | | | |
| rent2 | 0,1 | -0,09 | 0,1 | 0,86 | 1 | | | | | | | | | |
| rent3 | 0,64 | -0,56 | 0,54 | 0,21 | 0,16 | 1 | | | | | | | | |
| rent4 | -0,01 | 0,01 | -0,01 | 0,06 | 0,03 | 0,07 | 1 | | | | | | | |
| liq1 | 0,16 | -0,13 | 0,24 | 0,03 | 0,03 | 0,04 | 0,02 | 1 | | | | | | |
| liq2 | 0,03 | 0,06 | 0,36 | 0,04 | 0,04 | 0,03 | 0,01 | 1,00 | 1 | | | | | |
| rot1 | 0,02 | -0,02 | 0,02 | -0,24 | -0,27 | 0,00 | -0,01 | 0,15 | 0,01 | 1 | | | | |
| makse1 | 0,18 | -0,19 | 0,21 | 0,01 | 0,01 | 0,06 | 0,01 | 0,47 | 0,08 | 0,12 | 1 | | | |
| makse2 | 0,22 | -0,27 | 0,31 | 0,02 | 0,01 | 0,07 | 0,00 | 0,28 | 0,14 | 0,08 | 0,8 | 1 | | |
| ef1 | -0,14 | 0,2 | -0,14 | 0,03 | 0,03 | -0,14 | 0,02 | 0,1 | 0,12 | -0,07 | -0,04 | -0,08 | 1 | |
| ef2 | -0,12 | 0,14 | -0,27 | 0,02 | 0,02 | -0,12 | 0,01 | -0,04 | -0,33 | -0,06 | -0,07 | -0,12 | 0,72 | 1 |

Allikas: autori koostatud.

Kapitali struktuuri kajastavate finantssuhtarvude omavaheline korrelatsioon on kõrge, kuna antud töös kasutatava kolme erineva suhtarvu jagajaks on koguvara maht. Nende näitajate omavahelise korrelatsiooni absoluutväärtus on suurem kui 0,8. Antud muutujate omavaheline multikollineaarsuse näitaja varieeruvusindeks (tabelis 12) ehk dispersiooni mõju faktor ehk VIF on väärtusega suurem kui 4, mis ületab erinevate allikate pakutud madalaimat kontrollväärtust, milleks on VIF suurem kui 4, mille puhul esineb multikollineaarsuse oht (O'Brien 2007: 684).

Autori arvates on kapitali struktuuri kirjeldavate suhtarvude kasutamine pankrotistumise prognoosimise mudelites oluline, kuid antud juhul ei ole võimalik kasutada mudelites korraga rohkem kui ühte kapitali struktuuri kajastavat muutujat, kuna nende vahel esineb multikollineaarsuse oht. Multikollineaarsuse esinemisel sõltumatute muutujate

vahel võivad mudeli hinnangud olla ebastabiilsed ning esineda mudeli struktuurne valestikirjeldamine (Farrar, Glauber 1967: 106).

Tabel 12. Kõigi algsesse analüüsis kaasatud muutujate multikollineaarsuse statistikud

| Muutuja | VIF | TOL | R ² |
|---------|----------|------|----------------|
| kapstr1 | 4,78 | 0,21 | 0,79 |
| kapstr2 | 5,1E+13 | 0 | 1 |
| kapstr3 | 5,85E+13 | 0 | 1 |
| rent1 | 4,01 | 0,25 | 0,75 |
| rent2 | 3,97 | 0,25 | 0,75 |
| rent3 | 1,84 | 0,54 | 0,46 |
| rent4 | 1,01 | 0,99 | 0,01 |
| liq1 | 1,53 | 0,65 | 0,35 |
| liq2 | 1,01E+13 | 0 | 1 |
| rot1 | 1,12 | 0,89 | 0,11 |
| makse1 | 3,54 | 0,28 | 0,72 |
| makse2 | 3,15 | 0,32 | 0,68 |
| ef1 | 3,14 | 0,32 | 0,68 |
| ef2 | 3,41 | 0,29 | 0,71 |
| ta | 2,62 | 0,38 | 0,62 |
| to | 2,61 | 0,38 | 0,62 |

Allikas: autori koostatud.

Kõikide järgnevate mudelite koostamisel on arvesse võetud tabelis 12 olevat VIF väärtust ning vastavalt suurima VIF väärtusega muutuja järelejäänud muutujate kogumist eemaldamisega senikaua, kui järele jääb muutujate komplekt, mille puhul VIF väiksem kui 4. Märkusena tuleb lisada, et testides mistahes muutujate komplekti, milles on rohkem kui üks kapitali struktuuri või likviidsust kajastav näitaja, siis esineb suur multikollineaarsuse oht. Seega ei kaasa autor järgnevalt mudelitesse rohkem kui ühte antud gruppide näitajat korraga.

Mudeli hindamisel on kasutatud gruppide jaoks kaale tasandamaks kahe grupi mahtude erinevust. Autor testis enne antud tingimustel parima üldkogumile saadud mudeli leidmist mitmeid erinevaid mudeleid, sealhulgas hindas mudelit koos konstandiga. Selgus, et koos konstandiga hinnatud mudeli optimaalne murdepunkt, mille juures nii tundlikkus kui ka spetsiifilisus on võrdsed on 0,5, kuid selle mudeli õigesti klassifitseerimise protsent oli madalam kui ilma konstandita hinnatud mudelil. Seega tutvustab autor järgnevalt ilma konstandita hinnatud mudelit, mis osutus antud valimi

puhul parimaks. Mudeli parameetrid saab esitada kujul, kus K_1 on lineaarne skoor avaldises, ning tähistab pankrotistumise tõenäosust kujul $p = \frac{e^{K_1}}{1 + e^{K_1}} = \frac{1}{1 + e^{-K_1}}$:

$$(4) K_1 = -2,115 \frac{\text{omakapital}}{\text{koguvamad}} - 0,099 \frac{\text{ärikasum}}{\text{müügitulu}} - 1,777 \frac{\text{puhaskasum}}{\text{koguvamad}} - 0,542 \frac{\text{raha kontodel}}{\text{koguvamad}}$$

Eelnevalt toodud mudeli parameetrite puhul on majandusteoreetiliselt kõik erinevate finantssuhtarvude ees olevad kordajad õige märgiga. Ehk kõikide mudelisse kaasatud finantssuhtarvude väärtuste suurenedes pankrotistumise tõenäosus väheneb ning nende väärtuste vähenedes pankrotistumise tõenäosus suureneb. Tabeli 13 järgi on mudelis olevate muutujate olulisuse tõenäosused kõik alla 0,01, mis tähendab, et tõenäosusega vähemalt 0,99 on kõik mudelisse kaasatud muutujad olulised. Muutujate kaasamisel mudelitesse on viimane aspekt üks olulisemaid, mida jälgida. Mudeli on oluline, kuna Hosmer ja Lemeshow testi olulisustõenäosus on alla 0,05, mis on väiksem kui olulisusnivoo 0,05. Seega on antud mudelil täidetud kõik kriteeriumid, et seda praktiliselt rakendada.

Tabel 13. Üldkogumil põhineva parima Logit mudeli parameetrid, olulisustõenäosused, ning šansside suhted

| Muutujad | B | S,E, | Wald | df | Sig, | exp(B) |
|----------|--------|-------|----------|----|------|--------|
| kapstr1 | -2,115 | 0,033 | 4032,712 | 1 | 0 | 0,121 |
| rent2 | -0,099 | 0,013 | 59,692 | 1 | 0 | 0,906 |
| rent3 | -1,777 | 0,046 | 1462,91 | 1 | 0 | 0,169 |
| liq1 | -0,542 | 0,061 | 78,518 | 1 | 0 | 0,582 |

Allikas: autori koostatud.

Logit mudeli parameetrid on küllaltki raskelt hinnatavad, kuna puudub intuiitiivne seos parameetri kordaja ja sündmuse toimumise tõenäosuse vahel. Lihtsamini on hinnatav, aga šansside suhe ehk tabelis 13 kõikide sõltumatute muutujate kohta antud väärtus $\exp(B)$, mis on siis e^B . Antud juhul näiteks muutuja kapstr1 ühe ühikuline suurenemine toob kaasa pankrotistumise ja mittepankrotistumise suhte 0,121 kordse vähenemise. Ehk ümberpööratult ühe ühikuline näitaja kapstr1 suurenemine toob kaasa $1/0,121=8,26$ kordse suurenemise edukuse võimaluste üle pankrotistumise suhtes. Šansside suhte

interpreteerimine on üks võimalus antud kirjeldamiseks sõltumatute muutujate muutusest tingitud sõltuva muutuja muutumist.

Regressioonimodelite kirjeldamise võimet näitab determinatsioonikordaja R^2 . Logistilise regressioonimudeli kohta ei ole antud näitajat võimalik klassikalisel kujul arvutada ning seega on mudeli kirjeldamisvõime hindamiseks kasutusel pseudo- R^2 statistikumid, mida on mitmeid erinevaid. Statistikaprogramm SPSS pakub logistilise regressiooni hindamiseks neist vähemalt kahte. Cox & Snelli statistiku analüüsil tuleb teada, et selle võimalike väärtuste piirkond ei lähene kunagi päris ühele, kuid mida suurem on väärtus, seda suurema kirjeldusvõimega on mudel. Nagelkerke R^2 on eelneva pseudo- R^2 edasiarendus ning selle väärtused võivad jõuda üheni ning seega on seda võimalik kasutada paremini determinatsioonikordaja R^2 analoogina. Antud mudelite testimisel oli Cox & Snelli pseudo R^2 väärtus 0,321 ning Nagelkerke pseudo R^2 väärtus 0,428. Viimasest statistikust lähtuvalt kirjeldavad antud mudeli muutujad 42,8% sõltuva muutuja varieeruvusest. Antud näitaja on hea, kui arvestada mudeli hindamiseks kasutatud valimi suurust, mis sisaldab 49533 juhtu. Pseudo R^2 väärtused on üldiselt suurte valimite puhul madalad, mis on tingitud selle statistiku arvutuskäigust.

Tabelis 15 on toodud mudeli klassifikatsiooni tabel, mille algne kuju oli praegusest erinev, kuna mudeli hindamisel kasutatud kaalude tõttu muutusid mudelisse kaasatud juhtude arvud. Autor teisendas tabeli kaaludega läbi jagades mõistetavamale kujule.

Tabel 15. Mudeli klassifikatsiooni tabel lõikepunkti 0,395 juures, jagatud kaaludega kirjeldamiseks algset kogumit

| Prognosis | Tegelik kuuluvus | | | |
|-----------|----------------------|--------------|----------------|-------|
| | 0 ehk pankrotistunud | 1 ehk edukad | Kokku | |
| 0 | 677 | 9947 | Tundlikkus | 79,6% |
| 1 | 175 | 38730 | Spetsiifilisus | 79,4% |

Allikas: autori koostatud.

Vaatamata sellele, et käesoleva mudeli hindamisel kasutas autor kaale on antud mudeli murdepunkt, mille puhul mudeli õigesti kirjeldamise protsent oli suurim, erinev ideaalsest ehk 0,5-st. Mudeli õigesti kirjeldamise maksimum oli tõenäosuse ehk logit mudeli väärtuse 0,395 juures. Mudeli murdepunkti erinevus ideaalsest on tingitud

Joonisel 7 on kujutatud mudeli tundlikkuse ja spetsiifilisuse graafik tõenäosuse suhtes, millest nähtub, et autori poolt on võimalik defineerida temale huvipakkuv murdepunkt, milles püstitatud tingimusi maksimeerida. See võib olla ka näiteks spetsiifilisuse suurendamine piirini, mil mudeli alusel oleks võimalik kindlaks teha vähemalt 98% pankrotistunud ettevõtetest. Antud uurimustöö raames autor ei keskendu täpsemalt murdepunkti valiku kriteeriumitele, vaid kasutab murdepunkti milles spetsiifilisus oleks võrdne tundlikkusega, mis maksimeerib mudeli kogu õigesti klassifitseerimise määra.

Antud näite puhul võib öelda, et statistiliste mudelite kasutamine teatud valimite hindamiseks ning nende põhjal järelduste tegemiseks on uurijalt küllaltki suurt intuitsivsust nõudev protsess. Andmete puhastamine ning erindite eemaldamine on protsess, mille kohta puuduvad üheselt defineeritud reeglid ning pigem tuleb andmeid hinnata uurija oskuste ning hinnangute kohaselt. Sama võib öelda ka andmete eelduste kontrollil enne mudelite hindamist. Mudeli hindamine on ilmselt kõige rohkem standardiseeritud protseduureegleid järgiv tegevus, kuna selle puhul on teatud reeglid, mida peab järgima, et mudeli parandada ning lõplikes tulemustes veenduda. Seega mudeli koostamine on suuresti selle koostaja hinnangutel tuginev protsess ning selle headus on tugevasti seotud mudeli koostaja kogemuste ning intuitsiooniga.

Antud töö edasiarenduse võimalustena näeb autor analüüsi kaasata finantssuhtarve, milles oleks kajastatud rahavood. Kajastamata jäi pankrotistumise ajaline mõõde ehk kaasata analüüsi vanemad andmed, kui üks aasta enne pankrotistumist. Autorile pakub huvi ka teada, kuidas mõjutab ettevõtte vanus pankrotistumise prognoosimise täpsust. Lisaks soovib autor proovida antud andmebaasi peal mõnda vähemkasutatud meetodit, näiteks kaasustel põhineva arutluse süsteemi ehk *Case-Based Reasoning* meetodil põhinevat analüüsi. Eelpool nimetatud analüüs põhineb niinimetatud lähima naabri meetodil ning antud klassifitseerimine toimub n -mõõtmelises ruumis (n on erinevate muutujate arv) ning aluseks võetakse uute juhtumite puhul nende lähedus eelnevatele juhtumitele. Meetodi puhul on oluline võimalikult suure andmebaasi olemasolu, mis antud juhul on tagatud.

KOKKUVÕTE

Ettevõtte ebaõnnestumine ei tähenda veel selle pankrotistumist. Pankrot on kindla protseduuri alusel võlausaldajate või ettevõtte poolt pankrotiavalduse esitamise läbi algatatud menetlus, mille tulemusena kohtus kuulutatakse välja ettevõtte pankrot või jäetakse see välja kuulutamata. Antud bakalaureuse töö puhul eristas autor kohtu otsuse tõttu lõpetatud ettevõtted. Seejärel näitas Ooghe, Van Wymeersch (1986 viidatud Crutzen 2009: 186) ebaõnnestumise üldistatud skeemi abil, mis sümptomid ettevõttel esinevad enne kriitilise maksevõimetuseni jõudmist.

Ettevõtete pankrotistumist on prognoositud juba üle 80 aasta, mille jooksul on selleks kasutatud mitmeid erinevaid meetodeid. Esimesed uurimused põhinesid ühemõõtmelistel meetoditel ning murrangu antud valdkonda tõi Altman 1968. aasta artikliga "*Financial Ratios, Discriminant Analysis and The Prediction of Corporate Bankruptcy*", mis põhineb mitmemõõtmelisel meetodil. Seejärel on pankroti prognoosimiseks kasutatud mitmeid erinevaid statistilisi meetodeid, sealhulgas ka logit mudelit.

Muutujate valikul pankroti prognoosimiseks puudu üks ja ainus kindlalt aktsepteeritud teooria. Algne muutujate valik, mida mudelite koostamisel kaasata, on sõltunud eelkõige pankrotistumise protsessi mõistmise alusel kõige tähtsamate sümptomite väljatoomisest ning nende alusel muutujate valikust. Seejärel on statistiliste testide abil kontrollitud muutujate vastamist kasutatavale meetodile. Lisaks kasutatakse muutujate hindamisel statistilise meetodeid (t-test, F-test, korrelatsioonanalüüs). Autori arvates sõltub muutujate valik eelkõige autori intuiitsusest, alles seejärel muutuvad oluliseks kasutatavad statistilised analüüsid.

Antud töös keskendus autor Eesti kaubandussektori ettevõtetele, mis jagunevad vastavalt hulgi- ja jaekaubandus, mootorsõidukite ja mootorrataste hulgi- ja jaemüük ning remont. Antud sektorit mõjutas majanduskriis, kuna tööjõukulude kahanemine kriisi kõige madalimas punktis oli umbes 30% tipust. Rentaablus kukkus 2009. aasta esimeses kvartalis negatiivseks. Antud sektor on ilmselt üks esimesi, mis mõjutatud palkade vähenemisel ning majanduse jähinemisel tekkivast tarbimise piiramisest. 2008.– 2009. aasta jooksul suurenes oluliselt ka pankrotistumiste ja kohtu poolt tegevuse lõpetanud ettevõtete arv.

Antud töös kasutas autor Eesti kaubandussektori üldkogumit, millesse kuulusid 4800 eduka ning 900 pankrotistunud ettevõtte andmed. Pankrotistunute puhul toimus majandusaasta aruannete valik vastavalt kehtestatud meetodile, mille puhul aasta alguses pankrotistunud ettevõtete puhul valiti üle-eelmise aasta andmed ning teisel poolaastal pankrotistunute puhul eelmise aasta omad. Antud viisil oli võimalik pankrotistunute valimit suurendada 40% võrra. Mudeli hindamisel kaasas autor 17 erinevat suhtarvu ning ettevõtte suurust kajastavat näitajat.

Antud töö tulemusel osutus parimaks järgnev Eesti kaubandussektori üldkogumil põhinev pankroti prognoosimise mudel (kus K_1 on skoor pankrotistumise tõenäosuse

avaldises $p = \frac{1}{1 + e^{-K_1}}$):

$$K_1 = -2,115 \frac{\text{omakapital}}{\text{koguvabad}} - 0,099 \frac{\text{ärikasum}}{\text{müügitulu}} - 1,777 \frac{\text{puhaskasum}}{\text{koguvabad}} - 0,542 \frac{\text{raha kontodel}}{\text{koguvabad}}$$

Vastava mudeli õigesti klassifitseerimise määraks oli 79,5%. Mudelis olevad muutujad ei korreleeru omavahel.

Käesoleva töö edasiarendusena saab antud valimi põhjal kasutada teisi statistilisi analüüsimeetodeid näiteks kaasustel põhineva arutluse süsteemi. Lisaks on võimalik tuua mudelisse juurde kirjeldavaid muutujaid, näiteks kaasata mudelisse ettevõtte vanust, täpsemat tegevusharu, ning kirjeldavaid näitajaid ning täpsustada mudeli koostamisel aluseks olevat ajalist perioodi.

VIIDATUD ALLIKAD

1. **Adnan Aziz, M., Dar, A.** Predicting corporate bankruptcy: where we stand? *Corporate Governance*, 2006, Vol. 6, No. 1, pp. 18-33.
2. **Altman, E. I.** Financial Ratios, Discriminant Analysis and The Prediction of Corporate Bankruptcy. *The Journal of Finance*, 1968, Vol. 23, No. 4, pp. 589–609.
3. **Altman, E. I., Narayanan, P.** An international Survey of Business Failure Classification Models, *Financial Markets, Institutions & Instruments* 1997, Vol. 6, No. 2, pp. 1-57.
4. **Balcaen, S., Ooghe, H.** 35 years of studies on business failure: an overview of the classic statistical methodologies and their related problems. *The British Accounting Review*, 2006, Vol. 38, pp. 63-93.
5. **Balcaen, S., Ooghe, H.** Alternative methodologies in studies on business failure: do they produce better results than the classical statistical methods, 2004, pp. 1-33.
6. **Battacharya, S., Gepp, A., Kumar, K.** Business failure Prediction using Decision Trees. *Journal of Forecasting*, 2010, Vol. 29, pp. 536–555.
7. **Beaver, W.** Financial ratios predictors of failure. Empirical research in accounting: selected studies 1966. *Journal of Accounting Research*, 1967, Vol. 4, pp. 71-111.
8. **Bilderbeek, J.** An empirical study of the predictive ability of financial ratios in the Netherlands. *Zeitschrift für Betriebswirtschaft*, 1979, Vol. 5, pp. 388-407.
Viidatud Bilderbeek, J., Pompe. P. P. M. The prediction of bankruptcy of small- and mediumsized industrial firms, *Journal of Business Venturing*, 2005, Vol. 20, pp. 847–868 vahendusel.

9. **Bilderbeek, J., Pompe. P. P. M.** The prediction of bankruptcy of small- and medium-sized industrial firms. *Journal of Business Venturing*, 2005, Vol. 20, pp. 847–868.
10. **Boritz J. E., Kennedy, D. B., Sun, J. Y.** Predicting Business Failures in Canada, *Accounting Perspectives*, 2007, Vol. 6, No. 2, pp. 141-165.
11. Bureau of Business Research. *A Test Analysis of Unsuccessful Industrial Companies*, Bulletin Urbana: University of Illinois Press, 1930, No. 31,
12. **Crutzen, N.** Essays on the Prevention of Small Business Failure: Taxonomy and Validation of Five Explanatory Business Failure Patterns (EBFPs). *Académie Universitaire Wallonie*, 2009, pp. 236.
13. **Daubie, M., Levecq, P., Meskens, N.** A comparison of the rough sets and recursive partitioning induction approach: An application to commercial loans. *International Transactions in Operational Research*, 2002, Vol. 9, pp. 681-694.
14. **Dimitras, A.I., Zanakis, S.H., Zopounidis, C. A.** Survey of Business Failures with an Emphasis on Prediction Methods and Industrial Applications. *European Journal of Operational Research*, 1995, No. 90, pp. 487-513.
15. **Dimitras, A. I., Slowinski, R., Susmaga, R., Zopounidis, C.** Business Failure Prediction Using Rough Sets, *European Journal of Operational Research*, 1999, No. 114, pp. 263-280.
16. Ettevõtete majandusnäitajad. Statistikaamet.
[\[http://pub.stat.ee/px-web.2001/Database/Majandus/03ETTEVETETE_MAJANDUSNAITAJAD/03ETTEVETETE_MAJANDUSNAITAJAD.asp\]](http://pub.stat.ee/px-web.2001/Database/Majandus/03ETTEVETETE_MAJANDUSNAITAJAD/03ETTEVETETE_MAJANDUSNAITAJAD.asp).
 12.04.2013.
17. **du Jardin, P.** The Influence of Variable Selection Methods on the Accuracy of Bankruptcy Prediction Models. *Bankers, Markets & Investors*, 2012, Vol. 116.
18. **Farrar, D. E., Glauber, R. R.** Multicollinearity In Regression Analysis: The Problem Revisited. *Review of Economics & Statistics*, 1967, pp. 92-107.

19. **Han, I., Jo, H., Lee, H.** Bankruptcy Prediction Using Case-Based Reasoning, Neural Networks, and Discriminant Analysis. *Expert Systems With Applications*, 1997, Vol. 12, No. 2., pp. 97-108.
20. **Han, L., Ho, S-J. K., Zhu, X.** Financial Indicators of Business Failures for Chinese Companies. *Journal of International Business and Economics*, 2012, Vol. 12, No. 2, pp. 46–58.
21. **Harrell, F. E.** Regression modelling strategies: with applications to linearmodels, logistic regression, and survival analysis. New York: Springer, 2001, pp. 352.
22. **Hensher, D. A., Jones, S.** Predicting Firm Financial Distress: A Mixed Logit Model. *The Accounting Review*, 2004, Vol. 79, No. 4., pp. 1011-1038.
23. **Horrigan, J. O.** A History of Financial Ratio Analysis. *Accounting Review*, 1968, Vol. 43, No. 2, pp. 284-294.
24. **Hsieh, S.** A note on the optimal cutoff point in bankruptcy prediction models, *Journal of Business Finance and Accounting*, 1993, Vol. 20, pp. 457-464.
25. **John, G. H., Kohavi, R., Pfleger, K.** Irrelevant Features and the Subset Selection Problem, in *Machine Learning: Proceedings of the 11th International Conference*, New Brunswick, New Jersey, 1994, Vol. 15, No.10, pp. 121-129.
26. **Kahya, E.** Prediction of Business Failure: A Funds Flow Approach. *Managerial Finance*, 1997, Vol. 23, No. 3, pp.64-71.
27. **Karels, G. V., Prakash, A. J.** Multivariate Normality and Forecasting of Business Bankruptcy. *Journal of Business Finance & Accounting*, 1987, Vol. 14, No. 4, pp. 573-593.
28. **Laitinen, E. K.** Financial Ratios and Different Failure Processes. *Journal of Business Finance & Accounting*, 1991, Vol. 18, No. 5, pp. 649-673.
29. **Laitinen, E. K.** The Duality of Bankruptcy Process in Finland. *The European Accounting Review*, 1995, Vol. 4, No. 3, pp. 433-454.
30. **Laitinen, E. K., Laitinen, T.,** Bankruptcy prediction application of the Taylor's expansion in logistic regression. *International Review of Financial Analysis*, 2000, Vol. 9, pp. 327–349.

31. **Lau, A. H-L.** A Five-State Financial Distress Prediction Model. *Journal of Accountinf Research*, 1987, Vol. 25, No. 1, pp. 127–138.
32. **O’Brien, R. M.** A Caution Regarding Rules of Thumb for Variance Inflation Factors. *Quality & Quantity*, 2007, Vol. 41, pp. 673-690.
33. **Ohlson, J. A.** Financial Ratios and the Probabilistic Prediction of Bankruptcy. *Journal of Accounting Research*, 1980, Vol. 18, No. 1, pp. 109-131.
34. **Ooghe, H., Spaenjers, C., Vandermoere, P.** Business Failure Prediction: Simple Intuitive Models Versus Statistical Models. *The IUP Journal of Business Strategy*, 2009, Vol. 6, No. 3/4, pp. 7–44.
35. **Ooghe, H., Van Wymeersch, C.** Modèles prévisonnels de la faillite. *Annales de Droit de Liège*, 1986, Vol. 3, pp.183-196. Viidatud Crutzen, N. Essays on the Prevention of Small Business Failure: Taxonomy and Validation of Five Explanatory Business Failure Patterns (EBFPs). *Académie Universitaire Wallonie*, 2009, pp. 236.
36. Pankrotiseadus. Vastu võetud 22. jaanuaril 2003. a. [<https://www.riigiteataja.ee/akt/751863>]. 12.02.2013.
37. **Ropega, J.** The Reasons and Symptoms of Failure in SME. *Int Adv Econ Res*, 2011, Vol. 17, pp. 476-483.
38. **Scott, J.** The probability of bankruptcy: a comparison of empirical predictions and theoretical models. *Journal of Banking and Finance*, 1981, Vol. 5, No. 3, pp. 317-344.
39. **Zavgren, C.** The Prediction of Corporate Failure: The State of the Art. *Journal of Accounting Literature*, 1983, Vol. 2, pp. 1-37.
40. **Theodossiou, T.** Alternative Models for Assessing The Financial Condition of Business in Greece. *Journal of Business Finance & Accounting*, 1991, Vol. 18, pp. 697-720.
41. **Theodossiou, T.** Predicting Shifts in the Mean of a Multivariate Time Series Process: An Application in Predicting Business Failures. *Journal of the American Statistical Association*, 1993, Vol. 88, pp. 441-449.

42. **Vuran, B.** Prediction of business failure: a comparison of discriminant and logistic regression analyses. *Istanbul University Journal of the School of Business Administration*, 2009, Vol. 38, No. 1, pp. 47-65.

43. Äriseadustik. Vastu võetud Riigikogus 15. veebruaril 1995. a. [<https://www.riigiteataja.ee/akt/693458>]. 13.02.2013.

SUMMARY

BANKRUPTCY PREDICTION OF ESTONIAN COMMERCIAL COMPANIES USING LOGIT MODEL

Märt Paal

Companies may have different goals but the most important of them is maximizing value of the company which also makes it possible to sustain its operations. Unfortunately some companies fail which eventually leads to a bankruptcy. It usually means that a company has inadequate assets to cover its liabilities or inability to meet financial obligations. Latter means that one or more creditors may be left empty-handed.

To reduce risks and costs one has to find a way how to differ successful companies from unsuccessful. There are several number of options such as estimations by experts, qualitative analysis and statistical models based on financial indicators. Present bachelor thesis is based on analysing Estonian commercial companies bankruptcy risk using logit model on quantitative financial ratios.

The aim of this bachelor thesis is to model bankruptcies of Estonian commercial companies using logit model. According to the aim of the thesis, the purpose is:

- 1.To give a review of business failure, bankruptcy and the process of failure.
- 2.To give an overview of most used statistical methods for bankruptcy prediction.
- 3.To give a review of financial ratios used for bankruptcy prediction.
- 4.To analyze Estonian commercial sector in the last ten years.
- 5.To evaluate the best model for bankruptcy prediction in Estonian commercial sector.

6. Analyze outcomes of the model.

The present bachelor thesis is divided into two parts. In the first part the author concentrates on the theoretical part of bankruptcy prediction. The second part is empirical where author evaluates a logit model for bankruptcy prediction. Present research is based on different scientific approaches and articles.

The author has mainly concentrated on the next sources: 2006. year Balcaen ja Ooghe article “*35 Years of Studies on Business Failure: An Overview of the Classic Statistical Methodologies and Their Related Problems*”, Azizi and Dari article “*Predicting Corporate Bankruptcy: Where We Stand?*” and also Crutzen’s 2009. aasta doctoral thesis “*Essays on the Prevention of Small Business Failure : Taxonomy and Validation of Five Explanatory Business Failure Patterns (EBFPs)*”.

The database used in the thesis comes from “*Eesti äriregister*” and contains business year reports from the year 1997–2011. Database used in this thesis covers all of the Estonian commercial sector businesses and therefore is based on the whole population.

Business failure doesn’t automatically lead to bankruptcy. In some instances, bankruptcy has been used as a generic term to describe firms experiencing financial difficulties. Some authors have used the term failed interchangeably with bankruptcy. However, bankruptcy is a process which begins financially and is consummated legally. (Karels, Prakash 1987: 575) In this thesis author used businesses that have declared bankruptcy. Thereupon author introduced a bankruptcy path by Ooghe, Van Wymeersch (1986 through Crutzen 2009: 186), which described a schematic of deteriorating financial symptoms of a business.

Predicting business bankruptcies has interested researchers for more than 80 years. In this time lot of different statistical and non-statistical methods have been used. First of them were based on univariate analysis. The big breakthrough came in 1968 when Altman first used multiple discriminant analysis in his article “*Financial Ratios, Discriminant Analysis and The Prediction of Corporate Bankruptcy*”. Thereafter many

different statistical methods have been used for bankruptcy prediction including logit model.

There isn't one and only accepted theory for choosing predictors to bankruptcy prediction models. Choosing predictors is mainly based on researchers intuition and next criterion is based on statistical methods.

Author focused this thesis on Estonian commercial sector businesses. The population consisted of 4800 non-failed businesses and 900 failed businesses. Method for choosing annual reports used in analysis for businesses failed in the first half of year was choosing report from time two years back and for businesses failed in the second half of year was choosing the last years report.

The best evaluated model for Estonian commercial sector was (Where K_1 is a bankruptcy probability score in the equation $p = \frac{1}{1 + e^{-K_1}}$):

$$K_1 = -2,115 \frac{\text{equity}}{\text{total assets}} - 0,099 \frac{\text{business profit}}{\text{turnover}} - 1,777 \frac{\text{net income}}{\text{total assets}} - 0,542 \frac{\text{cash}}{\text{total assets}}$$

The model classifies correctly 79,5 percent of the population. Model satisfies necessary statistical requirements.

Author considers that further development of this thesis could be using different analysis methods on this population such as case-based reasoning. It is also possible to bring some new variables into model evaluations such as financial ratios based on cash flows. And also to restrict a model with using predetermined ages for the companies used in evaluation of the model etc.

Lihtlitsents lõputöö reprodutseerimiseks ja lõputöö üldsusele kättesaadavaks tegemiseks

Mina Märt Paal

sünnikuupäev: 09.08.1986

1. annan Tartu Ülikoolile tasuta loa (lihtlitsentsi) enda loodud teose

PANKROTI PROGNOOSIMISE MUDELI KOOSTAMINE EESTI KAUBANDUSSEKTORI ETTEVÕTETE NÄITEL

mille juhendaja on Oliver Lukason,

1. reprodutseerimiseks säilitamise ja üldsusele kättesaadavaks tegemise eesmärgil, sealhulgas digitaalarhiivi DSpace-is lisamise eesmärgil kuni autoriõiguse kehtivuse tähtaja lõppemiseni;
2. üldsusele kättesaadavaks tegemiseks Tartu Ülikooli veebikeskkonna kaudu, sealhulgas digitaalarhiivi DSpace'i kaudu kuni autoriõiguse kehtivuse tähtaja lõppemiseni.
2. olen teadlik, et punktis 1 nimetatud õigused jäävad alles ka autorile.
3. kinnitan, et lihtlitsentsi andmisega ei rikuta teiste isikute intellektuaalomandi ega isikuandmete kaitse seadusest tulenevaid õigusi.

Tartus, **28.05.2013**