

**KONKURSSIN ENNUSTAMINEN  
TILINPÄÄTÖSTIEDOILLA: EMPIIRINEN TUTKIMUS  
SUOMALAISILLA PK-YRITYKSILLÄ**

**Jyväskylän yliopisto  
Kauppakorkeakoulu**

**Pro gradu -tutkielma**

**2020**

**Tekijä: Samuli Nykänen  
Oppiaine: Laskentatoimi  
Ohjaaja: Jukka Pellinen**



JYVÄSKYLÄN YLIOPISTO

## TIIVISTELMÄ

Tekijä Samuli Nykänen	
Työn nimi Konkurssin ennustaminen tilinpäätöstiedoilla: Empiirinen tutkimus suomalaisilla pk-yrityksillä	
Oppiaine Laskentatoimi	Työn laji Pro gradu -tutkielma
Aika (pvm.) 17.5.2020	Sivumäärä 75
Tiivistelmä – Abstract	
<p>Tutkielman tavoitteena on selvittää, kuinka tehokkaasti havaintoaineistoon kuuluvien suomalaisten pienten ja keskisuurten yritysten konkurssi on mahdollista ennustaa tilinpäätöstietojen avulla. Havaintoaineisto sisältää 74 yrityksen tilinpäätöstiedot, joista 37 on konkurssiyrityksiä ja 37 toimivia yrityksiä. Yritysten tilinpäätöstietoja on kerätty vuosilta 2016–2018 ja täten konkurssiyritysten viimeinen tilinpäätös on julkaistu vuonna 2018. Tilinpäätöstietoja analysoidaan Altmanin <math>Z'</math> -mallilla, Laitisen <math>Z</math> -mallilla sekä Beaverin mallilla.</p> <p>Tutkielman teoreettisessa osiossa syvennytään konkurssin määritelmään, konkurssin syihin, yrityssaneeraukseen sekä yrityksen konkurssiprosessiin. Näiden jälkeen esitellään Altmanin <math>Z</math> -mallit, Laitisen <math>Z</math> -malli ja Beaverin yhden muuttujan malli. Aikaisempaa tutkimusta käsitellään monipuolisemmin teoriaosuuden loppupuoliskolla. Erilaisia tutkimuksia ja tutkimustapoja on pyritty nostamaan esille monilta eri vuosikymmeniltä. Viimeisenä on esitetty alan tutkijoiden esittämää kritiikkiä tutkielman kolmea konkurssin ennustamismallia kohtaan.</p> <p>Tutkimustulosten mukaan suomalaisten pienten ja keskisuurten yritysten konkurssi on mahdollista ennustaa tilinpäätöstietoja analysoimalla. Kaikki kolme tutkielmassa käytettyä mallia kykenivät ennustamaan konkurssin tarkasti vuotta ennen konkurssia. Jokaisen mallin ennustuskyky heikkeni kuitenkin huomattavasti, kun tarkasteltiin tilannetta kaksi ja kolme vuotta ennen konkurssia. Malleista kokonaisuudessaan parhaiten konkurssia ennusti Laitisen <math>Z</math> -malli, mutta konkurssiyritysten luokittelussa Altmanin <math>Z'</math> -mallilla saavutettiin parhaat tulokset. Beaverin tunnusluvuihin parhaiten toimi vieraan pääoman takaisinmaksukyöyn tunnusluku.</p>	
Asiasanat Altman, Beaver, konkurssi, konkurssin ennustaminen, Laitinen, pk-yritys	
Säilytyspaikka Jyväskylän yliopiston kirjasto	

# SISÄLLYS

TIIVISTELMÄ .....	2
1 JOHDANTO.....	7
1.1 Tutkimuksen tausta .....	7
1.2 Tutkimuksen tavoitteet ja tutkimusongelmat .....	10
1.3 Tutkimusaineisto ja menetelmät .....	11
1.4 Tutkimuksen rakenne .....	12
2 KONKURSSI JA KONKURSSIN ENNUSTAMINEN.....	14
2.1 Konkurssin määritelmä.....	14
2.2 Konkurssin syyt .....	15
2.3 Konkurssiprosessi.....	16
2.4 Yrityssaneeraus .....	17
2.5 Altmanin Z -mallit .....	18
2.6 Laitisen Z -malli .....	24
2.7 Beaverin yhden muuttujan malli.....	26
2.8 Aikaisempi tutkimus.....	30
2.9 Kritiikki malleja kohtaan .....	33
3 AINEISTO JA MENETELMÄ.....	37
3.1 Aineisto .....	37
3.2 Menetelmä .....	39
4 EMPIIRISEN TUTKIMUKSEN TULOKSET JA ARVIOINTI .....	40
4.1 Altmanin Z'' -malli .....	40
4.2 Laitisen Z -malli .....	43
4.3 Beaverin yhden muuttujan malli.....	46
4.3.1 Vieraan pääoman takaisinmaksukyky.....	47
4.3.2 Kannattavuus.....	48
4.3.3 Vakavaraisuus .....	50
4.3.4 Maksuvalmius .....	51
4.3.5 Current ratio .....	52
4.4 Mallien tulosten vertailu.....	54
4.4.1 Altmanin Z'' -malli ja Laitisen Z -malli .....	54
4.4.2 Beaverin yhden muuttujan malli .....	57
5 YHTEENVETO JA JOHTOPÄÄTÖKSET .....	60
LÄHTEET .....	64
LIITTEET.....	68
LIITE 1 - Altmanin Z'' -mallin tulokset.....	68
LIITE 2 - Laitisen Z -mallin tulokset.....	69

LIITE 3 – Beaverin yksittäisten tunnuslukujen tulokset.....	70
3.1 Konkurssiyrietykset .....	70
3.2 Toimivat yrietykset.....	73

## **KUVAAJAT:**

KUVAAJA 1 Aineiston yritysten lukumäärät toimialoittain. ....	38
KUVAAJA 2 Vieraan pääoman takaisinmaksukyky: rahoitustulos / vieras pääoma. ....	48
KUVAAJA 3 Kannattavuus: nettotulos / koko pääoma. ....	49
KUVAAJA 4 Vakavaraisuus: vieras pääoma / koko pääoma. ....	51
KUVAAJA 5 Maksuvalmius: käyttöpääoma / koko pääoma. ....	52
KUVAAJA 6 Current ratio. ....	54
KUVAAJA 7 Altmanin $Z''$ -mallin ja Laitisen $Z$ -mallien tulosten empiiristen tutkimustulosten vertailu vuosittain prosenttiosuuksilla. ....	56
KUVAAJA 8 Beaverin mallin empiiristen tutkimustulosten keskiarvojen erot toimivien ja konkurssiyritysten välillä vuosittain. ....	58
KUVAAJA 9. Beaverin mallin empiiristen tutkimustulosten keskiarvojen erojen suhteelliset muutokset, kun vertailuvuotena käytetään vuotta 2016. ....	59

## **KUVIOT:**

KUVIO 1 Konkurssiin johtavat syyt (Laitinen 1992, 342). ....	16
--	----

## TAULUKOT:

TAULUKKO 1 Konkurssien määrä suomessa 2013–2018. ....	8
TAULUKKO 2 Altmanin Z -luvun luokitteluasteikko (Altman 1968). ....	20
TAULUKKO 3 Altmanin kokonaisluokitteluvirheet yksi vuosi ennen konkurssia (Altman 1968). ....	21
TAULUKKO 4 Altmanin kokonaisluokitteluvirheet kaksi vuotta ennen konkurssia (Altman 1968). ....	21
TAULUKKO 5 Altmanin Z -mallin konkurssin ennustustarkkuus viiden vuoden ajalta ennen konkurssia (Altman 1968). ....	22
TAULUKKO 6 Altmanin Z' -luvun luokitteluasteikko (Altman 1993, 204). ....	23
TAULUKKO 7 Altmanin Z'' -luvun luokitteluasteikko (Altman 1993, 206). ....	23
TAULUKKO 8 Laitisen Z -luvun luokitteluasteikko (Laitinen 1990, 223). ....	25
TAULUKKO 9 Laitisen Z -mallin luokittelutyypvirheet (%) neljän tilikauden ajalta ennen konkurssia (Laitinen 1990, 223). ....	26
TAULUKKO 10 Beaverin viiden tunnusluvun kokonaisluokitteluvirheprosentit viiden vuoden ajalta ennen konkurssia (Beaver 1966). ....	29
TAULUKKO 11 Pienen ja keskisuuren yrityksen määritelmä (Euroopan Komissio, 2015.) ....	39
TAULUKKO 12 Havaintoaineistosta laskettu Altmanin Z'' -mallin kokonaisennustustarkkuus. ....	41
TAULUKKO 13 Havaintoaineistosta lasketut Altmanin Z'' -mallin tulokset konkurssiyritysten osalta. ....	42
TAULUKKO 14 Havaintoaineistosta lasketut Altmanin Z'' -mallin tulokset toimivien yritysten osalta. ....	43
TAULUKKO 15 Havaintoaineistosta lasketut Laitisen Z -mallin tulokset kriittisellä arvolla 18. ....	44
TAULUKKO 16 Havaintoaineistosta lasketut Laitisen Z -mallin tulokset vaihtuvalla kriittisellä arvolla. ....	46
TAULUKKO 17 Current ration ohjearvot Yritystutkimus ry:n mukaan (Yritystutkimus ry 2017, 75). ....	53
TAULUKKO 18 Altmanin Z'' -mallin ja Laitisen Z -mallien vertailu yritysten lukumäärillä ja prosenttiosuuksilla. ....	56

# 1 JOHDANTO

## 1.1 Tutkimuksen tausta

Yritykset kohtaavat nykypäivänä yhä enemmän ja enemmän taloudellista painetta sekä lokaalin että globaalin kilpailun kasvaessa. Organisaatioiden kilpailukyky on menneinä vuosina perustunut kykyyn tehostaa sisäisiä ja ulkoisia prosesseja kilpailijoitaan tehokkaammiksi. (Lockamy & McCormack 2004.) Näiden prosessien toimivuus näkyy suoraan yrityksen tuloksessa ja sen tunnusluvuissa (Hammer & Stanton 1999). Kaikki yritykset eivät kilpailuilla markkinoilla menesty, ja joskus tämä voi johtaa yrityksen epäonnistumiseen, jonka myötä yritys voi ajautua konkurssiin. Vuosien 2008–2010 finanssikriisi myös osoitti kuinka valtava vaikutus yhtiöiden konkurseilla voi olla talouden ja sitä kautta koko yhteiskunnan hyvinvointiin. (Mai & Tian & Lee & Ma, 2019). Kriisin vuoksi konkurssitutkimus ja luottoriskien hallinta on noussut uudelleen monelle sidosryhmälle tärkeäksi prioriteetiksi (Barboza & Kimura & Altman, 2017.) Vuoden 2020 covid-19 viruksen aiheuttama globaali kriisi on uusi ja vielä tuore tapaus, jonka vaikutukset yritysten taloudelliseen hyvinvointiin voivat kasvaa hyvinkin vakaviksi.

Suomessa konkurssien lukumäärä on ollut viimeisten vuosien aikana hieman laskussa, kuten taulukosta yksi voidaan huomata. Vuonna 2019 konkurssia tehtiin noin 2650 kappaletta, kun vuonna 2014 niitä tehtiin lähes 3500 kappaletta. (Tilastokeskus.) Viimeisen viiden vuoden aikana konkurssiin ajautuneissa yrityksissä on konkurssihetkellä työskennellyt yhteensä yli 60 000 työntekijää (SVT 1).

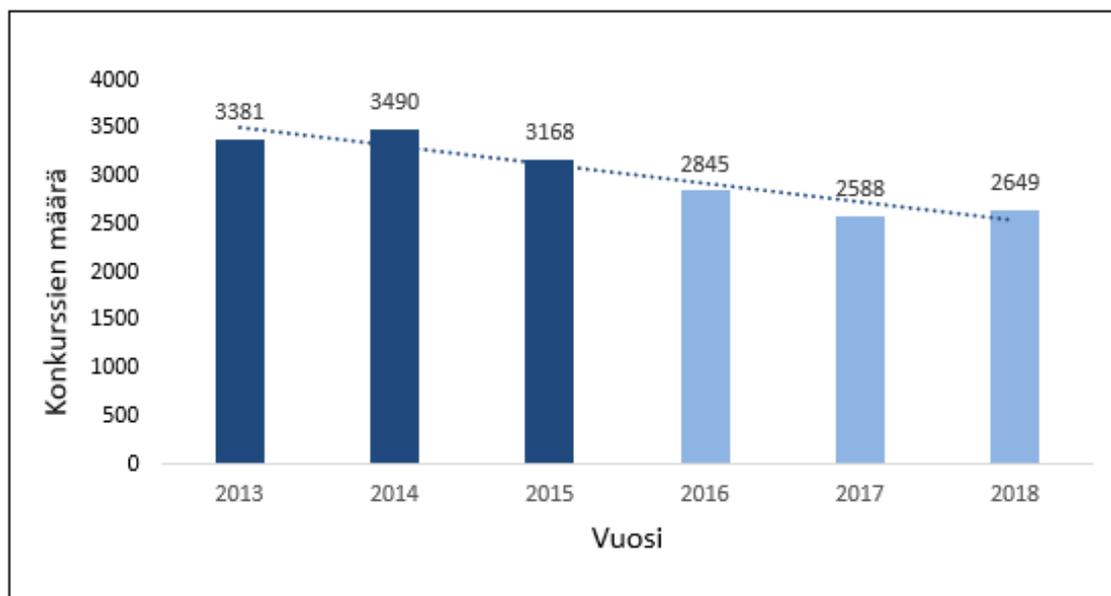
Vuonna 2020 puhjennut covid-19 taudin aiheuttama koronaviruskriisi on aiheuttanut ennen näkemättömiä toimenpiteitä kansalaisten terveyden turvaamiseksi. Suomessa ihmisten liikkumista on rajoitettu ja monet palveluita tarjoavat yritykset ovat sulkeneet ovensa ihmiskontaktien vähentämiseksi. Tällaisilla toimenpiteillä on myös suuri vaikutus taloussektorin hyvinvointiin, vaikka koronaviruksen lopullisia vaikutuksia ei vielä tiedetäkään. Helsingin Sanomat uutisoivat Suomen Yrittäjien ja SAK:n kyselyjen perusteella, että yli 70 prosenttia yrityksistä kertoo olevansa taloudellisissa vaikeuksissa koronan takia ja yli kolmannes yrityksistä oli huhtikuussa 2020 käynnistänyt lomautukset. (HS 1, 2020.) Helsinki Graduate School of Economics julkaisema tilanneraportti kertoo, että todennäköisesti lomautusten ja irtisanomisten huippu Suomessa tapahtuikin maaliskuu- ja huhtikuun 2020 aikana (Helsinki GSE, 2020). Tänä aikana lomautettiin yli 200 000 työntekijää ja irtisanottiin yli 20 000 työntekijää (HS 2, 2020.)

Koronavirus on vaikuttanut työllisyyteen ja talouteen vielä Suomea vakavammin useissa muissa maissa ympäri maailmaa. Esimerkiksi Yhdysvalloissa on maaliskuun 2020 puolivälin ja toukokuun 2020 puolivälin aikana uusia työttömiä ilmoittautunut 36,5 miljoonaa. Huhtikuun 2020 aikana

Yhdysvalloista on kadonnut yli 20 miljoonaa työpaikkaa. Työpaikkojen määrissä yhtä suuri pudotus on nähty viimeksi 1930-luvun suuren laman aikaan. (HS 3, 2020.)

Bloomberg Lawin analytikko Teadra Pugh on analysoinut Yhdysvaltojen työttömyyden ja konkurssien välistä yhteyttä. Historiaan perustuvan datan mukaan konkurssien määrä on kasvanut aina, kun työttömyysaste on noussut. Analytikko ennustaakin, että konkurssien määrä tulee lähitulevaisuudessa kasvamaan, ja suurin piikki tälle on todennäköisesti vuonna 2021. (Bloomberg Law, 2020.)

TAULUKKO 1 Konkurssien määrä suomessa 2013–2018.



Helsingin yliopiston taloustieteen tutkija Juha Tervalan laskelmien mukaan Suomen talouden alijäämä voi kasvaa vuonna 2020 yhtä suureksi, kuin 1990-luvun laman aikaan. Hänen mukaansa pahimmillaan bruttokansantuote voi supistua jopa kymmenen prosenttia. Julkistalouden professori Roope Uusitalo on samaa mieltä Tervalan kanssa talouden velkaantumisen kasvamisesta, mutta muistuttaa että lopullisia vaikutuksia on liki mahdotonta ennustaa luotettavasti. (HS 4, 2020.)

Suomen Hallitus päätti maaliskuussa 2020 tukea yritysten taloudellista tilaa yhteensä 15 miljardilla eurolla. Vertailuksi voidaan tarkastella vuonna 2009 hallituksen tekemiä toimia, kun se tuki finanssikriisin vuoksi vaikeuksissa olevaa taloutta seitsemällä miljardilla eurolla. Nyt myönnetyllä tukipaketilla pyritään elvyttämään yritysten taloudellista tilaa ja estämään näitä ajautumasta konkurssiin. Tukipaketti on tarkoitettu kaikille yrityksille toimialasta riippumatta. (YLE, 2020.)

Koronaviruksen aiheuttaman globaalin kriisin puhjetessa yritysten terveydentila joutuu todelliselle koetukselle. Yritysten on hyvin hankala valmistautua taloudellisen tilan heikkenemiseen, kun muutos aiheutuu näin

nopeasti ja johtuu yrityksen ulkoisesta toimintaympäristöstä. Konkurssiuhka koskee tällöin monia yrityksiä samaan aikaan ja tekee näiden taloudellisen tilan arvioimisesta entistä mielenkiintoisempaa ja tärkeämpää.

Yritysten taloudellisen tilan heikkenemisen vaikutukset ulottuvat moneen eri sidosryhmään ja voivat aiheuttaa myös muualla taloudellisia kriisejä tai hätätiloja. Tämän vuoksi taloudellisen epäonnistumisen ennustaminen on erittäin tärkeää kaikille tahoille, jotka sisältyvät millä tahansa tavalla yrityksen taloudellisen vuorovaikutuspiirin alaisuuteen. (Tsai & Wu 2008.)

Konkurssitutkimus on nykypäivänä merkittävä tutkimusala ja sen nousukausi ulottuu 1960- ja 1970-luvuille. Vuonna 1966 William Beaverista tuli klassisen tilinpäätöstietoihin perustuvan konkurssitutkimuksen pioneeri, kun hän kehitti yhden muuttujan mallinsa. Kaksi vuotta myöhemmin Edward Altman esitteli uraauurtavan moneen eri tunnuslukuun perustuvan painotetun yhdistelmälukunsa konkurssin ennustamiseen. (Balcaen & Ooghe 2006.) Suomalainen Erkki Laitinen loi suomalaisiin yrityksiin perustuvan aineistonsa pohjalta oman monen muuttujan Z -lukunsa vuonna 1990. Tämän vuoksi häntä pidetäänkin suomalaisen konkurssitutkimuksen isänä.

Yhteistä kaikille edellä mainituille ennustusmalleille on se, että ne perustuvat yritysten tilinpäätöstietoihin, jotka ovat päätöksentekijöille yleensä aina saatavilla. Tämän takia maksukyvyyn arviointi on mahdollista lähes jokaiselle. Tässä tutkielmassa onkin tarkoitus soveltaa kolmen edellä mainitun konkurssinennustamismallin toimivuutta suomalaisten pienten ja keskisuurten yritysten tilinpäätöstietoihin 2010-luvulta.

Suomessa taloudellisten tunnuslukujen ennustuskykyä yritysten konkurssitapauksissa tutkitaan tasaisin väliajoin. Taloudellista tietoa on saatavilla nykyään paljon, ja sen myötä kiinnostus konkurssitutkimukseen on hiljattain saanut enemmän ja enemmän huomiota (Amendola & Bisogno & Restaino & Sensini 2011). Tunnetuimmat ja tässäkin tutkimuksessa esiintyvät konkurssitutkimuksen mallit ovat vanhoja ja ne perustuvat analyysiin hyvin erilaisessa ympäristössä toimineista yrityksistä. Tästä syystä on mielekästä tutkia, onko kyseisten mallien käyttö edelleen relevanttia viime vuosina konkurssiin menneiden yritysten taloudellisen tilan analysoinnissa. Tutkittavan tilinpäätösdatan rajallisuudesta johtuen monet empiiriset tutkimukset on toteutettu ilman tarkan maantieteellisen alueen rajaamista (Amendola ym. 2011). Täten on tärkeää tehdä tutkimus suomalaisten yritysten tilinpäätöstietoihin perustuen, sillä tällöin saadaan paras kuva mallien toimivuudesta lokaalissa toimintaympäristössä. Konkurssitutkimuksen tarpeellisuutta ja ajankohtaisuutta korostaa myös vuonna 2020 puhjennut koronaviruskriisi. Kuten edellä on mainittu, kriisi on aiheuttanut ja tulee aiheuttamaan monelle yritykselle vakavan taloudellisen hätätilan. Kriisi nostaa esiin yrityksen taloudellisen tilanteen arvioinnin tärkeyden, ja tähän tutkielma pyrkii tuottamaan lisätietoa.

## 1.2 Tutkimuksen tavoitteet ja tutkimusongelmat

Tämän tutkielman tavoitteena on selvittää, kuinka tarkasti tutkielmaan valitut kolme konkurssin ennustamismallia kykenevät ennustamaan suomalaisten pienten ja keskisuurten yritysten konkurssin. Mallit perustuvat tilinpäätöstietojen analysointiin erilaisten tunnuslukujen ja yhdistelmätunnuslukujen kautta. Tilinpäätöstietojen analysointiin käytetään kolmea konkurssitutkimuksessa yleisesti tunnettua mallia: Altmanin Z'' -mallia (1993), Laitisen Z -mallia (1990) ja Beaverin yhden muuttujan mallia (1966).

Mallien tuloksista tarkkaillaan ennen kaikkea mallien kykyä erotella yritykset toimiviin ja konkurssiyrityksiin. Molemmilla yhdistelmätunnuslukuihin perustuvilla malleilla on olemassa määritellyt kriittiset arvot, joiden avulla yritykset on mahdollista jakaa toimivien ja konkurssiyritysten joukkoon. Beaverin yhden muuttujan mallin osalta tulkitaan tulosten keskiarvojen eroja toimivien- ja konkurssiyritysten välillä. Erojen perusteella pyritään tekemään päätelmiä tunnuslukujen kyvystä ennustaa lähestyvä konkurssi.

Jokaista mallia sovelletaan valittuun havaintoaineistoon kolmelta viimeisimmältä saatavilla olevalta tilikaudelta. Mallien ennustuskykyjä ja niiden hyviä sekä huonoja puolia pyritään vertailemaan ja arvioimaan. Lisäksi selvitetään, kuinka monta vuotta ennen konkurssia mallit pystyvät konkurssin ennustamaan.

Tutkielman on tarkoitus vastata seuraavaan tutkimuskysymykseen:

*TK: Kuinka tehokkaasti erilaiset konkurssin ennustamismallit ennustavat suomalaisten pienten ja keskisuurten yritysten konkurssin?*

Tehokkuudella tarkoitetaan tässä yhteydessä sitä, miten selvästi ja kuinka aikaisin mallit antavat merkkejä lähestyvistä rahoituskriisistä. Vastausta tutkimuskysymykseen etsitään aiemmista tutkimuksista ja niiden tuloksista, sekä alan kirjallisuudesta. Tämän jälkeen viitekehysten tarjoamaa tietoa käytetään tutkimuksen havaintoaineistoon kuuluvien yritysten tilinpäätöstietojen analysointiin. Seuraavat alakysymykset pyrkivät vastaamaan tutkimuskysymykseen:

*K1: Mikä malleista ennustaa konkurssia tarkimmin?*

*K2: Kuinka monta vuotta ennen konkurssia ennustaminen on mahdollista?*

Monille sidosryhmille yrityksen taloudellisen tilan selvittäminen on eilinehto. Taloudellisen tilan arvioimiseen on tarjolla monenlaisia keinoja ja tähän tutkielmaan on valittu kolme tarkoitukseen sopivaa ja hyvin tunnettua konkurssin ennustamismallia. Jokaisen mallin ennustuskyky on todettu alkuperäisten tutkimusten lisäksi monessa muussa tutkimuksessa. Tämän ansiosta mallien toimivuutta on kokeiltu erilaisiin havaintoaineistoihin ja perustuen.

Mallit ovat keskenään erilaisia, sisältävät erilaisia tunnuslukuja ja toisistaan eroavia painotuksia. Altmanin sekä Laitisen mallit sisältävät monta erilaista muuttujaa ja näistä on koottu yksi yhdistelmäfunktio, josta saatu tulos kertoo yrityksen taloudellisesta tilasta. Beaverin malli perustuu yksittäisiin tunnuslukuihin. Mallit ovat keskenään erilaisia, mutta niitä yhdistää se, että jokainen niistä perustuu yrityksen tilinpäätöstietoihin. Tulosten tutkiminen kolmelta vuodelta ennen konkurssia antaa kuvan mallien johdonmukaisuudesta ja luotettavuudesta. Tulosten pohjalta on myös mahdollista tulkita missä vaiheessa mallit antavat ensimmäisiä merkkejä lähestyvistä maksukyvyttömyydestä.

### 1.3 Tutkimusaineisto ja menetelmät

Tutkimus on rajattu koskemaan suomalaisia pieniä ja keskisuuria osakeyhtiöitä. Otokseen sisältyy yhteensä 74 yritystä, joista 37 on konkurssiyrityksiä ja 37 toimivia yrityksiä. Tutkimukseen on valittu ensin konkurssiyritykset suuremmasta aineistosta tilinpäätöstietojen saatavuuden perusteella. Tämän jälkeen valitut konkurssiyritykset on analysoitu ja näitä vastaan on valittu sama määrä toimivia yrityksiä. Analyysi ja valinta on tehty vastinparianalyysia käyttäen ja täten havaintoaineisto sisältää jokaista konkurssiyritystä kohden samankokoisen ja samalla toimialalla toimivan terveen yrityksen.

Aineiston sisältämät tilinpäätöstiedot ovat vuosilta 2016–2018. Konkurssiyritysten osalta viimeinen saatavilla oleva tilinpäätös on vuodelta 2018. Toimivat yritykset on valittu mukaan siten, että niiltä on saatavilla tilinpäätöstiedot vuodelta 2019, joten niiden toiminnan tiedetään jatkuvan ainakin vuoden valitun tarkasteluajanjakson jälkeen. Aikaisemmissa tutkimuksissa muun muassa Beaver (1966) ja Altman (1968) ovat onnistuneet ennustamaan konkurssin noin kahta vuotta ennen sen tapahtumista. Täten kolmen vuoden tarkasteluajanjakso antaa riittävät ja tarpeelliset tiedot mahdollista lähestyvää konkurssia ja sen ennakointia varten.

Tutkimuksessa käytetään kolmea yleisesti tunnettua konkurssin ennustamismallia. Edward Altman julkaisi ensimmäisen yleisesti tunnetun yhdistelmä-tunnuslukuun perustuvan konkurssiennustamismallin vuonna 1968. Hän on kehittänyt malliaan edelleen niin, että se sopii käytettäväksi erilaisiin yrityksiin ja havaintoaineistoihin. Tässä tutkimuksessa käytettävä malli on  $Z'$  -malli, koska se sopii yksityisten osakeyhtiöiden konkurssin ennustamiseen. (Altman 1993.) Altmanin tutkimuksen ja hänen  $Z$  -malliansa tunnettavuuden vuoksi on relevanttia testata, miten malli toimii nykyajan toimintaympäristössä ja suomalaisessa aineistossa.

Toinen tutkimuksessa käytettävä malli on Erkki Laitisen vuonna 1990 julkaisema yhdistelmä-tunnuslukuun perustuva ennustamismalli. Tämä malli on suunniteltu ja sen sopivuus on testattu nimenomaan suomalaiseen aineistoon sopivaksi. (Laitinen 1990.) Tämän vuoksi mallin voidaan olettaa sopivan hyvin myös tämän tutkielman aineiston arviointiin.

Kolmas malli on William Beaverin yksittäisiin muuttujiin perustuva ennustusmalli, joka on julkaistu vuonna 1966. Malli eroaa kahdesta edellä esitellystä mallista siten, että se perustuu monen muuttujan sijasta yhteen muuttujaan. Suurin ero on se, että sille ei ole asetettu yhtä tiettyä kriittistä arvoa, jolla konkurssiyritykset ja toimivat yritykset eroteltaisiin toisistaan. (Beaver 1966.) Beaverin malli tarjoaakin tutkielman näkökulmasta monipuolisuutta analysointimenetelmiin ja sen tuottamia tuloksia on mielenkiintoista vertailla Z-mallien tulosten kanssa.

Tutkimus on luonteeltaan empiirinen tutkimus. Tämä tarkoittaa sitä, että tutkimus perustuu teoriaan tai teorioihin, tässä tapauksessa kolmeen erilaiseen konkurssin ennustamismalliin (Flynn & Sakakibara & Schroeder & Bates & Flynn, 1990.). Tutkimuksen aineistoa analysoidaan ja sen tuloksista pyritään havainnoimaan merkkejä yrityksen lähestyvistä taloudellisista kriisistä. Tutkimus suoritetaan kvantitatiivisena tutkimuksena, eli se pohjautuu teorioiden mukaan aseteltuihin hypoteeseihin, joita testataan määrällistä aineistoa tulkitsemalla. (Hirsjärvi & Remes & Sajavaara 2015, 139–140.)

## 1.4 Tutkimuksen rakenne

Tutkielman rakenne koostuu viidestä pääluvusta. Ensimmäinen pääluku on johdanto, jossa kerrotaan yleisesti tutkielmasta. Luvussa kerrotaan, miksi aihe on mielenkiintoinen, mitä tutkimuksessa halutaan selvittää ja miten tutkielma aiotaan toteuttaa. Luvussa avataan myös tutkielman kannalta tärkeät tutkimuskysymykset sekä niihin liittyvät alakysymykset.

Toisessa luvussa syvennytään aiheesta löytyvään kirjallisuuteen. Luvussa käydään tarkasti läpi konkurssia ja sen syntyä yleisesti sekä prosessin muodossa. Lisäksi esitellään tutkielman kolme tärkeintä konkurssin ennustamismallia, Altmanin (1968), Laitisen (1990) ja Beaverin mallit (1966). Konkurssitutkimusta on tehty vuosikymmenten saatossa usealla erilaisella aineistolla ja menetelmällä. Aikaisemmasta tutkimuksesta ja ilmenneestä kritiikistä alaa kohtaan kirjoitetaan toisen luvun kahdessa viimeisessä alaluvussa.

Kolmannessa luvussa kerrotaan tarkemmin mitä tutkimuksen aineisto sisältää ja millä menetelmillä aineistoa tutkitaan.

Neljäs luku pitää sisällään tutkielman empiirisen tutkimuksen tulokset ja näiden arvioinnin. Ensimmäiseksi käsitellään Altmanin mallin tuloksia, tämän jälkeen Laitisen mallin tuloksia ja kolmanneksi Beaverin mallin tuloksia. Tulokset puretaan ja käsitellään vuosikohtaisesti jokaisen mallin osalta. Lisäksi pyritään arvioimaan konkurssin ennustamismallien toimivuutta malleittain. Näiden jälkeen tehdään vertailu mallien tulosten välillä. Altmanin Z'' -mallin ja Laitisen Z -mallin empiirisiä tutkimustuloksia verrataan suoraan keskenään ja tämän pohjalta arvioidaan mallien toimivuutta. Beaverin mallin erilaisuuden vuoksi se käsitellään kahdesta mallista erillään. Tästä huolimatta samoja yhtäläisyyksiä ja eroavaisuuksia pyritään löytämään Beaverin mallin

tutkimustuloksista, ja mallin tuottamia tuloksia vertaillaan kahteen edellä mainittuun malliin.

Viimeisessä luvussa käsitellään tutkimuksen johtopäätökset ja tehdään yhteenveto. Tutkimuskysymykseen ja siihen liittyviin alakysymyksiin annetaan vastaukset tutkimustulosten perusteella. Luvun tarkoituksena on antaa lukijalle yleispätevä kuva koko tutkimuksesta, tutkimustuloksista ja mallien ennustuskyvyistä. Tuloksia vertaillaan myös toisessa luvussa esiteltyjen aikaisempien tutkimusten tuloksiin.

## 2 KONKURSSI JA KONKURSSIN ENNUSTAMINEN

### 2.1 Konkurssin määritelmä

Konkurssiin voidaan asettaa maksukyvytön yritys, eli yritys, joka on muuten kuin tilapäisesti kykenemätön suoriutumaan maksuvelvoitteistaan. Konkurssissa yrityksen koko omaisuus käytetään sen velkojen eli konkurssisaatavien maksuun. Tällöin velallisen yrityksen omaisuus siirtyy velkojen määräysvaltaan ja yritys menettää oikeuden omaisuuteensa. Konkurssi onkin raskain mahdollinen vaihtoehto yrityksen lopettamiselle, sillä siitä aiheutuu suurimmat tappiot yrityksen sidosryhmille. Kärsiviä sidosryhmiä ovat muun muassa verotuloja menettävä yhteiskunta, sijoituksensa menettävät rahoittajat, asiakkaansa menettävät hankkijat, toimittajansa menettävät asiakkaat sekä työpaikkansa ja palkkansa menettävät työntekijät. (Laitinen & Laitinen 2014, 11-21)

Konkurssi on määritelty Suomessa konkurssilain mukaisesti seuraavasti:

*”Velallinen, joka ei kykene vastaamaan veloistaan, voidaan asettaa konkurssiin siten kuin tässä laissa säädetään. Konkurssiin asettamisesta päättää tuomioistuin velallisen tai velkojan hakemuksesta.*

*Konkurssi on velallisen kaikkia velkoja koskeva maksukyvyttömyysmenettely, jossa velallisen omaisuus käytetään konkurssisaatavien maksuun. Konkurssin tarkoituksen toteuttamiseksi velallisen omaisuus siirtyy konkurssin alkaessa velkojen määräysvaltaan. Velallisen omaisuuden hoitamista ja myymistä sekä muuta konkurssipesän hallintoa varten on tuomioistuimen määräämä pesänhoitaja.”* (Konkurssilaki 120/2004.)

Konkurssiin on mahdollista hakea myös luonnollista henkilöä, yhteisöä, säätiötä tai muuta oikeushenkilöä. Konkurssiin ei kuitenkaan voida asettaa valtiota, Ahvenanmaan maakuntaa, kuntaa tai kirkkoa. (Konkurssilaki 120/2004.)

Konkurssin määritelmän kanssa tulee olla tarkkana, sillä etenkin alan kirjallisuudessa taloudellisella epäonnistumisella viitataan yleensä suoraan konkurssiin. Muun muassa Scott (1981) muistuttaa, että vaikka yritys ei pystyisikään vastaamaan sille asetettuihin maksuvaatimuksiin ei se tarkoita suoraan sitä, että yritys olisi konkurssissa. Lyhytaikaisesta maksukyvyttömyydestä yrityksen on mahdollista selviytyä, ja yritys ajautuu konkurssiin vasta kun maksukyvyttömyys on yhtäjaksoinen ja jatkuva. (Scott 1981.) Myös Bulow ja Shoven muistuttavat siitä, että konkurssi tapahtuu vasta pankkilainantajien päätöksellä, eikä esimerkiksi silloin kun yrityksen nettovarallisuus kääntyy negatiiviseksi (Bulow & Shoven 1978).

## 2.2 Konkurssin syyt

Perimmäinen syy konkurssille on yrityksen ajautuminen maksukyvyttömäksi. Yrityksestä tulee maksukyvytön, kun sen maksuvelvoitteet ylittävät käytettävissä ja saatavissa olevan rahoituksen. Aluksi maksukyvyttömyys ilmenee maksuhäiriönä ja maksujen viivästymisinä ja näistä voidaan tehdä viranomaisten vahvistamia julkisia häiriöitä. (Laitinen & Laitinen 2014, 10.) Esimerkki tällaisesta perintäkeinosta on yrityksen maksamattomasta velvoitteesta tehtävä tratta, jossa vaaditaan maksua tietyssä määräajassa sen uhalla, että vaatimuksen noudattamatta jättäminen julkaistaan tai merkitään luottotietorekisteriin (Laki saatavien perinnästä 513/1999). Kun yrityksen maksukyvyttömyys jatkuu pitkän aikaa se saa jatkuvasti uusia maksuhäiriömerkintöjä, jotka hankaloittavat tilannetta entisestään. Maksuhäiriömerkintöjen kasaantuessa lisärahoituksen saanti heikkenee ja voi lopulta ehtyä niin paljon, ettei yritys enää selviä maksuvelvoitteistaan. Jos se ei saa neuvoteltua velkojen kanssa tilapäisistä velkojen uudelleenjärjestelyistä voi tilanne johtaa yrityssaneeraukseen tai konkurssiin. (Laitinen & Laitinen 2014, 10.)

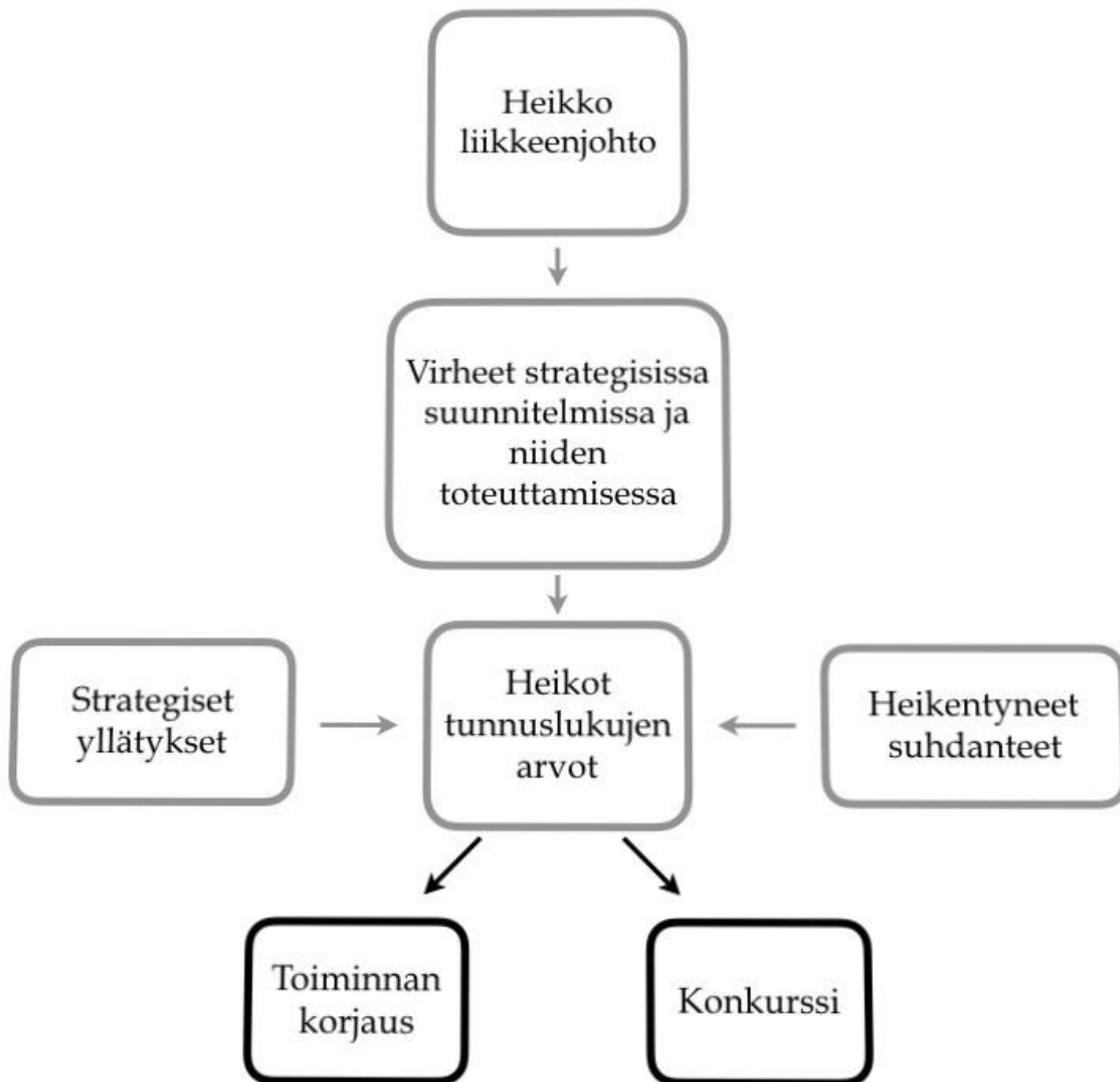
Maksukyvyttömyyteen ajautuminen johtuu Laitisen ja Laitisen mukaan siitä, että yrityksellä ei ole olemassa sellaista järjestelmää tai mittaristoa, joka varoittaisi sitä uhkaavasta maksukyvyttömyydestä. Jos uhkaavat merkit havaitaan tarpeeksi ajoissa, on yrityksen huomattavasti helpompi korjata toimintaansa ja löytää terve pohja yritystoiminnalle. Toimintakyvyn ja terveyden mittaaminen ja ennakointi on päätöksiä tehdessä ratkaisevassa asemassa yrityksen tulevaisuuden kannalta. (Laitinen & Laitinen 2014, 12.)

Perimmäinen syy maksukyvyttömyydelle voi olla esimerkiksi johdon tekemä päätös investoinnista, joka ei lopulta tuotakaan haluttuja tuloksia. Tällaisessa tapauksessa päätöksen negatiiviset vaikutukset voivat näkyä yrityksen tilinpäätöstiedoissa vasta vuosien päästä. Useimmat hälytysjärjestelmät perustuvat yrityksen tilinpäätöstietoihin, koska siinä ilmenevät muutokset ovat helpoiten havaittavissa ja tutkittavissa. Yrityksen johdolla onkin paras näköala ja tietous yrityksen taloudellisesta tilasta, sillä se voi käyttää syiden etsintään sisäisiä tietoja ja seurata oireiden kehittymistä päivien ja viikkojen tarkkuudella. Ulkopuolisilla sidosryhmillä ei ole muita tiedonlähteitä, kuin yrityksen julkiset tilinpäätöstiedot. (Laitinen & Laitinen 2014, 12-13.)

Kuten kuviosta yksi nähdään, konkurssiin johtavat syyt alkavat usein liikkeenjohdon heikoista päätöksistä. Yrityksen strategian punainen lanka voi olla hukassa, eikä yrityksen johto huomaa tätä tai osaa tehdä tarvittavia muutoksia strategiaan suunnitelmiin. Näin ollen yritys saattaa toteuttaa sille sopimatonta strategiaa ja tämä alkaa pidemmän päälle näkyä myös sen tunnusluvuissa. Kun yrityksen tilanne on jo muutenkin huono ja sen toimintaympäristössä tapahtuu muutos, esimerkiksi toimialan vaipuessa heikkoon suhdanteeseen, voi tämä olla tarpeeksi suuri laukaisija sille, että yritys ajautuu maksukyvyttömäksi. Tällöin yrityksellä on vaihtoehtoina toiminnan

korjaus itsenäisesti tai yrityssaneerauksen kautta. Jos taloudellista tilaa ei kuitenkaan saada tervehdytettyä ja maksukyvyttömyys jatkuu pidemmän aikaa, yritys ajautuu konkurssiin. (Laitinen 1992, 339–345).

KUVIO 1 Konkurssiin johtavat syyt (Laitinen 1992, 342).



### 2.3 Konkurssiprosessi

Yrityksen konkurssin laittaa alulle velallisen tai velkojan tekemä kirjallinen konkurssihakemus, joka toimitetaan tuomioistuimeen. Tuomioistuimen tulee ilmoittaa hakemuksesta velalliselle ja sen on asetettava päivämäärä, johon mennessä velallisella on mahdollista antaa asiasta kirjallinen lausuma. (Konkurssilaki 120/2004.)

Tuomioistuin tekee päätöksen velallisen asettamisesta konkurssiin ja tekee siitä virallisen merkinnän Oikeusrekisterikeskuksen maksukyvyttömyysrekisteriin. Päätöksen tultua voimaan velallisen oikeus omaisuutensa poistuu ja tuomioistuin määrää konkurssipesää hallinnoimaan yhden tai useamman pesänhoitajan. Pesänhoitajan tehtävänä on konkurssipesän omaisuuden hoito, myyminen ja muu siihen liittyvä hallinto. Velkojilla on kuitenkin ylin valta ja pesänhoitajan on noudatettava velkojien ohjeita sekä määräyksiä siinä määrin kuin ne kuuluvat heidän päätäntävaltansa alle. Velkojien on itse pääsääntöisesti otettava yhteyttä pesänhoitajaan, jotta velkojat otettaisiin huomioon konkurssipesän varojen jaossa. Pesänhoitajalla on yksinään vastuu pesäluettelon ja velallisselvityksen laatimisesta, sekä saatavien selvittämisestä. (Konkurssilaki 120/2004.)

Pesäluettelo sisältää tiedot ja erittelyn velallisen omaisuudesta konkurssin alkaessa niin, että omaisuuden koko arvioidaan ja eritellään rahallisesti. Luettelossa on myös tiedot suurimmista velkojista, merkittävistä muista sitoumuksista sekä arvio sitoumusten kokonaismäärästä. Velallisselvitys tarkoittaa pesänhoitajan laatimaa selvitystä konkurssiyrityksen toiminnasta ennen konkurssia. Sekä pesäluettelo että velallisselvitys on laadittava kahden kuukauden kuluessa konkurssin alkamisesta. (Konkurssilaki 120/2004.)

Konkurssi voi raueta konkurssipesän ollessa hyvin pieni. Raukeamisen perusteena on yleensä se, että siitä saatavat varat eivät riitä konkurssimenettelyn kustannusten kattamiseen ja että velkojien saatavat jäävät hyvin pieniksi. Konkurssin rautessa oikeusvaikutukset lakkaavat ja osakeyhtiömuotoinen velallinen poistetaan kaupparekisteristä. Raukeamiselle on vaihtoehtona julkisselvitys, johon asetettaessa velallisen konkurssimenettelyn kustannukset maksetaan valtion varoista. (Konkurssilaki 120/2004.)

Jos konkurssi ei raukea, niin pesänhoitajan jakoluetteloehdotus menee tuomioistuimen vahvistettavaksi ja vahvistuksen jälkeen konkurssipesän varat jaetaan velkojille jakoluettelon mukaisesti. Lopputilitys laaditaan, kun pesän koko omaisuus on muutettu rahaksi ja jaettu velkojille. Lopputilitys sisältää selvityksen konkurssipesän hallinnosta ja jako-osuuksista. Lopputilitys hyväksytään velkojainkokouksessa ja hyväksynnän jälkeen konkurssi päättyy. (Konkurssilaki 120/2004.)

## 2.4 Yrityssaneeraus

Konkurssiuhka on mahdollista välttää ja sitä on mahdollista pienentää neuvottelemalla velkasaatavista velkojien kanssa, tai vaihtoehtoisesti hakeutumalla yrityssaneeraukseen. (Laitinen & Laitinen 2014, 21.) Yrityssaneeraus on määritelty ja sen tavoite selvennetty Suomen yrityssaneerauslaissa seuraavasti:

”Taloudellisissa vaikeuksissa olevan velallisen jatkamiskelpoisen yritystoiminnan tervehdyttämiseksi taikka sen edellytysten turvaamiseksi ja velkajärjestelyjen aikaansaamiseksi voidaan ryhtyä tämän lain mukaiseen saneerausmenettelyyn. Menettelyssä voidaan tuomioistuimen vahvistamalla saneerausohjelmalla määrätä velallisen toimintaa, varallisuutta ja velkoja koskevista toimenpiteistä siten kuin tässä laissa säädetään.” (Laki yrityksen saneerauksesta 47/1993.)

Yrityssaneeraus on lakisääteinen järjestely, jonka tavoitteena on turvata velallisen yritystoiminnan jatkuminen ja välttää täten yrityksen konkurssi. Saneeraus tarkoittaa yleisesti tervehdyttämistä ja yrityksen tapauksessa sillä tarkoitetaan kannattavuuden parantamista. Kannattavuutta voidaan parantaa joko tuloja lisäämällä tai menoja vähentämällä ja yrityssaneerauksessa tähdätään näiden molempien seikkojen parantamiseen. (Koulu 2007, 1–4.) Saneerausohjelma voi kestää useita vuosia, jonka aikana yrityksen pitää tervehtyä maksukykyiseksi (Laitinen & Laitinen 2014, 11).

Yrityssaneerauksessa on varsinkin Suomessa keskitytty yleensä vahvasti velkojen uudelleenjärjestelyyn, toisin sanoen niiden leikkaamiseen ja osittaiseen anteeksiantoon. Velkojen uudelleenjärjestely parantaa yrityksen luottoluokitusta, joka tuo helpotusta sen maksuvalmiusongelmiin pienempien korkojen ja uusien luottojen myöntämisen kautta. Tämä kuitenkin tuo vain väliaikaista helpotusta yrityksen toimintaan eikä pelkkien velkojen uudelleenjärjestely yleensä ole riittävä toimenpide yrityksen kokonaisvaltaiseen tervehdyttämiseen. Yrityssaneerauslakia onkin pyritty viemään siihen suuntaan, että lakisääteinen saneerausmenettely sisältää muitakin reaalis konkreettisia tervehdyttämistoimia. (Koulu 2007, 1–4.)

Jos yritys tervehdyttämistoimienkin jälkeen ajautuu konkurssiin, saattaa siitä koitua myös jonkinlaisia hyötyjä, koska se johtaa yritysvarannon välttämättömään uudistumiseen. Konkurssiin ajautunut yritys ei ole ollut riittävän tehokas säilyttääkseen kilpailukykyään ja kun tällainen yritys ajautuu konkurssiin, tekee se markkinoilla tilaa uusille ja tehokkaammin toimiville yrityksille. Näin konkurssit voivat johtaa yhteiskunnan kannalta tärkeään taloudellisten voimavarojen tehokkaampaan käyttöön. Todellisuudessa konkurssissa kuitenkin useimmiten hukataan sijoitettua pääomaa eikä sijoittamista uuteen ja tehokkaaseen suurissa määrin tapahdu. (Laitinen & Laitinen, 11)

## 2.5 Altmanin Z -mallit

1960-luvulla perinteiset tunnuslukuanalyysit alkoivat saamaan kritiikkiä yritysten tunnuslukuanalyysejä tekevien tutkijoiden keskuudessa. Edward Altmanin motivaattorina toimi halu yhdistää perinteisen tunnuslukuanalyysin ja monimutkaisempien tilastollisten analyysien parhaat puolet sekä parantaa tunnuslukuanalyysin roolia analyyttisten tutkimustapojen joukossa. Konkurssin ennustaminen perinteisellä tunnuslukuanalyysillä sisältää muutamia heikkouksia. Altman toteaa esimerkiksi, että kannattamaton yritys voidaan

luokitella konkurssikypsäksi, vaikka sillä olisi keskiarvoa parempi maksukyky. Tällöin yksittäinen tunnusluku antaa väärän kuvan yrityksen toimintakyvystä. Tämän vuoksi oikea lähestymistapa yksinkertaisten tunnuslukujen tarjoaman informaation parantamiseksi on kehittää yksittäinen mittari, joka sisältää monen eri tunnusluvun tarjoaman informaation. Yhdistelmäluvun kehittämisessä painoarvoa on laskettava erityisesti tunnuslukujen valinnalle, ja sille miten nämä luvut painotetaan. (Altman 1968.)

Altmanin aineisto koostui 66 yrityksestä, joista 33 oli konkurssiyrityksiä ja 33 toimivia yrityksiä. Hän valitsi ensin konkurssiyritykset vuosilta 1946–1965 ja myönsi, ettei otos ole täydellisen homogeeninen johtuen toimialojen ja yritysten koon välisistä eroista. Näille konkurssiyrityksille valittiin vastinparit toimivien yritysten joukosta niin, että parien koko ja toimiala olivat mahdollisimman lähellä toisiaan. Lopulliseen otokseen ei otettu taseen loppusummalla mitattuna kaikista pienimpiä eikä suurimpia yrityksiä, sillä näitä ei juurikaan löytynyt konkurssiyritysten joukosta. (Altman 1968.)

Seuraavaksi Altman valitsi 22 erilaista tunnuslukua alustavan analyysin perusteella. Nämä tunnusluvut jaettiin viiteen eri luokkaan, jotka olivat maksuvalmius, kannattavuus, tuottavuus, vakavaraisuus ja tehokkuus. Kriteerit tunnusluvun valitsemiselle mukaan olivat yleisyys alan kirjallisuudessa sekä potentiaalinen relevanttius tutkimukselle. Näistä tunnusluvuista valittiin lopulliseen tutkimukseen viisi tunnuslukua, jotka yhdessä antoivat parhaan ennustustarkkuuden konkurssille. Nämä viisi tunnuslukua valittiin seuraavien menettelyjen seurauksena (Altman 1968):

- 1) Tunnuslukujen välisen tilastollisen merkittävyyden analysointi, sisältäen jokaisen yksittäisen muuttujan suhteellisen vaikutuksen määrittämisen
- 2) Muuttujien välisten korrelaatioiden arviointi
- 3) Erilaisten yhdistelmien ennustustarkkuuden arviointi
- 4) Tutkijan oma harkinta

Z -lukuun valittujen tunnuslukujen painotukset Altman määrittä monen muuttujan erotteluanalyysillä. Tämä lopullinen yhdistelmäfunktio esitetään kaavassa 1. (Altman, 1968.)

$$(1) Z = 0,012 * X_1 + 0,014 * X_2 + 0,033 * X_3 + 0,006 * X_4 + 0,999 * X_5, \text{ missä}$$

Z = Kokonaisindeksi (Z -luku)

$X_1$  = Nettokäyttöpääoma / Koko pääoma

$X_2$  = Kertyneet voittovarot / Koko pääoma

$X_3$  = Tilikauden tulos ennen korkoja ja veroja / Koko pääoma

$X_4$  = Oman pääoman markkina-arvo / Vieras pääoma

$X_5$  = Liikevaihto / Koko pääoma

Yhdistelmäfunktion ensimmäinen tunnusluku  $X_1$  - nettokäyttöpääoman suhde yrityksen koko pääomaan - on tarkoitettu maksuvalmiuden mittariksi.

Nettokäyttöpääoma määritellään varojen ja velkojen erotukseksi ja on normaalia, että yrityksen velkojen suhde sen omaisuuteen kasvaa taloudellisesti huonoina aikoina. Maksuvalmiuden tunnuslukuja oli alkuperäisessä vertailussa mukana lisäksi current ratio sekä quick ratio, mutta niiden ennustustarkkuus yksinään sekä osana yhdistelmäfunktiota ei yltänyt yhtä korkealle tasolle. (Altman 1968.)

Yhdistelmäfunktion toinen tunnusluku  $X_2$  - kertyneiden voittovarojen suhde koko pääomaan - on tarkoitettu mittaamaan yrityksen kannattavuutta pitkällä tähtäimellä. Nuorilla yrityksillä voittovaroja ei ole ehtinyt kertyä yhtä paljon kuin vanhemmilla yrityksillä, ja täten nuoret yritykset luokitellaan tunnusluvun myötä useammin konkurssiyrityksiksi. Tämä vastaa tilannetta tosielämässäkin, jossa konkurssi on paljon todennäköisempi vasta aloittaneelle yritykselle. (Altman 1968.)

Yhdistelmäfunktion kolmas tunnusluku  $X_3$  - tulos ennen korkoja ja veroja suhteessa koko pääomaan - on yrityksen tuottavuuden tunnusluku. Altman muistuttaa, että yrityksen olemassaolo perustuu pohjimmiltaan kykyyn luoda arvoa sen hallinnoimalle pääomalle. Jos yrityksen pääoman arvo määritetään pääoman tuoton perusteella, ajautuu yritys maksukyvyttömyyteen silloin kun sen velat ylittävät varat. Tämän vuoksi tuottavuuden tunnusluku on erittäin tärkeä osa konkurssianalyysia. (Altman 1968.)

Yhdistelmäfunktion neljäs tunnusluku  $X_4$  - oman pääoman markkina-arvon suhde vieraan pääoman kirjanpitoarvoon - on yrityksen vakavaraisuuden tunnusluku. Tunnusluku kertoo kuinka paljon yrityksen pääoman arvo voi laskea ennen kuin sen velat ylittävät varat. Tunnusluku on tärkeä myös siitä syystä, että se ottaa huomioon yrityksen markkina-arvon. (Altman 1968.)

Yhdistelmäfunktion viides tunnusluku  $X_5$  - liikevaihdon suhde koko pääomaan - voidaan luokitella yrityksen tehokkuuden mittariksi. Tunnusluku osoittautui vähiten merkittäväksi, kun tunnuslukuja vertailtiin yksittäisinä mittareina ja tarkasteltaessa pelkkää tilastollista merkittävyyttä se ei olisi päätyntä mukaan ollenkaan. Tunnusluvulla on kuitenkin erityisen merkittävä osa, kun se yhdistetään funktion muiden tunnuslukujen kanssa. Altman kuvailee suhdetta jopa uniikiksi ja hänen tulostensa perusteella tunnusluku oli toiseksi merkittävin funktion lopulliselle ennustustarkkuudelle. (Altman 1968.)

Altman määrittä mallilleen kriittisen arvon, jonka avulla jako konkurssiyritysten ja terveiden yritysten välillä on mahdollisimman luotettava. 66 yrityksen aineistosta yhtiöt, joiden Z -luku oli suurempi kuin 2,99 olivat kaikki terveitä yrityksiä. Ne yritykset, joiden Z -luku oli pienempi kuin 1,81 olivat kaikki konkurssiyrityksiä. Näiden lukujen väliin luokiteltujen yritysten joukosta löytyy sekä terveitä yrityksiä että konkurssiyrityksiä, ja aluetta kutsutaankin "harmaaksi alueeksi" sen sisällä ilmenevien luokitteluvirheiden vuoksi. Tämä on havainnollistettu taulukossa kaksi. (Altman 1968.)

TAULUKKO 2 Altmanin Z -luvun luokitteluasteikko (Altman 1968).

LUOKITTELU	Z -LUKU	LUOKITTELU	Z -LUKU	LUOKITTELU
Konkurssiyritys	1,81	"Harmaa-alue"	2,99	Terve yritys

Jotta yksiselitteinen jako yritysten välillä on mahdollista, Altman valitsi otoksensa perusteella arvon, jonka perusteella yritysten jaottelu konkurssiyritykseksi tai terveeksi yritykseksi tapahtui vähiten virheellisesti. Näin lopulliseksi Z -luvuksi muodostui 2,675. Tämän perusteella Altman testasi malliaan koko 66 yrityksen otokseensa ja valitsi tarkasteluvuodeksi konkurssia edeltävän vuoden. Tarkoituksena oli etsiä kahdenlaisia virheitä tuloksista. Virhetyyppi I tapahtuu, kun konkurssiyritys luokitellaan toimivaksi yritykseksi ja virhetyyppi II, kun toimiva yritys luokitellaan konkurssiyritykseksi. Tämän analyysin tulokset on nähtävissä taulukossa kolme. Taulukkoon on merkitty erikseen oikein luokitellut konkurssiyritykset ja oikein luokitellut toimivat yritykset. (Altman 1968.)

TAULUKKO 3 Altmanin kokonaisluokitteluvirheet yksi vuosi ennen konkurssia (Altman 1968).

TYYPPI	LUOKITELTU OIKEIN (KPL)	LUOKITELTU OIKEIN (%)	LUOKITELTU VÄÄRIN (%)
Konkurssiyritys	31	94	6
Toimiva yritys	32	97	3
Yhteensä	63	95	5

Kuten yllä olevasta taulukosta nähdään, malli on todella tarkka kokonaisennustustarkkuuden ollessa 95 prosenttia. Virhetyyppi I esiintyi hieman useammin, kuin virhetyyppi II, mutta molempien osuuden pysyessä alle 10 prosentin voidaan sanoa mallin tulosten olevan hyvinkin tarkat.

Tutkija halusi myös tietää minkälaisia eroja syntyy, kun sama analyysi tehdään yrityksille kaksi vuotta ennen konkurssia. Nämä tulokset ovat nähtävissä taulukossa neljä. (Altman 1968.)

TAULUKKO 4 Altmanin kokonaisluokitteluvirheet kaksi vuotta ennen konkurssia (Altman 1968.)

TYYPPI	LUOKITELTU OIKEIN (KPL)	LUOKITELTU OIKEIN (%)	LUOKITELTU VÄÄRIN (%)
Konkurssiyritys	23	72	28
Toimiva yritys	31	94	6
Yhteensä	54	83	17

Kokonaistarkkuus laskee verrattuna edelliseen analyysiin, joka tehtiin vuotta ennen konkurssia. Altmanin mukaan tämä on ymmärrettävää, sillä konkurssin merkit ovat sitä häilyvämpiä, mitä kauemmin konkurssihetkeen on. 72 prosentin ennustustarkkuus konkurssiyritysten luokittelussa antaa kuitenkin selviä merkkejä siitä, että konkurssi voidaan ennustaa jo kahta vuotta ennen sen tapahtumista. (Altman 1968.)

Taulukossa viisi on nähtävillä Altmanin tutkimuksen tulokset konkurssiyritysten osalta viiden vuoden ajalta ennen konkurssia. Yhtä vuotta

ennen konkurssia mallin ennustustarkkuus on erinomainen, kun 33 konkurssiyrityksestä 31 yritystä luokitellaan konkurssikypsiksi. Kaksi vuotta ennen konkurssia tarkkuus on vielä hyvällä tasolla, mutta tämän jälkeen tulokset muuttuvat epävarmoiksi. Ennustustarkkuus laskee suhteellisen tasaisesti noin 20–25 prosentin vuosivauhdilla aina neljänten vuoteen asti ennen konkurssia. Tilastollisesti suurin poikkeama nähdäänkin neljä ja viisi vuotta ennen konkurssia, koska tulosten perusteella ennustustarkkuus on korkeampi viidentenä vuonna kuin neljäntenä vuonna. (Altman 1968.)

Altman kehottaa varovaisuuteen mallin tuloksia tulkittaessa. Hänen mukaansa Z -luvun käyttö voi pienentää huomattavasti tilinpäätösanalyysiin käytettyä aikaa esimerkiksi niin, että kaikki yli 3,0 arvon saaneet yritykset jätetään tarkastelun ulkopuolelle. Alle 3,0 arvon saaneet olisi tutkijan mukaan otettava tarkempaan ja yksityiskohtaisempaan analyysiin, jotta virheellisiltä lopputuloksilta voidaan välttyä. (Altman 1968.)

TAULUKKO 5 Altmanin Z -mallin konkurssin ennustustarkkuus viiden vuoden ajalta ennen konkurssia (Altman 1968).

VUOSIA ENNEN KONKURSSIA	LUOKITeltu OIKEIN (KPL)	LUOKITeltu VÄÄRIN (KPL)	LUOKITeltu OIKEIN (%)
1	31	2	95
2	23	9	72
3	14	15	48
4	8	20	29
5	9	16	36

Altman on kehittänyt ja muokannut malliaan jälkikäteen, jotta sitä voidaan soveltaa myös yksityisiin osakeyhtiöihin. Edellä esiteltyä alkuperäistä Z -mallia ei ole voinut soveltaa yksityisiin osakeyhtiöihin, koska tunnusluvun  $X_4$  määrittelyyn tarvitaan tieto yrityksen osakkeen kurssista. Nämä mallit ovat nimeltään  $Z'$  ja  $Z''$ , joista ensimmäinen on tarkoitettu valmistusyritysten tilan arviointiin ja jälkimmäinen kaikkien yksityisten osakeyhtiöiden tilan arviointiin, riippumatta siitä millä toimialalla yritys toimii. Molemmissa malleissa tunnusluvut sekä niiden painotukset eroavat alkuperäisestä Z -mallista.  $Z'$  mallin yhdistelmäfunktio on esitetty kaavassa 2. (Altman 1993, 202–203.)

$$(2) Z' = 0,717 * X_1 + 0,847 * X_2 + 3,107 * X_3 + 0,420 * X_4 + 0,998 * X_5, \text{ missä}$$

$Z'$  = Kokonaisindeksi ( $Z'$  -Luku)

$X_1$  = Nettokäyttöpääoma / Koko pääoma

$X_2$  = Kertyneet voittovarat / Koko pääoma

$X_3$  = Tilikauden tulos ennen korkoja ja veroja / Koko pääoma

$X_4$  = Oman pääoman kirjanpitoarvo / Vieraan pääoman kirjanpitoarvo

$X_5$  = Liikevaihto / Koko pääoma

Jos yrityksen  $Z'$  -luku sai arvoksi alle 1,23, yritys luokiteltiin konkurssiyritykseksi. Jos yrityksen  $Z'$  -luku sai arvoksi yli 2,90, yritys luokiteltiin toimivaksi yritykseksi. Tähän väliin osuvat yritykset kuuluvat harmaalle alueelle, eli voivat kuulua kumpaan tahansa ryhmään. Tämä on havainnollistettu alle taulukkoon kuusi. (Altman 1993, 202–204.)

TAULUKKO 6 Altmanin  $Z'$  -luvun luokitteluasteikko (Altman 1993, 204).

LUOKITTELU	$Z'$ -LUKU	LUOKITTELU	$Z'$ -LUKU	LUOKITTELU
Konkurssiyritys	1,23	"Harmaa-alue"	2,90	Terve yritys

Altmanin  $Z''$  -mallin yhdistelmäfunktio on esitetty kaavassa 3 (Altman 1993, 204–205).

$$(3) Z'' = 6,56 * X_1 + 3,26 * X_2 + 6,72 * X_3 + 1,05 * X_4, \text{ missä}$$

$Z''$  = Kokonaisindeksi ( $Z''$  -luku)

$X_1$  = Nettokäyttöpääoma / Koko pääoma

$X_2$  = Kertyneet voittovarot / Koko pääoma

$X_3$  = Tilikauden tulos ennen korkoja ja veroja / Koko pääoma

$X_4$  = Oman pääoman kirjanpitoarvo / Vieraan pääoman kirjanpitoarvo

Jos yrityksen  $Z''$  -luku sai arvoksi alle 1,10, yritys luokiteltiin konkurssiyritykseksi. Jos yrityksen  $Z''$  -luku sai arvoksi yli 2,60, yritys luokiteltiin toimivaksi yritykseksi. Kuten aiemmissa Altmanin malleissa näiden kahden arvon väliin kuuluvat yritykset ovat harmaalla alueella. Raja-arvot ovat näkyvillä taulukossa seitsemän. (Altman 1993, 206.)

TAULUKKO 7 Altmanin  $Z''$  -luvun luokitteluasteikko (Altman 1993, 206).

LUOKITTELU	$Z''$ -LUKU	LUOKITTELU	$Z''$ -LUKU	LUOKITTELU
Konkurssiyritys	1,10	"Harmaa-alue"	2,60	Terve yritys

Altman poisti tästä mallista kokonaan viimeisen tunnusluvun, joka mittaa yrityksen pääoman kiertonopeutta. Tämä tunnusluku on hyvin riippuvainen siitä, millä toimialalla tutkittava yritys toimii, ja siksi sen poistaminen funktiosta mahdollistaa mallin hyödyntämisen toimialojen rajojen yli. (Altman 1993, 204.) Tämän vuoksi tässä tutkielmassa käytetään myöhemmin empiirisessä tutkimusosiossa nimenomaan Altmanin  $Z''$  -mallia havaintoaineiston konkurssien ennustamiseen.

## 2.6 Laitisen Z -malli

Suomalainen Erkki Laitinen on konkurssitutkimukseen liittyen julkaissut huomattavan määrän teoksia ja hän onkin yksi tunnetuimmista suomalaisista alan tutkijoista. Vuonna 1990 hän kehitti oman Z -mallinsa käyttäen aineistoina suomalaisia pieniä ja keskisuuria yrityksiä. Tutkimuksen tavoitteena oli kehittää yksinkertainen malli konkurssin ennustamiseen ja saada tästä sovelluskelpoisia tuloksia. Pienet ja keskisuuret yritykset valikoituivat tutkimuksen kohteeksi, koska niistä pystytään kokoamaan laajin tarkoitukseen sopiva aineisto. (Laitinen 1990, 194.)

Tutkimuksen aineisto sisälsi 40 konkurssiyritystä sekä niiden toimivat vastinparit. Konkurssiyrietykset ovat kaikki sellaisia, jotka ovat ajautuneet konkurssiin vuosina 1986–1989. Näihin yrityksiin liittyvä suurin ongelma on se, että monet yritykset eivät ole julkaisseet viimeistä tilinpäätöstä ennen ajautumistaan konkurssiin. Tästä syystä aineistossa on mukana yrityksiä, joiden viimeisin tilinpäätös on julkaistu 30 kuukautta ennen konkurssia. Vastinparien edellytyksenä oli toimiminen samalla toimialalla, sama kokoluokka sekä virallisten tilinpäätösten saatavuus. Ajallisesti tilinpäätösaineistoa on seitsemältä tai kahdeksalta vuodelta sekä konkurssiyrietyksistä että niiden toimivista vastinpareista. (Laitinen 1990, 196–198.)

Tutkija tunnistaa havaintoaineistossaan useita puutteita, jotka heikentävät aineiston edustavuutta ja luotettavuutta. Yleensä kaikista pienimmillä yrityksillä on suurin vaara ajautua konkurssiin ja nyt ne on rajattu tutkintoaineistosta kokonaan pois. Lisäksi aineistoon kelpuutettiin vain ne yritykset, jotka ovat toimittaneet tilinpäätöstietonsa patentti- ja rekisterihallitukseen, ja tämän vuoksi kaikki yhtiöt ovat osakeyhtiöitä. Aineiston luotettavuutta heikentää tilinpäätöstietojen luonne, jolla viitataan konkurssiyrietysten tilinpäätöstietojen puutteellisuuteen ja niiden kokonaan julkaisematta jättämiseen. Luotettavuuteen vaikuttaa myös vastinpariyrietysten taloudellisen tilan arvioimatta jättäminen. Yrityksen luokittelu toimivaksi tapahtui vain sillä perusteella, että yritys on jatkanut toimintaansa, mutta sen todellista taloudellista tilaa ei sen tarkemmin tutkittu. (Laitinen 1990, 196–198.)

Laitinen valitsi tutkimukseensa 12 eri muuttujaa, joihin hän sovelsi askeltavaa erotteluanalyysia. Erotteluanalyysin pohjalta tilastollisesti paras yhdistelmäfunktio sisälsi kuusi eri muuttujaa, joista päätettiin jättää pois kassajäämä, koska sen tuottama lisäarvo mallille oli mitätön. Näin tilastollisesti parhaaseen malliin kuului seuraavat viisi muuttujaa: rahoitustuloprosentti, quick ratio, ostovelkojen maksuaika, omavaraisuusaste ja liikevaihdon kasvunopeus.

Seuraavaksi tutkija vertaili omaa ja Aatto Prihtin vuonna 1975 julkaisemaa konkurssinennustamismallia toisiinsa ja huomasi, että Prihtin mallilla oli kyky ennustaa konkurssi samalla kriittisellä arvolla pidemmällä aikavälillä. Laitinen päätti jättää omasta yhdistelmäfunktioistaan vielä kaksi muuttujaa pois, jotta sen ennustustarkkuus pidemmällä aikavälillä paranisi. Tästä syystä funktiosta

poistettiin ostovelkojen maksuaika sekä liikevaihdon kasvunopeus. (Laitinen 1990, 215–222.)

Yhdistelmäfunktion lopullinen ja tutkimuksen perusteella paras Z -luvun ennustamisfunktio on esitetty kaavassa 4. (Laitinen 1990, 222.)

$$(4) Z = 1,77 * X_1 + 14,14 * X_2 + 0,54 * X_3, \text{ missä}$$

Z = Konkurssiuhkaa mittaava arvo

X<sub>1</sub> = Rahoitustulosprosentti

X<sub>2</sub> = Quick ratio

X<sub>3</sub> = Omavaraisuusaste

Yhdistelmäfunktion esiteltyillä kolmella muuttujalla kriittiset arvot sijoittuvat huomattavasti lähemmäksi toisiaan, mutta kriittisen arvon nostamisella siirryttäessä ajassa taaksepäin on positiivinen vaikutus ennustustarkkuuteen. Parhaimmaksi yksittäiseksi kriittiseksi arvoksi muodostui 18. Jos Z -luku on alle 18, niin yritys on konkurssiyritys ja jos se on yli, niin yritys on toimiva yritys. Luokitteluasteikko on havainnollistettu taulukossa kahdeksan. Merkitystä on myös sillä, kuinka paljon alle kriittisen pisteen Z -luvun arvo on. Mitä pienemmän arvon luku saa, sitä suuremmalla todennäköisyydellä yritys on menossa konkurssiin. (Laitinen 1990, 216–223.)

TAULUKKO 8 Laitisen Z -luvun luokitteluasteikko (Laitinen 1990, 223).

LUOKITTELU	Z -LUKU	LUOKITTELU
<i>Konkurssiyritys</i>	<b>18</b>	<i>Terve yritys</i>

Tuloksissa tapahtuu kahdentyyppisiä virheitä. Konkurssiyritys luokitellaan virheellisesti toimivaksi yritykseksi (virhetyyppi I) tai toimiva yritys luokitellaan virheellisesti konkurssiyritykseksi (virhetyyppi II). Seuraavalla sivulla olevasta taulukosta yhdeksän nähdään Laitisen Z -mallin tuloksien luokittelukyky edellä mainittujen virhetyyppien kesken neljän tilikauden ajalta ennen konkurssia. Kuten alta voidaan huomata, kriittisen arvon nostaminen vähentää virhetyyppi I osuutta, kun konkurssihetkestä mennään ajassa taaksepäin. Tutkija huomauttaakin, että jos virhetyyppi I halutaan pitää kurissa, kriittistä arvoa on välttämätöntä nostaa ajassa taaksepäin siirryttäessä. (Laitinen 1990, 223.)

TAULUKKO 9 Laitisen Z -mallin luokittelutyypivirheet (%) neljän tilikauden ajalta ennen konkurssia (Laitinen 1990, 223).

Virhetyyppi	Kriittinen arvo	Tilikaudet ennen konkurssia:				
		4	3	2	1	
<i>Virhetyyppi I</i>	+18	50	45	37,5	5	%
<i>Virhetyyppi II</i>		27,5	27,5	27,5	27,5	
<i>Virhetyyppi I</i>	+22,2			17,5		%
<i>Virhetyyppi II</i>				37,5		
<i>Virhetyyppi I</i>	+30,0		17,5			%
<i>Virhetyyppi II</i>			45			
<i>Virhetyyppi I</i>	+25,62	22,5				%
<i>Virhetyyppi II</i>		35				

Kuten taulukosta yhdeksän nähdään, kriittisen arvon nostamisella on näiden tulosten mukaan parantava vaikutus virhetyyppi I suhteen. Jos kriittinen arvo on koko tarkasteluajanjakson ajan 18, virhetyyppi yhden osuus otoksesta nousee 50 prosenttiin neljä vuotta ennen konkurssia. Jos kriittistä arvoa nostetaan taulukon mukaisesti, päästään neljä vuotta ennen konkurssia alle 25 prosentin virheluokitukseen. (Laitinen 1990, 223.)

## 2.7 Beaverin yhden muuttujan malli

William Beaver teki vuonna 1966 tutkimuksen yksittäisten taloudellisten tunnuslukujen kyvystä ennustaa yrityksen konkurssia. Tunnuslukuja oli käytetty yrityksen taloudellisen tilan arvioimisessa jo pidemmän aikaa, mutta Beaverin tarkoituksena oli tutkia tunnuslukujen toimivuutta nimenomaan konkurssin ennustamisessa. Tutkimus muotoiltiin toimimaan lähtöpisteinä myöhemmälle tutkimukselle niin konkurssin ennustamisesta, kuin myös tilinpäätöstietojen käytöstä eri sidosryhmien tarpeisiin. Beaver myös toteaa tutkimuksessaan, että hänen perimmäinen motivaationsa ei ole pelkästään tiettyjen tunnuslukujen toimivuuden testaaminen, vaan tilinpäätöstietojen yleisen hyödyllisyyden – kuten ennustuskyvyn – todistaminen. (Beaver 1966.)

Tutkimukseen otettiin aluksi mukaan 79 julkisesti noteerattua yhtiötä, jotka olivat menneet konkurssiin vuosina 1954–1964. Tutkimusotosta voidaan kuvailla suhteellisen heterogeeniseksi, sillä se sisälsi yrityksiä 38 eri toimialalta ja yritysten koot vaihtelivat taseen loppusummalla mitattuna 0,6 ja 45 miljoonan

dollarin välillä. Näille yrityksille luotiin yksilöllinen kolminumeroinen tunnus kuvaamaan toimialaa ja kokoluokkaa. (Beaver 1966.)

Seuraavassa vaiheessa etsittiin jokaiselle yritykselle sen toimialaa ja kokoa vastaava toimiva yritys käyttämällä hyväksi edellisessä vaiheessa luotua yksilöllistä tunnusta. Vastinparin valintaan käytettiin 12 000 yrityksen listaa, jotta jokaista konkurssiyritystä vasten löydettäisiin mahdollisimman samankaltainen toimiva yritys. Näin tutkimukseen lopulta valikoitui 158 yhtiötä, joista 79 oli konkurssiyrityksiä ja 79 toimivia yrityksiä. (Beaver 1966.)

Tutkimuksessa huomautetaan siitä, kuinka tunnuslukujen vertailukelpoisuus erikokoisilla ja eri toimialoilla toimivilla yrityksillä voi vaihdella. Vaikka sama tunnusluku on kahdella eri toimialalla toimivalla yrityksellä yhtä suuri, on mahdollista, että yritykset ovat taloudellisesti hyvin erilaisessa tilassa. Lisäksi yleisesti voidaan väittää, että kun vertaillaan pientä ja suurta yritystä keskenään, niin suuremmalla yrityksellä on pienempi todennäköisyys ajautua konkurssiin, vaikka tunnusluvut osoittaisivatkin todennäköisyyden yhtä suureksi. (Beaver 1966.)

Tarkasteluun mukaan valittujen yritysten tilinpäätöstietoja kerättiin viiden vuoden ajalta ennen konkurssia, niin että tiedot yhtä vuotta ennen konkurssia tarkoittavat yrityksen viimeisintä tilinpäätöstä ennen konkurssia. Lisäksi viimeisen tilinpäätöksen ja konkurssin välillä ei saanut olla yli kuuden kuukauden väliä. Yksi otoksessa huomioitava seikka on se, että tilinpäätösdataa ei ollut kaikkien mukaan valittujen yritysten puolesta saatavilla viiden vuoden ajalta ennen konkurssia. Tämä johti siihen, että tilinpäätöstietoja on mukana 158 yritykseltä kun aikaa konkurssiin on yksi vuosi, mutta vain 117 yritykseltä kun aikaa konkurssiin on viisi vuotta. (Beaver 1966.)

Beaver (1966) valitsi 30 tunnuslukua alkuperäiseen joukkoon, jonka sisältä valittaisiin myöhemmin viisi eri tunnuslukua. Nämä 30 tunnuslukua valittiin tarkasteluun mukaan kolmen eri kriteerin myötä:

1. Suosio - esiintyvyys alan kirjallisuudessa,
2. Todettu toimivuus - pohjana eräs aikaisempi tutkimus,
3. Tunusluvun kassavirtalähtöisyys.

Tämän jälkeen valitut tunnusluvut jaoteltiin kuuteen eri kategoriaan niiden luonteen perusteella:

1. Kassavirtamittarit
2. Tuottavuuden mittarit
3. Velkaisuuden mittarit
4. Maksuvalmiuden suhde koko pääomaan
5. Maksuvalmiuden suhde vieraaseen pääomaan
6. Liikevaihdon mittarit

Beaver (1966) laski keskiarvot jokaiselle valitulle tunnusluvulle ja vertaili niitä konkurssiyritysten ja toimivien yritysten välillä. Tämän profiilianalyysin

perusteella oli selvää, että tunnusluvut ovat huomattavasti paremmat toimivilla yrityksillä kuin konkurssiyrityksillä, ja että tunnuslukuanalyysillä on mahdollista ennustaa yrityksen konkurssi. Keskiarvoilla ennustettaessa parhaat tulokset ilmenivät, kun tarkasteltiin rahoitustuloksen ja vieraan pääoman suhdetta, sekä nettotuloksen ja koko pääoman suhdetta. Profiilianalyysin huono puoli on se, että sillä pystytään demonstroimaan toimivan ja konkurssiyrityksen välistä toimintakyvyn eroa, mutta sillä ei pystytä analysoimaan kuinka suuri kyseinen ero on. Tämä tarkoittaa myös sitä, että tunnusluvun ennustuskykyä ei pystytä arvioimaan ilman lisätutkimusta. Näiden tulosten pohjalta Beaver toteaaakin, että on tarve toisenlaiselle ennustavalle testille. (Beaver 1966.)

Dikotominen luokittelutesti ennustaa yhtiön epäonnistumista perustuen pelkästään sen tunnuslukuihin. Luokittelutesti muistuttaa suuresti päätöksentekotilannetta, koska sen tuloksena saadaan suoraan tieto esimerkiksi siitä kannattaako joku projekti toteuttaa vai ei. Testin tuloksena saadaan siis tieto siitä, onko yhtiö toimintakykyinen vai konkurssikypsä. Tätä varten kutakin tunnuslukua varten määritetään kriittinen piste, jossa virheen mahdollisuus minimoituu. Jos yhtiön tunnusluvun arvo on kriittisen pisteen alle, se on konkurssiyritys ja jos yli, se on toimiva yritys. (Beaver 1966.)

Beaver laski jokaiselle 30 tunnusluvulle arvot ja järjesti nämä nousevaan järjestykseen sen mukaan, onko kohteena ollut yritys toimiva vai konkurssissa. Tämän jälkeen hän etsi jokaiselle tunnusluvulle pisteen, jossa tunnusluvun arvo minimoi virheen mahdollisuuden. Tutkija myöntää, että optimaalisen kriittisen pisteen löytäminen tapahtuu enimmäkseen kokeilun ja erehdyksen kautta. Kriittisen pisteen valintaan käytetään menneisyyden dataa, jonka pohjalta tiedetään jo, onko yritys toimiva vai ei. Oikeassa päätöksentekotilanteessa päättäjällä ei ole tällaista mahdollisuutta, vaan valinta on tehtävä päätöshetkellä olevien tietojen valossa. Tällöin tieto päätöksen oikeellisuudesta selviää vasta jonkin ajan kuluttua päätöksen tekemisen jälkeen. Muun muassa tämän vuoksi testiin ja sen tuloksiin tulee suhtautua kriittisesti. (Beaver 1966.)

Beaverin dikotomisen luokittelutestin erottelun seurauksena tapahtui kahdenlaisia virheitä. Virhetyyppi I tarkoittaa sitä, että konkurssiyritys luokitellaan toimivaksi yritykseksi ja virhetyyppi II sitä, että konkurssiyritys luokitellaan toimivaksi yritykseksi. Taulukossa kymmenen on esitetty testin tulosten perusteella viisi parasta tunnuslukua ennustamaan konkurssia. Taulukosta ilmenee näiden viiden tunnusluvun kokonaisluokitteluvirheprosentit viiden vuoden ajalta ennen yrityksen konkurssia. Mitä pienempi prosentti on, sitä parempi on tunnusluvun ennustuskyky. (Beaver 1966.)

TAULUKKO 10 Beaverin viiden tunnusluvun kokonaisluokitteluvirheprosentit viiden vuoden ajalta ennen konkurssia (Beaver 1966).

TUNNUSLUKU	VUOSIA ENNEN KONKURSSIA				
	1	2	3	4	5
<i>Rahoitustulos / Vieras pääoma</i>	13	21	23	24	22
<i>Nettotulos / Koko pääoma</i>	13	20	23	29	28
<i>Vieras pääoma / Koko pääoma</i>	19	25	34	27	28
<i>Käyttöpääoma / Koko pääoma</i>	24	34	33	45	41
<i>Current ratio</i>	20	32	36	38	45

Kuten taulukosta neljä nähdään, tutkimuksen tuloksien mukaan parhaiten konkurssia ennustaa rahoitustuloksen suhde vieraaseen pääomaan. Sen ennustustarkkuus yhtä vuotta ennen konkurssia on sama, kuin nettotuloksen suhteella koko pääomaan, mutta jälkimmäisen ennustustarkkuus heikkenee sitä enemmän, mitä kauemmaksi konkurssista mennään. Myös vieraan pääoman suhde koko pääomaan ennustaa konkurssia vuotta aikaisemmin alle 20 prosentin virhemarginaalilla, ja viittä vuotta aikaisemmin yhä alle 30 prosentin virhemarginaalilla. (Beaver 1966.) Voidaan todeta, että kyseiset ennustustarkkuudet ovat hyviä ja käyviä mittareita yrityksen tilan arvioimiseen.

Erkki Laitinen toteaa, että vaikka rahoitustuloksen suhde vieraaseen pääomaan saikin tutkimuksen mukaan parhaan ennustustarkkuuden, se oli kuitenkin herkkä tekemään tyyppin I virheitä, eli luokitteli konkurssiyrityksen toimivaksi yritykseksi. Tämä voi olla päätöksentekijälle riski, sillä esimerkiksi rahoittajalle se voi tarkoittaa sitä, että myönnetty rahoitus hävitään rahoituksen kohteena olleen yhtiön konkurssin myötä. Päätöksentekijän tulee miettiä, kumpi virhetyyppi on vaarallisempi ja hänen on pyrittävä minimoimaan kokonaiskustannukset. Kriittistä pistettä säätelemällä on mahdollista ohjata virheen todennäköisyyttä suuntaan tai toiseen ja täten on mahdollista pyrkiä hallitsemaan riskiä, jonka kunkin tunnusluvun käyttö aiheuttaa. (Laitinen 1990, 46.)

Beaverin (1966) tutkimuksessa esitettyjen tulosten pohjalta on selvää, että yrityksen konkurssi on mahdollista ennustaa tunnuslukuja käyttämällä jopa viisi vuotta ennen sen tapahtumista. Päätöksentekijälle tutkimuksesta ja siinä parhaiksi todistetuista tunnusluvuista voi olla paljon hyötyä. On kuitenkin syytä muistaa, että täydellistä tunnuslukua ei ole olemassa. Täten päätöksentekoon tunnuslukujen perusteella liittyy aina riski, jonka hallitseminen ja arvioiminen on päätöksentekijän vastuulla.

## 2.8 Aikaisempi tutkimus

Edellä mainittujen kolmen yleisesti tunnettujen mallien lisäksi konkurssitutkimusta on tehneet monet merkittävät alan tutkijat. Robert Edmister julkaisi vuonna 1972 tutkimuksen tilinpäätösanalyysin toimivuudesta pienten yritysten konkurssitutkimuksessa. Hän valitsi 19 konkurssitutkimuksessa yleisesti toimivaksi todettua tunnuslukua, joista lopulliseen tutkimukseen valittiin seitsemän parhaaksi osoittautunutta muuttujaa. Otokseensa tutkija valitsi 42 yritystä, joista oli saatavilla tarvittavat taloudelliset tiedot tutkimuksen toteutuksen kannalta. Edmister toteutti yhdistelmälukunsa Altmanista poiketen siten, että jokaiselle seitsemälle tunnusluvulle annettiin yhtälön sisällä arvoksi 0 tai 1, riippuen siitä ylittikö tunnusluvun arvo sille määritellyn kriittisen pisteen. Arvon jäädessä alle kriittisen pisteen se arvotettiin yhtälössä nolllaksi ja vastaavasti kriittisen pisteen ylittäessään se sai arvon yksi. Esimerkiksi, jos yrityksen oman pääoman ja liikevaihdon suhde oli yli 0,7, annettiin tälle tunnusluvulle yhtälön sisällä arvo 0, jolloin se edusti epäonnistunutta yritystä. Edmister pääsi mallillaan jopa 93 prosentin ennustustarkkuuteen. (Edmister 1972.)

Suomessa ensimmäinen merkittäväksi katsottava tutkimus on Aatto Prihtin käsialaa vuodelta 1975. Tutkimuksessa etsittiin ensin investointi- ja sidosryhmäteorioita tekemällä hypoteesit sille, kuinka yritys käyttäytyy konkurssin lähestyessä. Ensimmäinen hypoteesi oli se, että konkurssiy yrityksillä vieraan pääoman hoitomaksut kasvavat vuotuista nettotulota korkeammaksi. Toimivilla yrityksillä nämä ovat vähintäänkin yhtä suuret. Toisessa hypoteesissa konkurssiajankohdaksi määriteltiin se hetki, kun lisäluoton tarve ylittää saatavissa olevan enimmäisluoton määrän. Kolmannessa hypoteesissa sidosryhmät luokiteltiin juridiseen etuoikeusjärjestykseen ja yrityksen pääteltiin saavan lisäluottoa helpommin niiltä sidosryhmiltä, jotka olivat alempana etuoikeusjärjestyksessä. Tällöin rahoitus otetaan ensin siltä sidosryhmältä, jolta se on helpoiten saatavissa ja sitten siirrytään vaikeampaan ryhmään. Kun yhtiö ei lopulta saakaan rahoitusta yhdeltäkään sidosryhmältä, se ajautuu konkurssiin. Näihin hypoteeseihin perustuen valittiin tunnusluvut, joiden toimivuus konkurssin ennustuksessa testattiin soveltamalla niitä taseaineistoon. (Prihti 1975, 33–118.)

Prihti valitsi aineistoonsa 41 konkurssiy yritystä ja 87 toimivaa yritystä vuosilta 1964–1973. Toimivat yritykset valittiin konkurssiy yrityksistä riippumattomasti eli vastinpareja ei valittu. Tutkija sovelsikin aineistoonsa erotteluanalyysia, jota käyttämällä voidaan löytää perusjoukot toisistaan erottava erottelufunktio. Tämä funktio pystyi luokittamaan 80 prosenttia yrityksistä oikein vuotta ennen konkurssia ja 70 prosenttia oikein neljä vuotta ennen konkurssia. Tässäkin tutkimuksessa havaitaan yleinen epäjohdonmukaisuus yritysten luokittelussa, sillä konkurssiy yritysten luokittelu on huomattavasti luotettavampaa kuin toimivien yritysten. (Prihti 1975, 77–122.)

Altman on yhdessä Haldemanin ja Narayanin (1977) kanssa kehittänyt myös ZETA-mallin, joka rakentuu seitsemän eri tunnuslukua sisältävästä yhdistelmäfunktiosta. Uuden mallin kehittämiseksi tutkijat näkivät monia eri syitä. Lähivuosina konkurssiin menneiden yritysten koot ovat kasvaneet aikaisemmasta, ja otoskoot olivat suurimmassa osassa pieniä tai vain tiettyyn toimialaan keskittyviä. Lisäksi tilinpäätösdatan laadulle ei ollut asetettu suuria vaatimuksia. Tutkijat ottivat tarkasteluun 53 konkurssiyritystä ja 58 tervettä yritystä. Mallin funktiota ja sen painotuksia ei ole julkaistu, koska kehitys tehtiin yhdessä yksityisen rahoituslaitoksen toimivan yrityksen kanssa. ZETA-mallin tuloksien perusteella vaikuttaa siltä, että sillä voidaan ennustaa yrityksen epäonnistuminen 90 prosentin varmuudella vuosi ennen konkurssia ja jopa 70 prosentin todennäköisyydellä viisi vuotta ennen konkurssia. Malli soveltuu myös paremmin yleiseen käyttöön, sillä se perustuu dataan, joka on oikaistu ja täten mahdollistaa tarkemman vertailukelpoisuuden eri yritysten välillä. (Altman & Haldeman & Narayan 1977.)

Edward Deakin (1972) huomasi Altmanin Z -mallin ja Beaverin alkuperäisten mallien ennustustarkkuuksista, että vaikka Altmanin malli ennusti konkurssin paremmalla todennäköisyydellä vuotta ennen konkurssia, niin sen ennustuskyky laski Beaverin mallin ennustuskykyä heikommaksi, kun siirryttiin kauemmaksi konkurssihetkestä. Deakinin motivaationa olikin kehittää näiden tutkimusten pohjalta malli, jossa yhdistyisi Altmanin ja Beaverin mallien parhaat puolet. Tutkija valitsi 32 konkurssiyritystä ja näille vastinparit terveiden yritysten joukosta vuosilta 1964–1970. Yritykset sovitettiin yhteen toimialan, koon ja taloudellisen informaation saatavuuden perusteella. Tämän jälkeen 14 tunnuslukua testattiin Beaverin tutkimuksen lailla dikotomisella luokittelutestillä erikseen jokaiselta viideltä vuodelta ennen konkurssia. Kuten Beaverinkin tutkimuksessa tuli ilmi, rahoitustuloksen suhde vieraaseen pääomaan ennustaa konkurssia tarkimmin. Yleisesti tulokset ennustustarkkuuden suhteen olivat kuitenkin heikommät kuin Beaverilla. (Deakin 1972.)

Heikompa ennustustarkkuutta parantaakseen Deakin (1972) teki seuraavaksi samoille tunnusluville Altmanin mallin mukaisen monen muuttujan erotteluanalyysin. Analyysi painotuksineen tehtiin jokaiselle konkurssia edeltävälle vuodelle erikseen, jolloin jokaista vuotta kohden on oma yhdistelmäfunktionsa. Tulokset olivat suhteellisen mairittelevia, kun vielä kolmantena vuonna ennen konkurssia ennustustarkkuus oli 95,5 prosenttia. Neljäntenä vuonna tarkkuus laski kuitenkin jo 79,5 prosenttiin ja se oli viidentenä vuonna 83 prosenttia, joten tuloksissa on nähtävissä selkeää epäjohdonmukaisuutta. Tutkija itse toteaa tuloksien perustuvan suhteellisen pieneen otoskokoon ja kehottaa välttämään täydellistä luottoa mallin pohjalta saatuihin tuloksiin. (Deakin 1972.)

Yleisesti konkurssinennustamiseen liittyvät tutkimukset ovat keskittyneet tilinpäätöstietojen ennustuskykyyn erilaisten tunnuslukujen ja mallien kautta. Päätöksentekotilanteessa mallin ennustuskyvyn lisäksi tarvitaan päätöksentekijältä kykyä käyttää mallin tuottamaa informaatiota hyväkseen

siten, että selvityksen loppupäätelmä menee oikein. Robert Libbyn tekemä tutkimus vuonna 1975 keskittyikin selvittämään kuinka luotonannon ammattilaiset kykenevät käsittelemään tunnuslukuanalyysin tuottamaa tietoa. Tutkimukseen otti osaa 43 eri ikäistä ja erilaisen kokemuksen omaavaa virkailijaa. Nämä saivat viikon aikaa arvioida itsenäisesti yhteensä 60 yrityksen taloudellisen tilan viiden eri tunnusluvun avulla. Puolet tutkittavista yrityksistä olivat tehneet konkurssin kolmen vuoden sisällä tutkittavan tilinpäätösdatan ajankohdasta. Asiantuntijat ylsivät tutkimuksessa 74 prosentin ennustustarkkuuteen, eli asiantuntijat olivat hyviä käyttämään tunnuslukujen tarjoamaa tietoa hyväkseen. Osallistujien iällä, taustalla ja kokemuksella ei todettu olevan merkittäviä vaikutuksia tuloksiin. Tämä indikoi sitä, että perinteinen luottamus tunnuslukuanalyysiin yrityksen maksuvalmiuden arvioimisessa on oikeutettu. Huomioitavaa on kuitenkin se, että tunnuslukuja oli käytössä vain viisi kappaletta tutkimuksen käytännön toteutettavuuden vuoksi. (Libby 1975.)

Konkurssin ennustamisesta on julkaistu myös paljon uudempia tutkimuksia varsinkin euroalueen velkakriisiin liittyen. Georgios Kyriazopoulos julkaisi vuonna 2014 tutkimuksen euroalueen pankkikriisistä keskittyen kreikkalaisten pankkien velkakriisiin. Hän testasi Altmanin Z -mallia yhteensä kuuden eri pankin tilinpäätöstietoihin vuosilta 2000–2009. Tulokset olivat hälyttäviä kaikilla yrityksillä jo vuoden 2000 jälkeen, jolloin Kreikka otti valuuttana käyttöön euron. Vain kaksi yritystä kuudesta onnistuivat vuosina 2001–2009 saamaan Z -luvuksi yli 1,2, jota siis pidetään ongelmayrityksen rajana. Vaikka otos onkin pieni, on suhteellisen selvää, että Altmanin mallilla olisi voinut ennustaa pankkien surkean taloudellisen tilan jo vuonna 2001. Pankkikriisin jo laantuessa vuonna 2012 kolme tutkimuksessa mukana ollutta pankkia olivat jo menneet konkurssiin. (Kyriazopoulos 2014.)

Amin ja Marimuthu (2015) tutkivat Altmanin Z -mallin toimivuutta vertaillen mallin antamia tuloksia yrityksille asetettuihin avainsuorituskykymittareihin. Näihin mittareihin kuuluivat muun muassa maksuvalmius, vakavaraisuus ja kannattavuus. Tutkimuksen kohteena oli islamilaisella pankkisektorilla toimivia yrityksiä ja se sisälsi näiden tilinpäätöstiedot vuosilta 2009–2013. Tutkijat ottivat tarkasteluun yhteensä 25 pankkia viiden eri islamistisen valtion alueelta ja laskivat jokaiselle pankille vuosikohtaisen Z -luvun. Tämän jälkeen he asettivat yhtiöt järjestykseen vuosikohtaisen Z -lukujen keskiarvon mukaan. Näitä tuloksia vertailtiin avainlukuista saatuihin tuloksiin ja huomattiin tulosten olevan huomattavan yhteneväisiä. Tästä on mahdollista päätellä Altmanin mallin tunnuslukujen olevan yhä nykypäivänä valideja suorituspäätelmiä pankkialan yrityksillä. (Jan & Marimuthu 2015.)

Altman teki yhdessä Herbert Kimuran ja Flavio Barbozan kanssa tutkimuksen koneoppimisen soveltamisesta konkurssin ennustamiseen vuonna 2017. Heidän aineistoonsa kuului yli 10 000 pohjoisamerikkalaista yritystä vuosilta 1985–2013. Tutkijat yhdistivät alkuperäiseen Altmanin Z -malliin kuusi täydentävää vastaavanlaista mittaria. Koneoppimisella täydennetty malli tuotti

keskimäärin 10 prosenttia tarkemman ennustustarkkuuden verrattuna perinteisiin malleihin. Tutkimuksen tulokset osoittavat, että laskennalliset tekniikat voivat tuottaa paremman lopputuloksen tilastollisiin tekniikoihin nähden. (Barboza ym. 2017.)

Vuonna 2019 julkaistiin tutkimus tekoälymallien hyödyntämisestä konkurssitutkimuksessa. Mai, Tian, Lee ja Ma rakensivat syväoppimiseen perustuvan tekoälymenetelmän tekstidatan pohjalle. He tutkivat yhteensä lähes 12 000 yhdysvaltalaisen julkisen yrityksen tilinpäätöstietoja sisältäen tunnuslukuanalyysia ja tekstipohjaista analyysia. Tuloksista pystyttiin päättämään, että tekstipohjaisen analyysin lisääminen numeerisen analyysin lisäksi voi tuottaa hyvinkin merkittäviä parannuksia konkurssiennustamisen tarkkuuteen ja ennustusten luotettavuuteen. Tutkimus oli ensimmäinen konkurssitutkimus, joka on ottanut näin laajasti mukaan yhtiöiden julkisia kirjoitettuja raportteja. Analyysi perustui siis kvantitatiivisen datan lisäksi kvalitatiivisen datan arvioimiseen tekoälyn avulla. (Mai & Tia & Lee & Ma 2019.)

Tulevaisuudessa tämän kaltaisia malleja rakennetaan varmasti lisää, ja onkin mielenkiintoista nähdä miten ja kuinka paljon konkurssitutkimus muuttuu lähivuosien ja vuosikymmenten saatossa perinteisiin menetelmiin verrattuna.

## 2.9 Kritiikki malleja kohtaan

Monet tutkijat ovat esittäneet kriittisiä mielipiteitä konkurssitutkimusta kohtaan. Tutkijat Joy ja Tollefson ovat esittäneet oman kritiikkinsä erotteluanalyysin käyttöä kohtaan sekä mukaan valittuja muuttujia kohtaan. Erotteluanalyysin käyttöön ja erottelufunktion luomiseen tarvitaan aineisto, jossa on sekä konkurssiyrityksiä että toimivia yrityksiä ja tällöin aineiston on pakko perustua menneisyydestä kerättyyn dataan. Tutkijat ovatkin sitä mieltä, että esimerkiksi Altman ei voi omassa tutkimuksessaan esittää pystyneensä ennustamaan konkurssin, koska otoksen perustuessa menneisyyteen ei mitään ole ennustettu tapahtuvan. Jotta voitaisiin puhua ennustamisesta, tutkimuksen pitäisi kohdistua pelkästään toiminnassa oleviin yrityksiin ja vasta jälkikäteen olisi mahdollista todeta pystyttiinkö konkurssia todella ennustamaan. (Joy & Tollefson 1975.)

Altman on itse ottanut kantaa Joyn ja Tollefsonin kritiikkiin erotteluanalyysin käyttöä kohtaan. Hänen mukaansa ei ole mielekäästä valita otosta tulevaisuuteen suuntautuen, sillä ei ole mahdollista, että toimintaympäristö olisi täydellisen paikallaan pysyvä. Tämänkaltaisen otoksen pohjalta tehtävä tutkimus johtaisikin virhearviointeihin ja kyseenalaisiin tuloksiin. (Altman & Eisenbeis 1978.)

Charles Moyerin (1977) mukaan Altmanin mallin yleinen käyttö konkurssitutkimuksen pohjana on jo itsessään syy kriittiseen tarkasteluun, joten hän halusi testata Altmanin mallia uudella aineistolla. Tutkimuksessa käytetty aineisto kerättiin vuosilta 1965–1975 ja se sisälsi yhteensä 54 yritystä, joista puolet

olivat toimivia yrityksiä ja puolet konkurssiyrityksiä. Vastinparit valittiin yhtä lailla koon ja toimialan mukaan, mutta aineiston yritykset olivat keskimääräisesti huomattavasti Altmanin aineistoa suurempia. Tuloksena malli luokitteli oikein 75 prosenttia yrityksistä. Tästä hän päätteli, että alkuperäinen malli voi muuttua epävakaa ajan kuluessa tai että malli on herkkä yritysten koon vaihtelulle, tai molempia. (Moyer 1977.)

Moyer jatkoi tutkimustaan laskemalla omat painotukset Altmanin yhdistelmäfunktion tunnusluvuille oman aineistonsa perusteella. Aineiston perusteella laskettiin painotukset tunnusluvuille niin, että jokaista kolmea konkurssia edeltävää vuotta varten laskettiin oma uniikki yhdistelmäfunktio. Tulokset osoittivat, että ennustustarkkuus parani huomattavasti mitä kauemmaksi konkurssista mennään. Uusilla painotuksilla tarkkuus oli Moyerilla noin 74 prosenttia Altmanin 48 prosenttia vastaan. Tutkija veti tästä johtopäätöksen, että Altmanin malli voi olla hyvä konkurssin ennustaja jopa kolme vuotta ennen konkurssia, vaikka Altman itse tutkimuksessaan toteaa tarkkuuden olevan järkevällä tasolla korkeintaan kaksi vuotta ennen konkurssia. (Moyer 1977.)

Samaiseen Moyerin tutkimukseen liittyi myös kolmas osa-alue. Siinä hän valitsi tarkasteluun aiemmista tutkimuksista Beaverin ja Levin tutkimusten parhaiten konkurssia ennustavat mittarit. Hän yhdisti Beaverin tutkimuksesta parhaan ennustustarkkuuden omaavan yhden muuttujan Levin tutkimuksen tasearvojen erittelyyn perustuvaan malliin. Tällä mallilla tulokset olivat paremmat kuin Altmanin alkuperäisellä mallilla, mutta huonommat kuin toisessa vaiheessa uusilla painotuksilla lasketut tulokset. Tutkija kehottaa varovaisuuteen jokaista, joka käyttää Altmanin mallia arvioidessaan yritysten taloudellista tilaa. Otoksella voi olla huomattavia vaikutuksia ennustustarkkuuteen ja täten ainakin erikokoisella ja eri ajanjaksolta kerätyllä otoksella voidaan päästä hyvin erilaisiin ja todennäköisesti virheellisiin lopputuloksiin. (Moyer 1977.)

Suurin osa kriittisestä tarkastelusta kohdistuu nimenomaan Altmanin tutkimusta ja sen yhdistelmäfunktiota kohtaan. Moriarity testasi Altman mallin toimivuutta omalla aineistollaan, jonka yritykset olivat keskimäärin Altmanin aineiston yrityksiä suurempia. Tätä aineistoa käytettäessä Altmanin yhdistelmäfunktio luokitteli lähes 60 prosenttia yrityksistä harmaalle alueelle, eli alueelle, jossa Z -luku saa arvon kriittisten pisteiden välistä. Moriarity teki vielä lisätutkimuksen niin, että poisti harmaalle alueelle luokitellut yritykset otoksesta kokonaan. Tämän jälkeen malli luokitteli virheellisesti 50 prosenttia konkurssiyrityksistä toimiviin yrityksiin ja lähes 30 prosenttia toimivista yrityksistä konkurssiyrityksiin. Tutkijan mukaan mallin toimivuuden voikin kyseenalaistaa siksi, että se luokitteli yli puolet yrityksistä harmaalle alueelle ja vaikka nämä yritykset poistetaan otoksesta ei tuloksissa päästy siltikään yli 50 prosentin ennustustarkkuuden. Otosten erilaisuus voi tosin vaikuttaa lopputulokseen ja Moriarity myöntääkin, että hänen otoksensa sisälsi yritysten tilinpäätöstietoja ajalta, jolloin suurin osa toimialan yrityksistä oli vaikeuksissa. Johtopäätökseksi voidaankin vetää esimerkiksi se, että Altmanin mallilla

ennustustarkkuus voi heikentyä, jos sillä yritetään erotella konkurssiyrityksiä ja taloudellisesti heikkoa vuotta viettäviä yrityksiä toisistaan. (Moriarity 1979.)

James Scott julkaisi vuonna 1981 laajan aikaisempien konkurssitutkimusten tuloksia vertailevan tutkimuksen. Hän sisällytti kahta eri koulukuntaa edustavia malleja tutkimukseen niin, että osa oli empiiriseen tutkimukseen nojaavia ja osa teoreettiseen taustaan nojaavia. Vertailtavana hänellä oli empiirisen taustan omaavat Beaverin (1966) yhden muuttujan malli sekä monen muuttujan malleista Altmanin (1968) alkuperäinen tutkimus, Deakinin (1972) tutkimus, Sinkeyn (1975) tutkimus sekä Altmanin, Haldemanin ja Narayanin (1977) yhteistyössä tekemä tutkimus. Näiden lisäksi vertailussa oli mukana teoreettisen taustan omaavista malleista muutama todennäköisyysteoriaan perustuva tutkimus. Tuloksien perusteella tutkija toteaa, että konkurssin ennustaminen on empiirisesti toteutettavissa sekä teoreettisesti perusteltavissa. Vaikka tutkimuksia ei ole yleisesti kovin hyvin yhdistetty empiirisen ja teoreettisen taustansa osalta, tulosten perusteella on nähtävissä, että empiiriset tutkimukset tarjoavat tukea teoreettisille malleille ja toisinpäin. Lisäksi tutkimuksen perusteella monen muuttujan mallit toimivat yleisesti paremmin ja niillä saavutetaan korkeampi ennustustarkkuus verrattuna yhden muuttujan malliin. (Scott 1981.)

Altmanin alkuperäisen mallin toimivuutta erilaiseen aineistoon jatkoivat John Grice sekä Robert Ingram 2000-luvun alussa. He estimoivat oman aineistonsa pohjalta uudet painotukset yhdistelmäfunktion ja painotukset muuttuivat alkuperäisistä dramaattisesti. Tutkimuksen tuloksista käy ilmi, ettei Altmanin malli toiminut tämän otoksen konkurssin ennustajana kovinkaan hyvin. Ennustustarkkuus jäi alle 60 prosentin ja se vaihteli voimakkaasti riippuen siitä millä toimialalla tutkimuksen kohteena oleva yritys toimi. Parhaiten se onnistui ennustamaan teollisuuden toimialalla toimivia yrityksiä, mutta niitäkin vain noin 70 prosentin tarkkuudella. Kuten Moriarityn (1979) tekemässä tutkimuksessa, myös tässä tutkijat toteavat, että Altmanin mallilla voi olla vaikeuksia erottaa taloudellisissa vaikeuksissa oleva yritys konkurssiyrityksestä. Gricen ja Ingramin mukaan painotukset tulisi estimoida joka käyttökerralla uudelleen sillä otoksella mikä on kyseessä. Kertoimia ei voida pitää stabiileina, eikä niiden vaikutusta mallin ennustustarkkuuteen tule missään tapauksessa aliarvioida. Tutkijoiden mukaan Altmanin malliin tulisikin suhtautua lähtökohtaisesti varovasti. (Grice & Ingram 2001.)

Loral Narayanan jatkoi omassa tutkimuksessaan samoilla linjoilla Gricen ja Ingramin kanssa. Kuitenkin hänen mukaansa Altmanin käyttämä yritysjoukko oli suhteellisen pieni ja sen tekohetkestä on jo monta vuosikymmentä, joten sokea luotto sillä saatuihin tuloksiin ei ole järkevää. Malli on kuitenkin hyödyllinen yhtiön taloudellista tilaa arvioitaessa, sillä se mittaa yrityksen taloudellista stressitilaa, jonka arviointi on tärkeää myös konkurssia ennustettaessa. Monet tutkimukset ovat myös jo osoittaneet Altmanin mallin olevan yksi parhaimmista malleista konkurssin ennustamiseen. (Narayanan 2010.)

Edward Altman julkaisi vuonna 2018 artikkelin, jossa hän pohtii ja tarkastelee, mitä konkurssin ennustamisesta on opittu viimeisen 50 vuoden

aikana, eli aikana mikä on kulunut hänen vuonna 1968 julkaisemastaan alkuperäisestä ja alaa mullistavasta tutkimuksestaan. Hän toteaa, että alkuperäinen malli on edelleen käytössä ja todennäköisesti kaikkien aikojen käytetyin konkurssin ennustamisen malli. Monet tutkijat lähivuosikymmeniltä ovat testanneet mallia omilla aineistoillaan ja todenneet sen toimivaksi. Mallin julkaisusta on ollut hyötyä niin yrityksen ulkoisille sidosryhmille kuin sisäisille sidosryhmille, ja tutkijasta on ollut hienoa nähdä, kuinka konkurssitutkimuksen soveltaminen yrityksen taloudellisen tilan arviointiin on mahdollistanut monelle yritykselle korjaavan liikkeen tekemisen tarpeeksi ajoissa. Ala kuitenkin kehittyy jatkuvasti ja tilaa uusille tehokkaammille malleille on edelleen. (Altman 2018.)

## 3 AINEISTO JA MENETELMÄ

### 3.1 Aineisto

Tutkielmassa on määritelty perusjoukoksi suomalaiset pienet ja keskisuuret yritykset. Tästä joukosta on poimittu edustava otos ja otoksen perusteella pyritään tekemään yleistyksiä. Tutkimuksen otos koostuu yhteensä 74 suomalaisen pienen tai keskisuuren osakeyhtiön tilinpäätöstiedoista. Tilinpäätöstiedot on kerätty vuosilta 2016–2018. Täten tutkimuksen kohteena on jokaiselta mukaan valitulta yritykseltä kolmen vuoden tilinpäätöstiedot. Tutkittavista yhtiöistä puolet ovat konkurssiyrityksiä ja puolet toimivia yrityksiä.

Tässäkin tutkimuksessa aiemmin esitellyt tutkimukset konkurssin ennustamisesta perustuvat lähes samankokoiseen aineistoon. Altman (1968) käytti tutkimuksessaan yhteensä 66 yrityksen tilinpäätöstietoja ja Laitinen (1990) 80 yrityksen tilinpäätöstietoja. Näin ollen 74 yrityksen aineistoa voidaan pitää riittävänä, ja se on linjassa alan tunnetuimpien tutkimusten aineistojen kanssa.

Tarkastelu on maantieteellisesti rajattu Suomessa toimiviin yrityksiin. Koska kaikki yritykset toimivat samassa toimintaympäristössä on niiden vertailu mahdollista. Toimintaympäristön muutokset ja makrotaloudellisten tekijöiden vaikutukset ovat näin ollen jokaiselle aineiston yritykselle samat. Tämä parantaa tutkimustulosten reliabiliteettia.

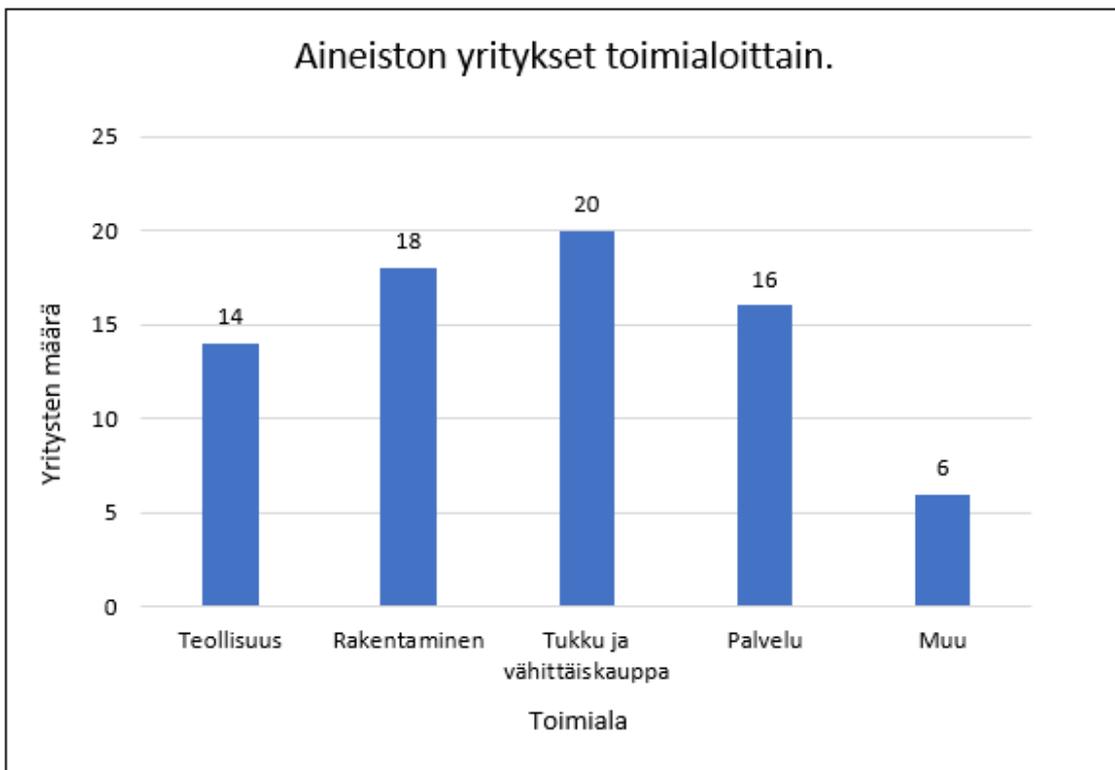
Tämän tutkimuksen kohteena olevat yritykset ovat peräisin aineistosta, joka sisältää yhteensä 273 konkurssiin vuoden 2014 jälkeen mennyttä yritystä. Alkuperäisestä aineistosta karsiutui täten yli 200 yritystä johtuen tilinpäätöstietojen puutteellisuudesta. Jokaisen konkurssiyrityksen viimeinen toimintavuosi ja samalla viimeisin tilinpäätös on saatavilla vuodelta 2018.

Tutkielman aineistoon valittiin ensin 37 konkurssiyritystä. Näitä 37 konkurssiyritystä vasten on valittu 37 toimivaa yritystä. Toimivat yritykset on valittu vastinparianalyysillä. Vastinparianalyysia ovat aikaisemmin käyttäneet muun muassa Beaver (1966), Laitinen (1990) ja Altman (1968). Vastinparianalyysissä konkurssiyritykset jaettiin kokonsa ja toimialansa puolesta eri kategorioihin ja näiden kategorioiden perusteella valittiin jokaista konkurssiyritystä vastaava toimiva yritys. Koon puolesta yritykset jaoteltiin 22 eri luokkaan. Toimialaluokittelu tehtiin Tilastokeskuksen Toimialaluokitus TOL 2008 mukaan jakamalla yritykset kuudelle eri toimialalle (Toimialaluokitus TOL 2008):

1. maatalous, metsätalous ja kalatalous,
2. teollisuus,
3. rakentaminen,
4. tukku- ja vähittäiskauppa; moottoriajoneuvojen ja moottoripyörien korjaus,
5. palveluala ja
6. muu.

Aineistoon kuuluvista yrityksistä yksikään ei kuulunut maa-, metsä- tai kalatalouden toimialalle, kuten voidaan nähdä kuvaajasta yksi. Teollisuusyrityksiä on mukana 14 kappaletta, rakennusyrityksiä 18 kappaletta, tukku- ja vähittäiskauppaan kuuluvia yrityksiä 20 kappaletta, palveluyrityksiä 16 kappaletta ja muilla toimialoilla toimivia yrityksiä kuusi kappaletta.

KUVAAJA 1 Aineiston yritysten lukumäärät toimialoittain.



Pienten ja keskisuurten yritysten (PK-yritys) kriteerit on määritelty Euroopan Komission käyttöohjeessa. Yritys luokitellaan PK-yritykseksi, kun yrityksessä työskentelee alle 250 työntekijää ja kun sen vuosittainen liikevaihto on enintään 50 miljoonaa euroa tai taseen loppusumma enintään 43 miljoonaa euroa (Euroopan Komissio, 2015). Luokittelut on esitetty graafisesti taulukossa 11. Suomen yritys kentässä 99,8% kaikista yrityksistä voidaan henkilöstömäärän perusteella luokitella PK-yritykseksi (SVT 2). PK-yritykset valikoituivatkin tähän tutkielmaan, koska niihin lukeutuvista yrityksistä on mahdollista kasata tutkielman tarpeisiin sopiva riittävän laaja aineisto. Tutkielman aineiston käsittelyyn ja havainnointiin on käytetty Microsoft Office Excel -ohjelmaa.

TAULUKKO 11 Pienen ja keskisuuren yrityksen määritelmä (Euroopan Komissio, 2015.)

<b>Pieni ja keskisuuri yritys:</b>		
Palveluksessa vähemmän, kuin:	Liikevaihto vuodessa enintään:	Taseen loppusumma enintään:
250 työntekijää	50 miljoonaa euroa	50 miljoonaa euroa

### 3.2 Menetelmä

Tutkimusstrategia sisältää tutkimuksen rakennuspalikat, joilla sen kokonaisuus muodostetaan. Tutkimuksen tarkoitus ja sen päämäärä ohjaa tutkimusstrategisia valintoja. (Hirsjärvi ym. 2015, 132–137.) Tämän tutkimuksen päämääränä on selvittää, voidaanko monen erilaisen yrityksen tilinpäätöstietojen perusteella havaita muutoksia ennalta määritettyjen mallien tuloksissa. Näistä muutoksista pyritään päättelemään, onko konkurssin ennustaminen mahdollista. Ennalta määritetyt teoriat ja niihin sovellettava tilinpäätösaineisto voidaan katsoa tämän tutkimuksen strategisiksi rakennuspalikoiksi. Nämä seikat määrittelevät tutkimusmenetelmän hypoteettis-deduktiiviseksi, eli kvantitatiiviseksi tutkimukseksi (Hirsjärvi ym. 2015, 139).

Kvantitatiivisen tutkimuksen peruspiirteisiin kuuluu se, että siinä korostetaan syyn ja seurauksen lakeja. Sen mukaan todellisuus rakentuu objektiivisesti havainnoitavista faktoista ja näiden pohjalta tehdystä päättelystä. Kyseisessä tutkimusmenetelmässä tärkeää on muun muassa aiemmat teoriat, hypoteesit, käsitteiden määrittely ja tulosten muodostaminen taulukkojen muotoon. (Hirsjärvi ym. 2015, 139–140.) Tämä tutkimus rakentuu aiemmin esitettyjen teoreettisten mallien varaan, tärkeimmät käsitteet on tarkasti määritetty, aineisto on rakennettu määrälliseen ja numeeriseen muotoon sekä tulokset on pyritty esittämään graafisesti ja taulukkomuotoisesti. Voidaankin sanoa, että kvantitatiivisen tutkimuksen perusperiaatteet ovat täyttyneet, ja tutkimuksen tutkimusmenetelmää voidaan tällä perusteella luonnehtia kvantitatiiviseksi.

Termi empiirinen tarkoittaa reaali maailman havaintoihin tai kokemuksiin perustuvaa tietoa. Empiirisessä tutkimuksessa kerätään dataa ja aineistoa luonnollisista tilanteista ja näitä tilanteita pyritään havainnoimaan teorian avulla. (Flynn ym., 1990.) Tämä tutkimus on luonteeltaan empiirinen tutkimus, koska sen keskiössä on teoreettiset mallit, joiden paikkansapitävyyttä pyritään todentamaan todellisissa tilanteissa.

## 4 EMPIIRISEN TUTKIMUKSEN TULOKSET JA ARVIOINTI

### 4.1 Altmanin $Z''$ -malli

Edward Altmanin alkuperäisen  $Z$  -mallin (1968) sijaan tässä tutkimuksessa käytettiin mallin uudempaa kehitysversiota  $Z''$  -mallia. Uudempi malli on tarkoitettu yksityisten osakeyhtiöiden konkurssin ennustamiseen, joten se soveltuu tämän tutkielman havaintoaineiston arvioimiseen. Mallia on myös muokattu alkuperäisestä niin, että sillä voidaan arvioida yritysten taloudellista tilaa niiden toimialasta riippumatta. (Altman 1993, 202–204.)

Kuten Altmanin alkuperäisessä tutkimuksessa,  $Z''$  -lukua käyttämällä tuloksista ilmenee kahdentyyppisiä virheitä. Virhetyyppi I tapahtuu, kun konkurssiyritys luokitellaan toimivaksi yritykseksi ja virhetyyppi II tapahtuu, kun toimiva yritys luokitellaan konkurssiyritykseksi. Kun yrityksen  $Z''$  -luku saa arvoksi alle 1,10 yritys luokitellaan konkurssiyritykseksi. Jos arvo on yli 2,60, yritys luokitellaan toimivaksi yritykseksi. Näiden kahden arvon väliin jäävälle alueelle luokitellut yritykset kuuluvat harmaalle alueelle ja niiden todellisen taloudellisen tilan arviointiin vaaditaan tarkempaa paneutumista. (Altman 1993, 206.)

Seuraavan sivun taulukosta numero 12 nähdään empiiristen tutkimustulosten mukaiset kokonaisluokitteluvirheet. Kaikkien havaintoaineistoon kuuluvien yritysten  $Z''$  -luvut ovat nähtävillä liitteessä yksi. Koko havaintoaineistoon kuului yhteensä 74 yritystä, mutta oikein luokiteltujen määrä ei yllä yhtenäkin tarkasteluvuonna yli 50 yrityksen. Taulukon tulosten ulkopuolelle jääneet yritykset on siis joko luokiteltu kokonaan väärin, tai kuuluvat harmaalle alueelle, eli ovat saaneet  $Z''$  -luvun arvoksi jotain 1,10 ja 2,60 väliltä.

Kolme vuotta ennen konkurssia oikein on luokiteltu vain 51% yrityksistä. Kaksi vuotta ennen konkurssia oikein luokiteltujen osuus kasvaa hieman, ollen 57%. Vuosi ennen konkurssia oikein luokiteltujen määrä on korkeimmillaan, kun 64% yrityksistä on luokiteltu oikein. Oikein luokiteltujen osuuden kasvu vuosi vuodelta kertoo mallin johdonmukaisuudesta ja siitä, että mitä lähempänä konkurssi on, sitä herkemmin sen vaikutukset näkyvät yrityksen tunnusluvuissa.

Oikein luokiteltujen kokonaismäärää ei kuitenkaan voida missään nimessä pitää kovin korkeana. Altman luokitteli omassa tutkimuksessaan yhtä vuotta ennen konkurssia 95% yrityksistä oikein. Tässä tutkielmassa kokonaisennustustarkkuus jää siis reilun 30 prosenttiyksikön päähän Altmanin tutkimuksen tarkkuudesta. Altmanin ennustustarkkuus kaksi vuotta ennen konkurssia oli 83%, joten tämän tutkielman tarkkuus ei yllä samaan edes viimeisenä vuonna ennen konkurssia.

Huomion arvoista on, että oikein luokiteltujen konkurssiyritysten kokonaismäärä on jokaisena tarkasteluvuonna huomattavasti suurempi kuin

oikein luokiteltujen toimivien yritysten osuus. Tästä on mahdollista päätellä, että malli on herkempi tyyppin II virheille, kuin tyyppin I virheille.

TAULUKKO 12 Havaintoaineistosta laskettu Altmanin  $Z''$  -mallin kokonaisennustustarkkuus.

Tilikaudet ennen konkurssia	3		2		1	
	<i>kpl</i>	%	<i>kpl</i>	%	<i>kpl</i>	%
<b>Luokiteltu oikein</b>						
<i>Konkurssiyritys</i>	27	73	25	68	34	92
<i>Toimiva yritys</i>	11	30	17	46	13	35
<i>Yhteensä</i>	38	51	42	57	47	64

Tarkastellaan seuraavaksi lähemmin konkurssiyrityksiin kohdistuvia tuloksia. Tulokset ovat esillä taulukossa 13. Kuten edellä huomattiin, konkurssiyritysten luokittelu oli huomattavasti toimivien yritysten luokittelua tarkempaa. Kolme vuotta ennen konkurssia 73% konkurssiyrityksistä on luokiteltu oikein. Harmaalle alueelle on luokiteltu kolme yritystä. Näistä kahden yrityksen  $Z''$  -luku on lähellä kahta, joten ne ovat lähempänä toimivaa yritystä, kuin konkurssiyritystä. Virheellisesti toimivaksi yritykseksi on luokiteltu seitsemän yritystä, eli 19% kokonaismäärästä. Osuutta voidaan pitää suhteellisen suurena, varsinkin kun kaksi harmaalle alueelle sijoittunutta yritystä olivat hyvin lähellä saada luokituksen toimivien yritysten joukkoon.

Konkurssiyritysten ennustustarkkuus heikkenee hieman, kun siirrytään tarkastelemaan tuloksia kahta vuotta ennen konkurssia. Oikein on luokiteltu 68% yrityksistä, joten tarkkuus heikkenee lähes kymmenen prosenttiyksikköä. Myös harmaalle alueelle luokiteltujen yritysten määrä nousee 14 prosenttiin. Viidestä harmaalle alueelle luokitellusta yrityksestä kolmen  $Z''$  -arvo on lähempänä toimivaa yritystä, kuin konkurssiyritystä. Toimiviksi yrityksiksi luokiteltujen määrä on 19%. Määrä on siis täysin sama, kuin edeltävänä vuonna.

Viimeisenä vuonna ennen konkurssia konkurssiyrityksistä on määritelty oikein jopa 92%. Tämä on vain kaksi prosenttiyksikköä alhaisempi, kuin mitä Altmanin tutkimuksessa. Yli 90 prosentin ennustustarkkuutta voidaankin luonnehtia erinomaiseksi. Harmaalle alueelle on luokiteltu vuotta ennen konkurssia 3% yrityksistä ja toimivaksi yritykseksi 5% yrityksistä. Ero ennustustarkkuudessa on huomattava verrattuna kahteen aiempaan tarkasteluvuoteen.

Havaintoaineiston konkurssiyrityksistä vain yksi yritys luokiteltiin jokaisena tarkasteluvuonna väärin. Tämä yritys luokiteltiin koko ajanjakson ajalla toimivaksi yritykseksi, joten sen heikosta taloudellisesta tilasta ei saatu minkäänlaisia merkkejä. Kaikki muut yritykset on luokiteltu vähintään yhtenä tarkasteluvuonna konkurssiyritysten joukkoon. Tätä voidaan pitää merkinä siitä, että jos tutkimuksen kohteena oleva yritys saa yhtenäkin tarkasteluvuonna konkurssiyrityksen luokituksen, on syytä tutustua yhtiöön ja sen liiketoimintaan tarkemmin.

Mallin tuloksista voidaan päätellä, että konkurssiyritysten ennustettavuus on selkeästi tarkimmillaan yhtä vuotta ennen konkurssia. Ennustettavuus myöskin laskee huomattavasti heti ensimmäisen tarkasteluvuoden ulkopuolelle mentäessä. Kolme ja kaksi vuotta ennen konkurssia konkurssiyritysten luokitteluprosentit eivät yllä yli 75 prosentin. Tulosten mukaan ennustettavuus on huonompi kaksi vuotta ennen konkurssia, kuin kolme vuotta ennen konkurssia. Harmaalle alueelle on luokiteltu kahta vuotta ennen konkurssia enemmän yrityksiä, kuin kolme vuotta ennen konkurssia. Yleensä konkurssitutkimuksissa ennustettavuus laskee tasaisesti sen mukaan, mitä kauemmas konkurssihetkestä siirrytään. Harmaalle alueelle päätyneet yritykset ovat yksi selittävä tekijä tässä epäjohtonmukaisuudessa, ja niiden taloudelliseen tilanteeseen tulisi tutustua syvemmin ennen tarkempien johtopäätösten tekemistä.

TAULUKKO 13 Havaintoaineistosta lasketut Altmanin Z'' -mallin tulokset konkurssiyritysten osalta.

Tilikaudet ennen konkurssia	3		2		1	
	<i>kpl</i>	%	<i>kpl</i>	%	<i>kpl</i>	%
<b>Luokittelu</b>						
<i>Konkurssiyritys</i>	<b>27</b>	<b>73</b>	<b>25</b>	<b>68</b>	<b>34</b>	<b>92</b>
<i>Harmaa-alue</i>	3	8	5	13	1	3
<i>Toimiva yritys</i>	7	19	7	19	2	5
<i>Yhteensä</i>	37	100	37	100	37	100

Ennustustarkkuus on huomattavasti heikompi, kun saman analyysin tuloksia tutkitaan toimivien yritysten osalta. Nämä tulokset on esitelty taulukossa 14.

Toimivien yritysten luokittelutarkkuus on heikompi konkurssiyrityksiin verrattuna jokaisena tarkasteluvuonna. Kolme vuotta ennen konkurssia vain 30% yrityksistä on luokiteltu oikein toimivien yritysten joukkoon. Harmaalle alueelle on sijoittunut 16% yrityksistä ja näistä yli puolet ovat lähempänä konkurssiyritystä, kuin toimivaa yritystä. Konkurssiyritysten joukko on luokittelun suurin 54 prosentin osuudella.

Kaksi vuotta ennen konkurssia suurin osa yrityksistä on luokiteltu oikein toimiviksi yrityksiksi. 46 prosentin osuutta ei kuitenkaan voida pitää suurena, varsinkin kun konkurssiyritysten joukko on vain viisi prosenttiyksikköä pienempi. Harmaalle alueelle on luokiteltu 13% yrityksistä ja mallin eduksi voidaan todeta se, että näistä viidestä yrityksestä neljä on lähempänä toimivaa, kuin konkurssiyritystä.

Konkurssia edeltävä vuosi palaa tulosten valossa hyvin lähelle saatuja tuloksia kolme vuotta ennen konkurssia. Toimivien yritysten joukko on 35 prosenttia kaikista luokitelluista. Harmaan alueen yritysten osuus on suurimmillaan ollen 19% ja näistä seitsemästä yrityksestä viiden Z'' -luku on yli kaksi, eli suurin osa on lähempänä toimivien yritysten joukkoa. Konkurssiyritykset edustavat jälleen suurinta luokkaa osuuden ollessa 46%.

Havaintoaineiston yrityksistä 13 kappaletta eli 35% on luokiteltu koko tarkasteluajanjakson aikana pelkästään konkurssiyritykseksi. Lisäksi vain 9 yritystä eli 24% on luokiteltu kokonaan toimivaksi yritykseksi. Näistä molemmista havainnoista voidaan päätellä, että malli ei toimi tarkoituksenmukaisella tavalla silloin kun toiminnassa olevia yrityksiä pyritään luokittelemaan. Malli luokittelee liiankin herkästi toimivan yrityksen konkurssiyritykseksi.

Kokonaisuutena mallin tuloksia toimivien yritysten osalta voidaan luonnehtia heikoiksi. Ennustustarkkuus on korkeimmillaan vain 46% ja keskiarvo asettuu 37 prosenttiin. Tätä ei voida pitää päätöksentekotilannetta ajatellen lähellekään riittävänä. Huolestuttavaa mallin uskottavuuden kannalta on myös se, että kahtena tarkasteluvuonna toimivia yrityksiä on luokiteltu eniten konkurssiyrityksiksi. Nämä tulokset osoittavat sen, että malli on hyvin paljon herkempi virhetyypille kaksi, kuin virhetyypille yksi.

TAULUKKO 14 Havaintoaineistosta lasketut Altmanin  $Z''$  -mallin tulokset toimivien yritysten osalta.

Tilikaudet ennen konkurssia	3		2		1	
	<i>kpl</i>	%	<i>kpl</i>	%	<i>kpl</i>	%
<b>Luokittelu</b>						
<i>Konkurssiyritys</i>	20	54	15	41	17	46
<i>Harmaa-alue</i>	6	16	5	13	7	19
<b>Toimiva yritys</b>	<b>11</b>	<b>30</b>	<b>17</b>	<b>46</b>	<b>13</b>	<b>35</b>
<i>Yhteensä</i>	37	100	37	100	37	100

## 4.2 Laitisen Z -malli

Erkki Laitisen alkuperäisen tutkimuksen (1990) mukaan parhaaksi yksittäiseksi kriittiseksi arvoksi muodostui 18. Kun arvo on alle 18, yritys on konkurssiyritys ja kun se on yli 18, yritys on toimiva. Konkurssitutkimuksessa yleisesti tutkittuja virhetyyppejä I sekä II on käytetty myös alkuperäisessä tutkimuksessa. Kuten edellä on mainittu, virhetyppi I tarkoittaa, että konkurssiyritys on luokiteltu toimivaksi yritykseksi ja virhetyppi II, että toimiva yritys on luokiteltu konkurssiyritykseksi. (Laitinen 1990, 222-223.) Altmanin  $Z''$  -mallissa mukana ollutta harmaaksi alueeksi kutsuttua väliä konkurssiyritysten ja toimivien yritysten Z -luvun arvon välillä ei Laitisen mallissa ole.

Jokaisen havaintoaineiston yrityksen Z-luku on tarkasteltavissa liitteessä kaksi. Taulukossa 15 on esitetty tutkimustulokset laskettuna yhdellä ja samalla kriittisellä arvolla koko tarkasteluajanjakson ajalta. Kolme vuotta ennen konkurssia virhetyyppejä I on 43% koko aineistosta. Tämä laskee yli 10%, kun tarkastellaan tilannetta kahta vuotta ennen konkurssia. Viimeisenä vuonna ennen konkurssia virheprosentti laskee 19 prosenttiin. Hyvänä asiana voidaan pitää sitä, että virhetyppi I osuus laskee, mitä lähemmäs konkurssia mennään.

Tämä kertoo mallin toimivuudesta ja johdonmukaisuudesta. Mallin ennustuskyky on kuitenkin heikohko. Parhaimmillaan vuotta ennen konkurssia on saavutettu yli 80 prosentin osuvuus, mutta tätäkään ei vielä voida luonnehtia kovin tarkaksi. Päätöksentekotilanteessa se on korkeintaan suuntaa antava, ja liikaa mallin antamalle informaatiolle ei tule antaa painoarvoa.

Virhetyyppi II osuus on kolme vuotta ennen konkurssia lähes samankokoinen, kuin edellä esitellyn virhetyyppi yhden. Osuus yltää lähelle 50 prosenttia, jota voidaan pitää hyvin heikkona. Samansuuntainen tulos saataisiin, jos yritysten luokitus arvottaisiin. Kaksi vuotta ennen konkurssia toisen virhetyypin osuus laskee 38 prosenttiin, mutta viimeisenä vuonna se nousee taas yli 40 prosentin. Tulosten puolesta hyvä asia on se, että virhetyyppi II osuus pysyy kohtalaisen stabiilina eikä heittele vuosien välillä kovinkaan suuresti. Huono puoli on se, että ennustustarkkuus on surkealla tasolla.

Konkurssiyrityksistä kuusi kappaletta, eli 16 prosenttia luokitellaan koko tarkasteluajanjakson ajalla toimiviksi yrityksiksi. Näiden yritysten osalta malli ei siis anna minkäänlaista varoitusta lähestyvistä konkurssista. Toimivista yrityksistä yhdeksän kappaletta, eli 24 prosenttia luokitellaan koko tarkasteluajanjakson ajalla konkurssiyritykseksi. Taloudellista analyysia tehdessä on otettava huomioon, että ainakin tämän tutkimuksen perusteella malli saattaa antaa täysin harhaanjohtavia tietoja yrityksen taloudellisesta tilasta.

Kokonaisuutena yhden kriittisen pisteen käyttäminen konkurssin ennustamisessa Laitisen Z -mallilla ei anna kovin uskottavia tuloksia. Virhetyyppi I tapahtuu harvemmin, kuin virhetyyppi II, mutta yrityksen taloudellisen tilan arvioimiseen ennustuksen tarkkuus voi olla liian alhainen. Varsinkin toimivien yritysten luokitteluja konkurssiyritysten joukkoon tapahtuu harmillisen usein. Tämä tulee ottaa huomioon, jos mallia käytetään päätöksentekotilanteessa.

TAULUKKO 15 Havaintoaineistosta lasketut Laitisen Z -mallin tulokset kriittisellä arvolla 18.

Virhetyyppi	Kriittinen arvo	Tilikaudet ennen konkurssia:			
		3	2	1	
<i>Virhetyyppi I</i>	18	43	30	19	%
<i>Virhetyyppi II</i>		46	38	41	
<i>Virhetyyppi I</i>		16	11	7	kpl
<i>Virhetyyppi II</i>		17	14	15	

Laitinen laski omassa tutkimuksessaan tulokset molemmille virhetyypeille myös erilaisia kriittisiä arvoja käyttäen. Virhetyyppi I osuuden laskemiseksi kriittistä arvoa tulee nostaa, mitä kauemmas konkurssihetkestä siirrytään. Tutkija käytti kriittisenä arvona arvoa 18, kun konkurssiin oli aikaa vuosi. Kriittinen arvo nousi 22,2 kun konkurssiin oli aikaa kaksi vuotta, ja 30 kun

konkurssiin oli aikaa kolme vuotta. (Laitinen 1990, 222–223.) Näitä samoja arvoja on käytetty tämän tutkimuksen havaintoaineistoon ja tämän laskennan tulokset ovat nähtävillä taulukossa 16.

Edellä on jo esitelty tulokset silloin, kun kriittisenä arvona on käytetty arvoa 18, joten sen läpikäymiseen ei käytetä enempää aikaa. Kun arvo nostetaan 22,2 kaksi vuotta ennen konkurssia, virhetyyppi I osuus pysyy 30 prosentissa, eli täysin samana, kuin yhtä kriittistä arvoa käytettäessä. Virhetyyppi II osuus kasvaa hieman, nousen 41 prosenttiin. Kolme vuotta ennen konkurssia kriittisenä arvona käytetään 30. Tällöin virhetyyppi I osuus laskee 16 prosenttiin. Tämä on merkittävä parannus ja tarkoittaa myös sitä, että tuloksien mukaan mallin paras ennustustarkkuus konkurssiyritysten luokittelun suhteen saavutetaan kolme vuotta ennen konkurssia, ja silloin kun kriittinen arvo on korkeimmillaan.

Kriittisen arvon nostamisella näyttäisi olevan yhteys parempiin tutkimustuloksiin virhetyyppi I osalta. Kaksi vuotta ennen konkurssia toimiviksi yrityksiksi luokiteltujen konkurssiyritysten osuus pysyy samana riippumatta siitä, käytetäänkö kriittisenä arvona 18 vai 22,2. Kolme vuotta ennen konkurssia virhetyyppi I osuus on kuitenkin jo huomattavasti pienempi korkeampaa kriittistä arvoa käytettäessä. Tämän osalta eroa on siis lähes 30 prosenttiyksikköä, ja tätä voidaan pitää vähintäänkin huomattavana. Huonona puolena voidaan pitää sitä, että kriittisen arvon nostaminen vaikuttaa negatiivisesti virhetyyppi II esiintymiseen tuloksissa. Kolme vuotta ennen konkurssia virhetyyppi II esiintyy tuloksissa lähes 10 prosenttiyksikköä useammin, kun kriittinen arvo on korkeampi. Mallilla analyysia tekevän on hyvä miettiä, kumpaa virhetyyppiä halutaan minimoida. Jos tärkeintä on, että konkurssiyritystä ei luokitella toimivaksi yritykseksi, olisi tämän tutkimuksen tulosten perusteella perusteltua käyttää korkeampaa kriittistä arvoa.

TAULUKKO 16 Havaintoaineistosta lasketut Laitisen Z -mallin tulokset vaihtuvalla kriittisellä arvolla.

Virhetyyppi	Kriittinen arvo	Tilikaudet ennen konkurssia:			
		3	2	1	
Virhetyyppi I	18	43	30	19	%
Virhetyyppi II		46	38	41	
Virhetyyppi I		16	11	7	kpl
Virhetyyppi II		17	14	15	
Virhetyyppi I	22,2		30		%
Virhetyyppi II			41		
Virhetyyppi I			11		kpl
Virhetyyppi II			15		
Virhetyyppi I	30	16			%
Virhetyyppi II		54			
Virhetyyppi I		6			kpl
Virhetyyppi II		20			

Tuloksia tarkemmin tutkiessa selvisi, että jos koko tarkasteluajanjakson ajan olisi käytetty kriittisenä arvona arvoa 30, konkurssiyritysten luokittelu olisi parantunut keskimäärin 15 prosenttiyksikköä. Tällä on tosin negatiiviset vaikutukset toimivien yritysten luokitteluun ja näiden luokittelutarkkuus olisikin huonontunut keskimäärin yhdeksän prosenttiyksikköä.

Kokonaisuutena Laitisen Z -mallin ei ennusta lähestyvää konkurssia kovinkaan tehokkaasti. Konkurssin ennustaminen on selvästi tarkimmillaan yhtä vuotta ennen konkurssia ja heikkenee, mitä kauemmas konkurssista mennään. Vaikka kriittistä arvoa vaihdellaan riippuen tarkasteluvuodesta, ei malli yllä esimerkiksi yhtä tarkkoihin tuloksiin, kuin mihin Altmanin Z'' -mallilla yllettiin. Kriittisen arvon estimointi oman aineiston mukaan antaisi todennäköisesti tarkemmat tulokset, mutta toki tällainen ei jokapäiväisten päätöksentekotilanteiden kannalta ole järkevää, eikä aina mahdollistakaan.

### 4.3 Beaverin yhden muuttujan malli

William Beaver käytti tutkimuksessaan niin kutsuttua profiilianalyysia, jossa hän vertaili tunnuslukujen vuosittaisia keskiarvoja toimivien yritysten ja

konkurssiyritysten välillä. Hänen tutkimuksessaan toimi parhaiten vieraan pääoman takaisinmaksukykyä mittaava tunnusluku, eli rahoitustuloksen ja vieraan pääoman suhde. Profiilianalyysin heikko puoli on se, että vaikka sillä pystytään demonstroimaan toimivan ja konkurssiyrityksen eroa, niin sillä ei ole mahdollista analysoida eron suuruutta. (Beaver 1966.)

Beaverin tutkielmassa tehtiin profiilianalyysin jälkeen dikotominen luokittelutesti, jonka tarkoituksena on mahdollistaa yritysten tarkka jako toimivien ja konkurssiyritysten välillä. Tällöin määritellään siis tietty kriittinen piste, jolla yritysten tilat pystytään tarkasti erottelemaan. Beaverin mukaan yksittäisten tunnuslukujen arvot löytyvät todennäköisesti yrityksen ja erehdyksen kautta, joten niiden käyttäminen sellaisenaan yritysten taloudellisen tilan selvittämiseen on kyseenalaista. Tutkijan mukaan pisteet tulisi aina estimoida käytettävissä olevan aineiston pohjalta. Täten niitä ei voida lukea yleispäteviksi, eikä niitä siksi käytetä tässä tutkimuksessa konkurssiyritysten erotteluun toimivista yrityksistä. (Beaver 1966.)

Tässä luvussa tarkastellaan tutkielman havaintoaineistosta saatuja profiilianalyysin tuloksia. Kaikkien tunnuslukujen yrityskohtaiset tulokset ovat nähtävissä liitteessä kolme. Osaan Beaverin tunnusluvuista on saatavilla Yritystutkimus ry:n määrittelemät raja-arvot terveille ja epäterveille yrityksille. Myös näitä raja-arvoja käytetään yritysten taloudellisen tilan arviointiin.

#### **4.3.1 Vieraan pääoman takaisinmaksukyky**

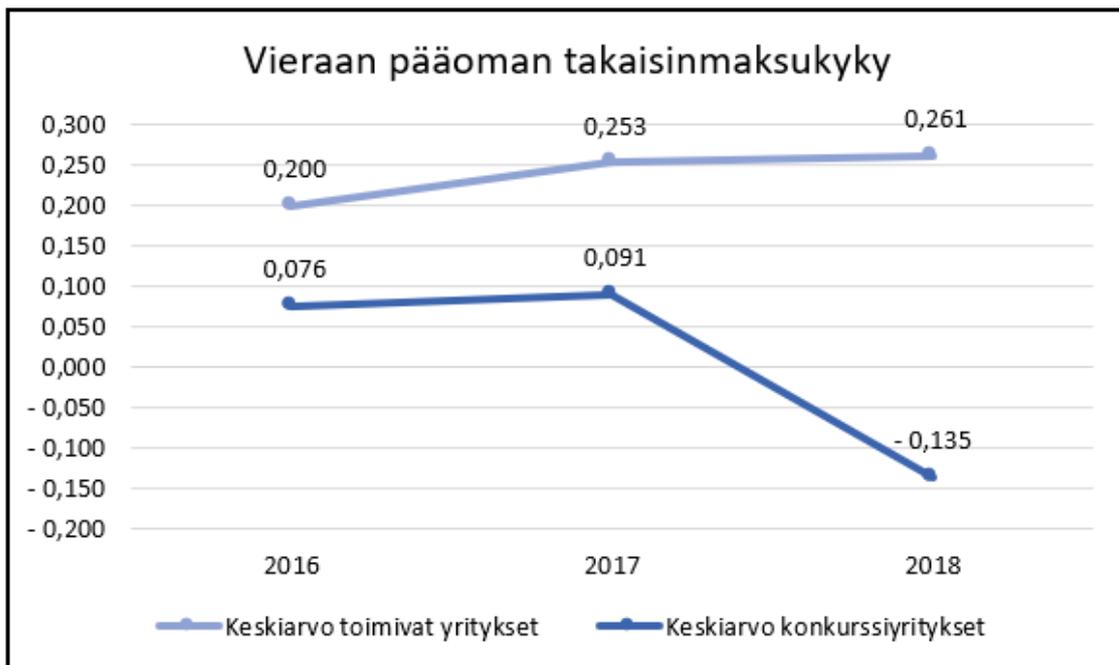
Vakavaraisuuden tunnuslukuihin kuuluva vieraan pääoman takaisinmaksukyky mittaa yrityksen rahoitustuloksen ja vieraan pääoman suhdetta. Mitä pienempi on rahoitustuloksen osuus vieraasta pääomasta, sitä huonompi on yrityksen vakavaraisuus. (Laitinen 1990, 181.) Yrityksen suoriutuessa vaivattomasti vieraan pääoman maksuvelvoitteista, ei vieraan pääoman osuutta voida pitää hallitsevana. Tällöin myös maksukyvyttömyysriski ja siten konkurssiriski pysyvät matalina, kunhan yrityksen tulorahoitus pysyy riittävällä tasolla. (Laitinen & Laitinen 2014, 121.)

Kuvaajassa kaksi on esillä vieraan pääoman takaisinmaksukyvyyn keskiarvot toimiville yrityksille sekä konkurssiyrityksille. Vuonna 2016, eli kolme vuotta ennen konkurssia toimivien yritysten keskiarvo on jo huomattavasti parempi konkurssiyritysten keskiarvoon verrattuna. Kaksi vuotta ennen konkurssia molempien ryhmien keskiarvot nousevat hieman, tosin toimivien yritysten keskiarvo paranee hieman enemmän. Viimeisenä vuonna ennen konkurssia keskiarvoissa tapahtuu kuitenkin raju muutos eri suuntaan. Toimivien yritysten keskiarvo pysyy lähes samana, mutta konkurssiyritysten keskiarvo sukeltaa rajusti päätyen lopulta negatiiviseksi. Rahoitustulokseen lasketaan sisään yrityksen nettotulos sekä poistot ja arvonalentumiset. Jotta luku voi päätyä negatiiviseksi, se tarkoittaa usein sitä, että yrityksen nettotulos kääntyy tappiolliseksi tai lähes tappiolliseksi. Jotta yritys voi tällöin suoriutua maksuvelvoitteistaan, sen on otettava lisää velkaa tai käytettävä mahdollisia käteisvarantojaan. Tällöin tilanne ei ole kestävä ja antaakin merkkejä tulevista vaikeuksista.

Rahoitustuloksen ja vieraan pääoman suhde enteilee tutkimustulosten pohjalta yrityksen lähestyvistä rahoitusvaikeuksista. Keskiarvot kahden ryhmän välillä ovat koko tarkasteluajanjakson ajalta toimivien yritysten hyväksi. Toimivien yritysten keskiarvo koko jaksolta on lähes 0,24, kun konkurssiyrityksillä se on hyvin lähellä nollaa. Hieman erikoisena voidaan pitää sitä, että vuonna 2017 konkurssiyritysten tunnusluvun keskiarvo nousee, joka tarkoittaisi sitä, että yritysten taloudellinen tila parantuisi. Päätöksentekotilanteessa tämänkaltainen trendi aiheuttaisi hankaluuksia, sillä sen perusteella voisi tulkita yritysten taloudellisen tilan olevan parantumaan päin.

Tuloksista voidaan päätellä, että tunnusluvun keskiarvo enteilee tulevaa konkurssia jo kolme vuotta ennen sen tapahtumista. Keskiarvojen erot ovat selkeästi näkyvillä koko tarkasteluajanjakson ajan. Varsinkin viimeisenä vuonna ennen konkurssia tunnusluku antaa selkeät merkit siitä, että yritys on ajautumassa konkurssiin. Tätä voidaan kuitenkin pitää hyvin myöhäisenä varoittajana, ja se saattaa tulla monelle päätöksentekijälle liian myöhään.

KUVAAJA 2 Vieraan pääoman takaisinmaksukyky: rahoitustulos / vieras pääoma.



#### 4.3.2 Kannattavuus

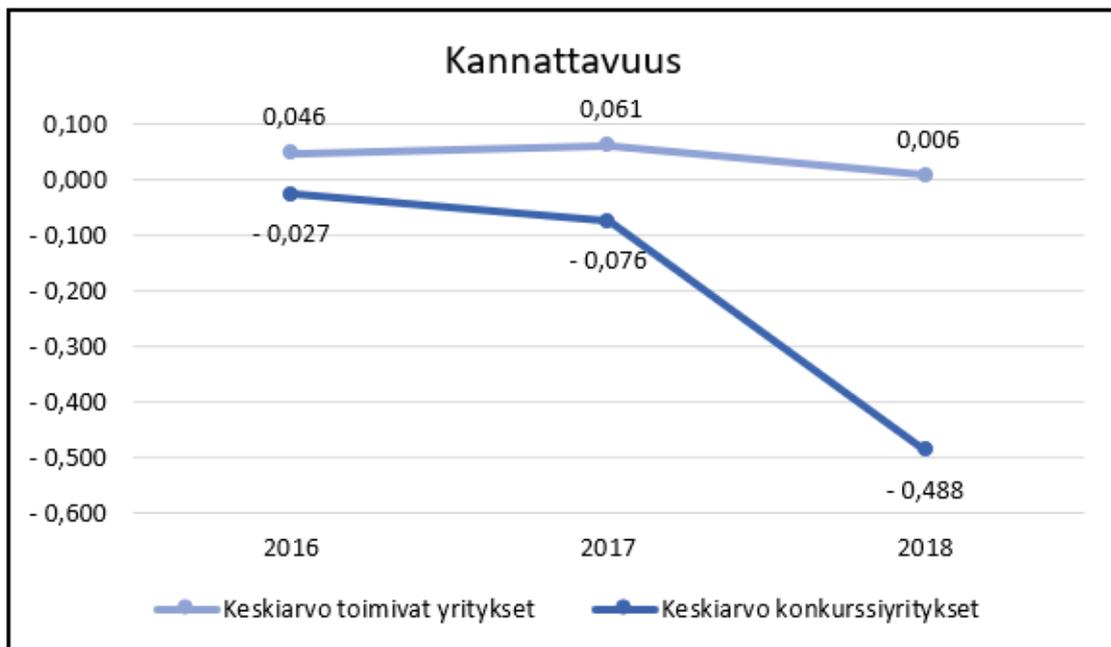
Kannattavuuden tunnusluvuista on tutkimuksessa mukana nettotuloksen ja koko pääoman suhde. Kannattavuudella tarkoitetaan yleisesti yrityksen kykyä tuottaa voittoa (Laitinen & Laitinen 2014, 112). Laitisen mukaan yrityksen kannattavuus on yritykselle kaikista tärkein toimintaedellytys, sillä koko toiminnan voidaan katsoa perustuvan kannattavuuteen. Pitkän aikaa jatkunut heikko kannattavuus syö pääomia ja voi ajaa yrityksen lopulta konkurssiin. (Laitinen 1990, 171.)

Keskiarvot toimivien ja konkurssiyritysten osalta on nähtävissä kuvaajassa kolme. Kolme vuotta ennen konkurssia ryhmien väliset erot ovat pienimmillään, mutta konkurssiyritysten kannattavuus on jo tässä vaiheessa negatiivinen. Kaksi vuotta ennen konkurssia ero alkaa kasvamaan, kun toimivien yritysten keskiarvo nousee ja konkurssiyritysten laskee. Viimeisenä vuonna ennen konkurssia ero on suurimmillaan ja konkurssiyritysten keskiarvosta on havaittavissa, että yritykset ovat jo raskaasti tappiollisia. Toimivien yritysten keskiarvo tippuu lähelle nollaa, mutta jää niukasti positiivisen puolelle.

Kokonaisuudessaan kannattavuuden keskiarvot enteilevät konkurssiyritysten osalta lähestyvää kriisiä jo kolme vuotta ennen konkurssia. Konkurssiyritysten keskimääräinen nettotulos on jokaisena tarkasteluvuonna negatiivinen. Yritystoiminnan näkökulmasta tappiollisen toiminnan jatkuminen kolme vuotta putkeen kertoo heikosta liiketoiminnasta ja heikentää väistämättä yritysten taloudellista tilannetta. Konkurssiyritysten keskiarvo heikkenee jokaisena vuonna ja tätä voidaan pitää merkinä siitä, että kannattavuus ei todennäköisesti ole kohentumassa.

Tutkimustulosten valossa kannattavuuden tunnusluku enteilee lähestyvää kriisistä jo kolme vuotta ennen konkurssia. Sen äkillinen romahtaminen vuosi ennen konkurssia antaa kuitenkin selviä merkkejä lähestyvistä konkurssista. Tulosten perusteella kannattavuuden tunnusluku ennustaa konkurssia hieman paremmin, kuin edellisessä luvussa esitelty vieraan pääoman takaisinmaksukyvyyn mittari.

KUVAAJA 3 Kannattavuus: nettotulos / koko pääoma.



### 4.3.3 Vakavaraisuus

Vakavaraisuuden tunnusluku mittaa vieraan pääoman ja koko pääoman suhdetta. Laitisen mukaan vakavaraisuus mittaa yrityksen rahoitusrakennetta ja sen terveyttä siten, että vieraan pääoman osuus ei pääse hallitsevaksi (Laitinen 1990, 178–179). Vieraan pääoman maksuveloitteet ovat usein kiinteitä ja ne on pystyttävä hoitamaan, vaikka yrityksellä menisi taloudellisesti huonosti. Jos yrityksen kannattavuus heikkenee, maksuveloitteista voi olla hankala selviytyä ja yrityksen ajautuminen konkurssiin muuttuu todennäköisemmäksi. (Laitinen & Laitinen 2014, 118.)

Vuonna 2016 ero keskiarvoissa on suhteellisen pieni, eikä ero kasva juurikaan vuonna 2017. Tunnusluvussa tapahtuu kuitenkin samanlainen yhtä radikaali muutos viimeisenä vuonna ennen konkurssia, kuin kahdessa aikaisemmassa tunnusluvussa. Konkurssiyritysten vieraan pääoman määrä lähtee jyrkkään kasvuun ja onkin lähes kaksinkertainen yritysten koko pääomaan suhteutettuna. Toimivien yritysten vieraan pääoman suhde koko pääomasta pysyy hyvin stabiilina ja on edellisvuoden tapaan yhden tuntumassa.

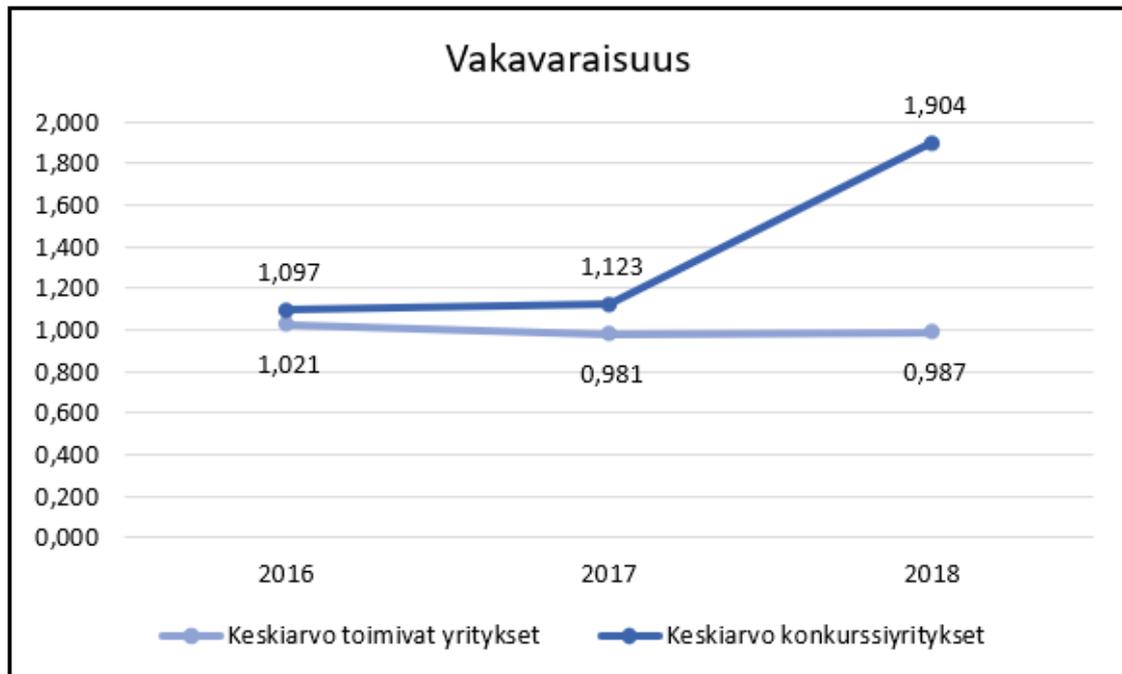
Tarkasteluajanjaksolla toimivien yritysten vieraan pääoman määrä on vuonna 2016 enemmän kuin niiden koko pääoman määrä. Tätä voidaan pitää vähintäänkin erikoisena ja se nostaa kysymyksiä toimivien yritysten taloudellisesta tilasta. Vaikka arvo laskee alle yhden, sitä voidaan pitää heikkona. Konkurssiyrittäjällä keskiarvo on jokaisena vuonna korkeampi, mutta vuosina 2016 ja 2017 vain hienoisesti. Tämä antaa häilyviä merkkejä lähestyvistä rahoituskriisistä, mutta sen perusteella voisi olla hankalaa tehdä päätöstä yrityksen taloudellisesta tilasta. Vuotta ennen konkurssia tapahtuva muutos tunnusluvun arvossa konkurssiyritysten suhteen on kuitenkin niin raju, että sitä voidaan pitää selkeänä merkinä konkurssista. Kun vierasta pääomaa on yrityksessä lähes kaksinkertaisesti verrattuna koko pääomaan, on yrityksen tulovirtojen oltava kunnossa, jotta rahoitusveloitteista voidaan selviytyä. Vakavaraisuuden heikkeneminen lisätynä yritysten huonoon kannattavuuteen on selkeä merkki konkurssin lähestymisestä.

Konkurssiyritysten keskiarvo pysyy kolme ja kaksi vuotta ennen konkurssia hyvin tasaisena ja nousee vasta viimeisenä vuonna. Vakavaraisuuden tunnusluvun voidaankin sanoa antavan selkeitä merkkejä konkurssista vasta viimeisenä vuonna ennen konkurssin tapahtumista, vaikka heikkoja signaaleja voidaan saada jo tätä ennen. Tulosten perusteella tämän tunnusluvun ennustuskyky on lähellä ensimmäisenä esiteltyä vieraan pääoman takaisinmaksukyvyyn tunnuslukua.

Yritystutkimus ry ei anna suoraan arvoja vieraan pääoman asteelle, mutta se on määritellyt raja-arvot omavaraisuusasteelle. Näitä voidaan käänteisesti käyttää myös vieraan pääoman asteen arvioimiseen. Luokitusasteikon mukaan alle 20 prosentin omavaraisuusastetta voidaan pitää heikkona. Tutkimustulosten mukaan konkurssiyritysten vieraan pääoman määrä ylittää koko pääoman määrän koko tarkasteluajanjaksolla. Tämä tarkoittaa sitä, että yritysten oma pääoma on keskimääräisesti negatiivinen. Erikoista on se, että myös toimivien

yritysten vieraan pääoman määrä on hyvin lähellä yrityksen koko pääoman määrää kaikkien kolmen vuoden ajalla. Yritystutkimus ry:n luokitteluasteikon perusteella voidaan sanoa, että suurimmalla osalla tutkimukseen kuuluvista yrityksistä on heikko vakavaraisuus. (Yritystutkimus ry 2017, 69–70.)

KUVAAJA 4 Vakavaraisuus: vieras pääoma / koko pääoma.



#### 4.3.4 Maksuvalmius

Kuvaajassa viisi oleva maksuvalmiuden tunnusluku mittaa yrityksen käyttöpääoman suhdetta koko pääomaan. Maksuvalmiudella tarkoitetaan yrityksen rahavarantojen riittävyyttä maksuvelvoitteista suoriutumiseen (Laitinen & Laitinen 2014, 124). Yritykset tarkkailevat itse oman maksuvalmiutensa kehittymistä ja sama kiinnostaa myös monia eri sidosryhmiä. Maksuvalmiuden ylläpitäminen on tärkeää yritykselle sen elinvoimaisuuden kannalta. (Saleem & Rehman, 2011.) Lisäksi käyttöpääoman tehokkaalla hallinnalla on vaikutus yrityksen tehokkuuteen ja sitä kautta kannattavuuteen (Schilling 1996).

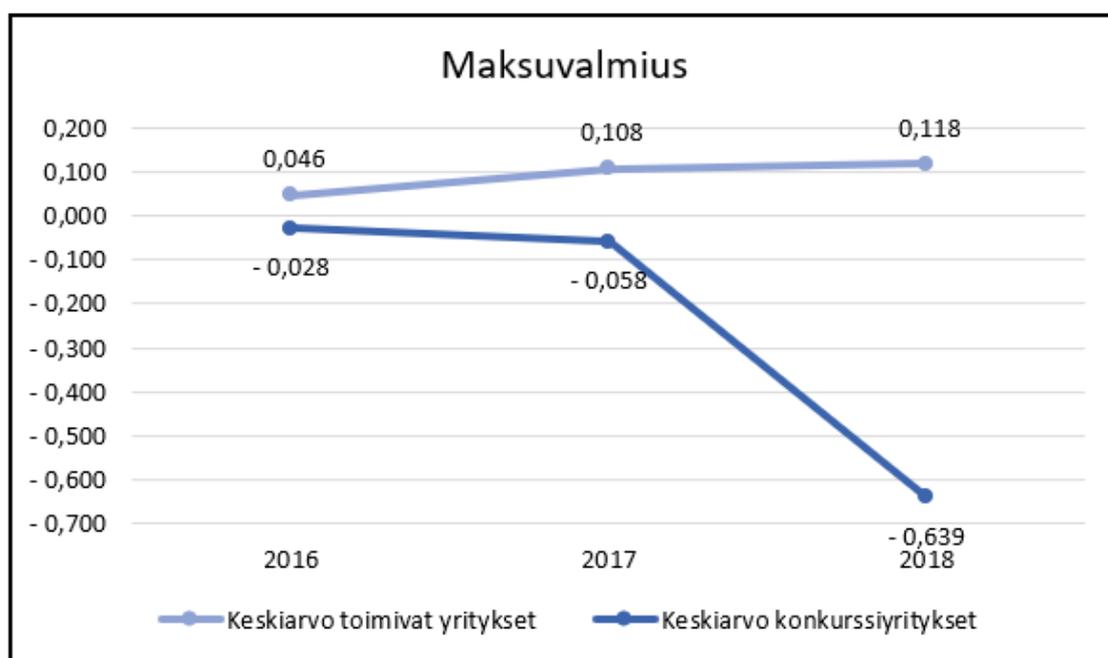
Kolme vuotta ennen konkurssia konkurssiyritysten keskiarvo on hienoisesti negatiivinen, kun toimivien yritysten keskiarvo on hienoisesti positiivisen puolella. Konkurssiyritysten maksuvalmius kääntyy laskuun kaksi vuotta ennen konkurssia, kun vastaavana aikana toimivat yritykset ovat parantaneet keskimääräistä maksuvalmiuttaan. Viimeisenä vuonna konkurssiyritysten maksuvalmius kuitenkin romahtaa. Toimivien yritysten osalta tunnusluku on jälleen edellisvuotta parempi.

Konkurssiyritysten osalta tunnusluku on koko tarkasteluajanjakson ajalla negatiivinen ja se pienenee vuosi vuodelta. Vastaavasti toimivat yritykset ovat parantaneet maksuvalmiuttaan samalla ajanjaksolla. Ero konkurssiyritysten ja

toimivien yritysten välillä on nähtävillä kaikkina kolmena vuonna, mutta ero kasvaa merkittäväksi vasta kaksi vuotta ennen konkurssia. Vuosi ennen konkurssia ero on jo niin suuri, että tämä enteilee selkeästi lähestyvistä kriisistä.

Tulokset indikoivat, että negatiivinen maksuvalmius johtaa konkurssiin, kun se jatkuu tarpeeksi monta vuotta. Konkurssiyritysten keskiarvo heikkenee joka vuosi, ja jos sen oletetaan kehittyvän trendin mukaisesti, voidaan päätellä sen vain heikentyvän vuosi vuodelta. Tunnusluku antaa siis merkkejä konkurssista koko tarkasteluajanjakson ajalta, mutta vasta viimeisenä vuonna ennen konkurssia merkit ovat selkeästi näkyvissä. Tulosten perusteella tunnusluku mittaa lähestyvää konkurssia hyvin samankaltaisesti, kuin kannattavuuden tunnusluku.

KUVAAJA 5 Maksuvalmius: käyttöpääoma / koko pääoma.



#### 4.3.5 Current ratio

Viidentenä tunnuslukuna on current ratio, jonka keskiarvot löytyvät kuvaajasta kuusi. Current ratio mittaa myös yrityksen maksuvalmiutta, mutta hieman eri tavalla, kuin edellä esitelty käyttöpääoman ja koko pääoman suhde. Suurin osa yrityksistä käyttää maksuvalmiutensa arvioimiseen current ratiota (Saleem & Rehman, 2011). Tunnuslukua on pidetty perinteisesti tärkeimpänä mittarina yrityksen maksuvalmiutta arvioitaessa. Sitä on pidetty tärkeänä siksi, että se on alalla investointipäätöksentekijöiden kesken hyvin ymmärretty, sekä siksi että sen yhteys yrityksen riskitasoon on pystytty osoittamaan monissa tutkimuksissa. (Richards & Laughlin, 1980.)

Current ratiossa oletetaan, että yrityksen vaihto-omaisuus on realisoitavissa nopealla aikajänteellä. Tämä voi aiheuttaa sen, että tunnusluku

näyttää hyvältä, mutta todellisuudessa yritys on vaikeuksissa, koska varastotasot kasvavat ja näiden realisointi ei onnistu. (Laitinen & Laitinen 2014, 126.)

Vuonna 2016 toimivien yritysten ja konkurssiyritysten arvot ovat hyvin lähellä toisiaan. Arvot lähtevät kuitenkin erkanemaan kaksi vuotta ennen konkurssia, kun toimivien yritysten arvo nousee ja konkurssiyritysten arvo laskee. Sama trendi jatkuu viimeisenä vuonna ennen konkurssia, kun toimivien yritysten current ratio nousee tarkasteluajanjakson korkeimpaan lukemaan ja samalla konkurssiyritysten arvo romahtaa huomattavasti aiempia vuosia heikommaksi.

Tunnusluku on toimivilla yrityksillä jokaisena vuonna korkeampi, kuin konkurssiyrityksillä. Toimivien yritysten current ratio kasvaa tasaisesti ja on vuonna 2018 noussut lähes 50% vuodesta 2016. Tämä kertoo samaa tarinaa, kuin edellä esitelty käyttöpääoman ja koko pääoman suhde. Toimivat yritykset parantavat maksuvalmiuttaan tarkasteluvuosien ajalla. Konkurssiyrityksillä tunnusluvun arvo pysyy suhteellisen stabiilina vuosina 2016 ja 2017, mutta romahtaa konkurssia edeltävänä vuonna.

Tulosten mukaan tunnuslukujen ero ennustaa suhteellisen hyvin tulevaa rahoituskriisiä, mutta selkeä merkki saadaan vasta viimeisenä vuonna ennen konkurssia. Tämä sama kaava on toistunut myös aikaisemmissa tunnusluvuissa ja niiden tuloksissa. Current ration suhteen jonkinlaisia heikohkoja merkkejä lähestyvistä rahoituskriisistä saadaan jo kolme vuotta ennen konkurssia, mutta selkeäksi asiaa voidaan luonnehtia vasta vuonna 2018.

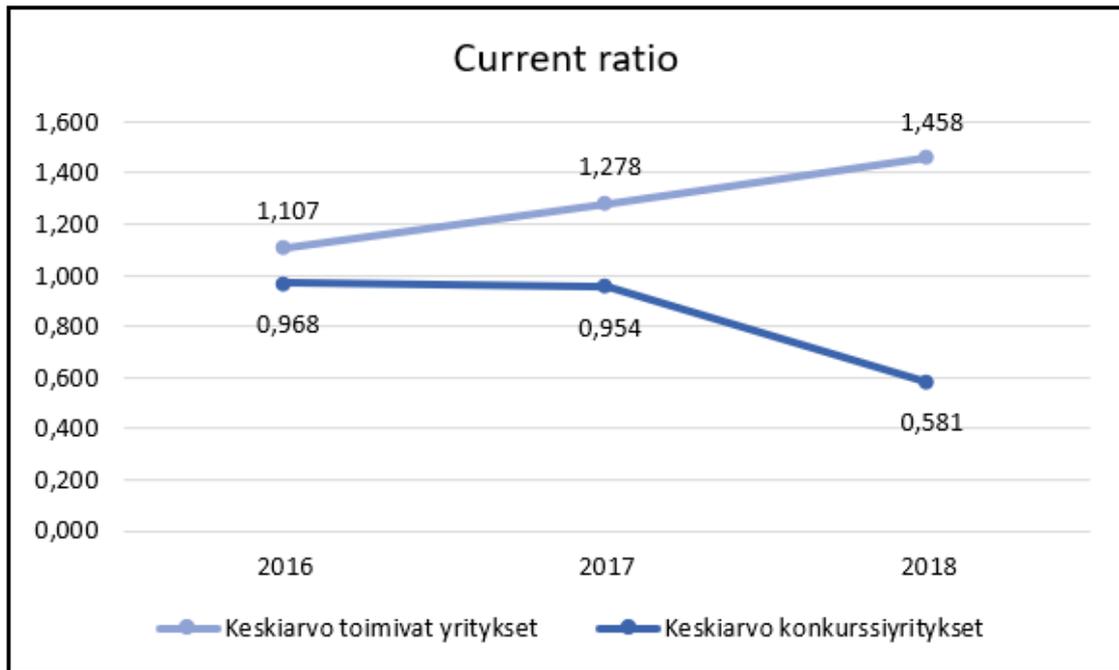
Taulukossa 17 on esitetty Yritystutkimus ry:n mukaiset ohjearvot current ration tulkinneille. Ohjearvojen mukaan toimivat yritykset voidaan luokitella jokaisena vuonna tyydyttävien yritysten joukkoon. Konkurssiyritysten current ratio on vuosina 2016 ja 2017 hyvin lähellä yhtä. Näin ollen ne luokitellaan, vaikkakin rajaa hipoen, heikoiksi yrityksiksi current ration suhteen. Viimeisenä vuonna ennen konkurssia arvon lasku on kuitenkin niin suuri, että tunnuslukua voidaan luonnehtia selkeästi heikoksi. (Yritystutkimus ry 2017, 75.)

Laitinen on kuitenkin todennut, että vaikka suomalaisten yritysten current ration alarajaksi asetetaan usein arvo kaksi, se jää monesti saavuttamatta (Laitinen 1990, 176). Tämän voidaan ajatella puhuvan toimivien yritysten arvon puolesta, joka tässä tutkimuksessa jää tyydyttäväksi yritystutkimus ry:n luokitteluasteikon mukaan.

TAULUKKO 17 Current ration ohjearvot Yritystutkimus ry:n mukaan (Yritystutkimus ry 2017, 75).

<b>Current ration ohjearvot</b>	
Yli 2	Hyvä
1 - 2	Tyydyttävä
Alle 1	Heikko

KUVAAJA 6 Current ratio.



#### 4.4 Mallien tulosten vertailu

Tässä luvussa tutkitaan tarkemmin mallien tuloksia ja vertaillaan niitä toisiinsa. Sekä Altmanin että Laitisen monen muuttujan yhdistelmälukujen tulokset on yhdistetty vertailua helpottamaan samaan taulukkoon 18 ja kuvaajaan seitsemän. Taulukoissa Laitisen mallin tuloksissa on koko ajalla käytetty kriittisenä arvona arvoa 18. Beaverin mallin erilaisuuden vuoksi sen ennustuskykyä vertaillaan Z-lukuihin erikseen.

##### 4.4.1 Altmanin Z'' -malli ja Laitisen Z -malli

Kuten kuvaaja seitsemän osoittaa, on konkurssiyritysten luokittelu huomattavasti onnistuneempaa. Molempien mallien luokittelutarkkuudet konkurssiyritysten osalta ovat jokaisena tarkasteluvuonna toimivien yritysten luokittelua korkeammat, jos vertailu tehdään vuosikohtaisten osuuksien mukaan. Usein päätöksentekotilanteessa halutaan tietoa siitä, että tutkittava yritys ei ole konkurssin partaalla. Sidosryhmistä tämä tieto on tärkeä esimerkiksi toimittajille, työntekijöille, yhteistyökumppaneille ja sijoittajille. Näille osapuolille helpottavaa on se, että tutkimustulosten mukaan vuotta ennen konkurssia mallit antavat suhteellisen tarkan kuvan yrityksen taloudellisesta tilanteesta ja mahdollisesta konkurssista. Altmanin malli suoriutuu tässä hieman Laitisen mallia paremmin ja yltääkin yli 10 prosenttiyksikköä tarkempaan ennustustulokseen.

Laitisen mallin etuna voidaan pitää sitä, että tulosten valossa se ennustaa konkurssin hieman tarkemmin kaksi vuotta ennen konkurssia. Kahden prosenttiyksikön eroa ei kuitenkaan voida pitää merkittävänä, eikä sen perusteella ole järkevää vetää suoria johtopäätöksiä mallien ennustustarkkuudesta.

Kolme vuotta ennen konkurssia Altmanin malli palaa takaisin paremmin ennustavaksi malliksi. Hieman erikoista on se, että sen ennustustarkkuus on tällöin korkeampi, kuin kaksi vuotta ennen konkurssia. Laitisen malliin verrattuna ero kasvaa yli viiteentoista prosenttiyksikköön. Päätöksentekijän kannalta ennustustarkkuuksien ero on suuri. Ero Altmanin mallin yli 70 prosentin tarkkuudella Laitisen mallin alle 60 prosentin tarkkuuteen on yrityksen taloudellisen tilan analyysin kannalta merkittävä.

Kokonaisuutena konkurssiyritysten ennustamiskyky Altmanin ja Laitisen mallien välillä kääntyy Altmanin mallin hyväksi. Mallin tulokset ovat Laitisen mallia paremmat lähes koko tarkasteluajanjaksolla.

Toimivien yritysten luokittelun osalta vaakakuppi kääntyy Laitisen mallin eduksi. Laitisen malli on luokitellut jokaisena vuonna yritykset tarkemmin, kuin Altmanin malli. Laitisen mallin tulosten keskiarvo on hieman alle 60 prosenttia, kun Altmanilla se on alle 40 prosenttia. Kummankin mallin voidaan sanoa onnistuneen heikosti toimivien yritysten luokittelun suhteen, ja Altmanin mallin tuloksia voidaan luonnehtia jopa todella heikoiksi. Luokittelukyky jää alle 50 prosentin, joka saavutettaisiin todennäköisesti jo pelkästään arpaa heittämillä.

Vertailussa tulee toki huomioida se, että Altmanin malli luokitteli yritykset konkurssiin, harmaalle alueelle tai toimivaksi. Laitisen malli luokitteli yritykset vain kahteen eri luokkaan, konkurssiin tai toimivaksi. Tämä voi vaikuttaa siihen, että osa toimivista yrityksistä on Altmanin mallin tuloksissa luokiteltu harmaalle alueelle, kun ne Laitisen mallissa on suoraan luokiteltu toimiviksi yrityksiksi. Yrityskohtaista lisäanalyysia taloudellisesta tilasta tuleekin suorittaa niitä yrityksiä kohtaan, jotka ovat päätyneet harmaalle alueelle.

Toimivien yritysten ja konkurssiyritysten tulokset huomioiden on vaikeaa tehdä yksiselitteistä päätelmää siitä, kumpi malli ennustaa konkurssia tehokkaammin. Altmanin mallin kokonaisennustustarkkuus koko tarkasteluajanjaksolta toimivat ja konkurssiyritykset mukaan laskien jää hieman alle 60 prosenttiin. Laitisella vastaava luku on hieman yli 60 prosenttia. Tämän valossa Laitisen mallin kokonaisennustustarkkuuden voidaan sanoa olevan parempi. Tilanne ei kuitenkaan ole näin mustavalkoinen, sillä Altmanin mallin harmaalle alueelle sijoittuneet yritykset ovat nyt tarkastelun ulkopuolella. Näitä ei voida suoraan sijoittaa kumpaakaan ryhmään, mutta kuten alaluvussa 4.2 on mainittu, mallilla näyttäisi olevan taipumusta luokitella yritykset liian herkästi konkurssiyritysten joukkoon. Tämän voi havaita tutkimustuloksissakin, kun konkurssiyritysten luokittelutarkkuus on Altmanilla huomattavasti Laitista suurempi, ja sama päinvastoin toimivien yritysten osalta.

Tilannetta ja tulosten yksiselitteisyyttä mutkistaa vielä se, että Laitisen mallissa voidaan käyttää erilaista kriittistä arvoa riippuen tarkasteluvuodesta. Alaluvussa 4.3 tarkasteltiin kriittisen arvon muutoksen vaikutusta

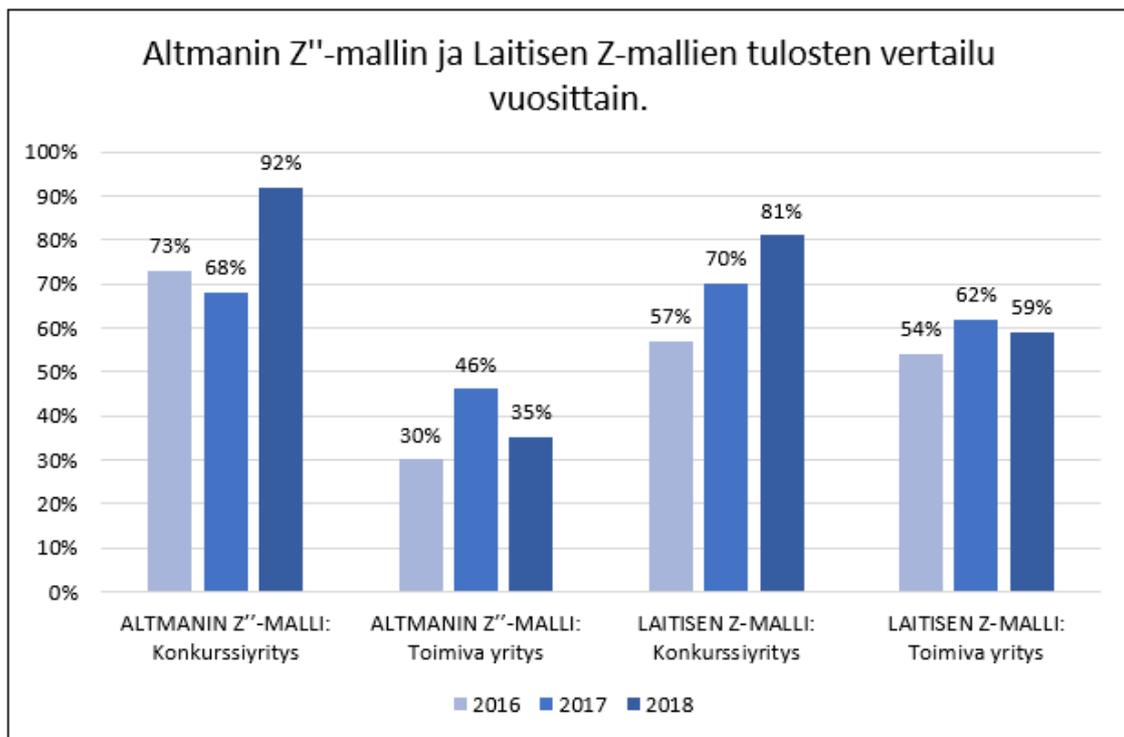
ennustettavuuteen ja tulosten valossa se paransi ennustuskykyä varsinkin kolme vuotta ennen konkurssia.

Kaikki edellä mainitut seikat huomioon ottaen tulosten perusteella voidaan sanoa Laitisen Z -mallin olevan Altmanin Z'' -mallia parempi kokonaisennustustarkkuuden osalta. Ero on hiuksen hienosti Laitisen mallin eduksi yhdellä kriittisellä arvolla laskettuna, mutta ero kasvaa suuremmaksi, kun kriittistä arvoa vaihdellaan tarkasteluvuodesta riippuen.

TAULUKKO 18 Altmanin Z'' -mallin ja Laitisen Z -mallien vertailu yritysten lukumäärillä ja prosenttiosuuksilla.

Tilikaudet ennen konkurssia		3		2		1	
Malli	Luokiteltu oikein	kpl	%	kpl	%	kpl	%
ALTMANIN Z'' - MALLI	Konkurssiyritys	27	73	25	68	34	92
	Toimiva yritys	11	30	17	46	13	35
LAIISEN Z - MALLI	Konkurssiyritys	21	57	26	70	30	81
	Toimiva yritys	20	54	23	62	22	59

KUVAAJA 7 Altmanin Z'' -mallin ja Laitisen Z -mallien tulosten empiiristen tutkimustulosten vertailu vuosittain prosenttiosuuksilla.



#### 4.4.2 Beaverin yhden muuttujan malli

Beaverin mallin tutkimustuloksia on hankalampi vertailla kahden muun mallin antamiin tuloksiin, koska malli ei anna suoraa vastausta siihen onko kyseessä toimiva yritys vai konkurssiyritys. Kuvaajassa kahdeksan on esitetty tutkimustulosten mukaiset erot eri tunnuslukujen keskiarvoissa toimivien yritysten ja konkurssiyritysten välillä.

Kuvaajasta nähdään kuinka jokaisen tunnusluvun keskiarvon ero kasvaa mitä lähemmäs konkurssia mennään. Tämä kertoo mallin johdonmukaisuudesta ja siitä, että lähestyvä kriisi näkyy jollain tavalla yrityksen tunnusluvuissa jo kolme vuotta ennen konkurssia. Suurin tilastollinen muutos tunnusluvuissa tapahtuu viimeisenä vuonna ennen konkurssia.

Kuvaajan perusteella suurin ero tunnusluvuissa ilmenee vakavaraisuuden tunnusluvussa. Edukseen erottuvat tässä vakavaraisuuden lisäksi maksuvalmiuden tunnusluku sekä current ratio. Eroja ei voida kuitenkaan katsoa kuvaajasta täysin mustavalkoisesti, sillä tässä ei oteta huomioon tunnuslukujen arvojen suhteellista muutosta. Suhteellisen muutoksen tutkiminen on tärkeää, jotta tunnuslukujen luonteenomaiset vaihtelut saadaan eliminoidua.

Kuvaajassa yhdeksän on esitetty suhteelliset erot prosenttiyksiköissä siten, että vertailuvuotena on käytetty vuotta 2016. Tämä tarkoittaa sitä, että vuosien 2017 ja 2018 muutos on suhteutettu vuoden 2016 tunnusluvun arvoon. Vuosia 2017 ja 2018 verrataan siis aina vuoteen 2016.

Taulukosta nähdään, että vakavaraisuuden tunnusluvussa muutos on myös suhteellisesti suurin. Tämän jälkeen eroavaisuuksia alkaa kuitenkin ilmetä kuvaajaan kahdeksan verrattuna. Maksuvalmiuden tunnusluku on muuttunut suhteellisesti toiseksi eniten ja current ratio kolmanneksi eniten. Kannattavuuden tunnusluku on muuttunut neljänneksi eniten, ja vieraan pääoman takaisinmaksukyky kaikista vähiten. Tulosten esitystapa vaikuttaa kuitenkin tähänkin, sillä kuten kuvaajasta kahdeksan nähdään, vieraan pääoman takaisinmaksukyvyyn tunnusluvussa keskiarvojen ero on suurin vuonna 2016. Koska kuvaaja yhdeksässä vuotta 2016 käytetään vertailukohtana, näyttää vieraan pääoman takaisinmaksukyvyyn muutos suhteellisesti pieneltä.

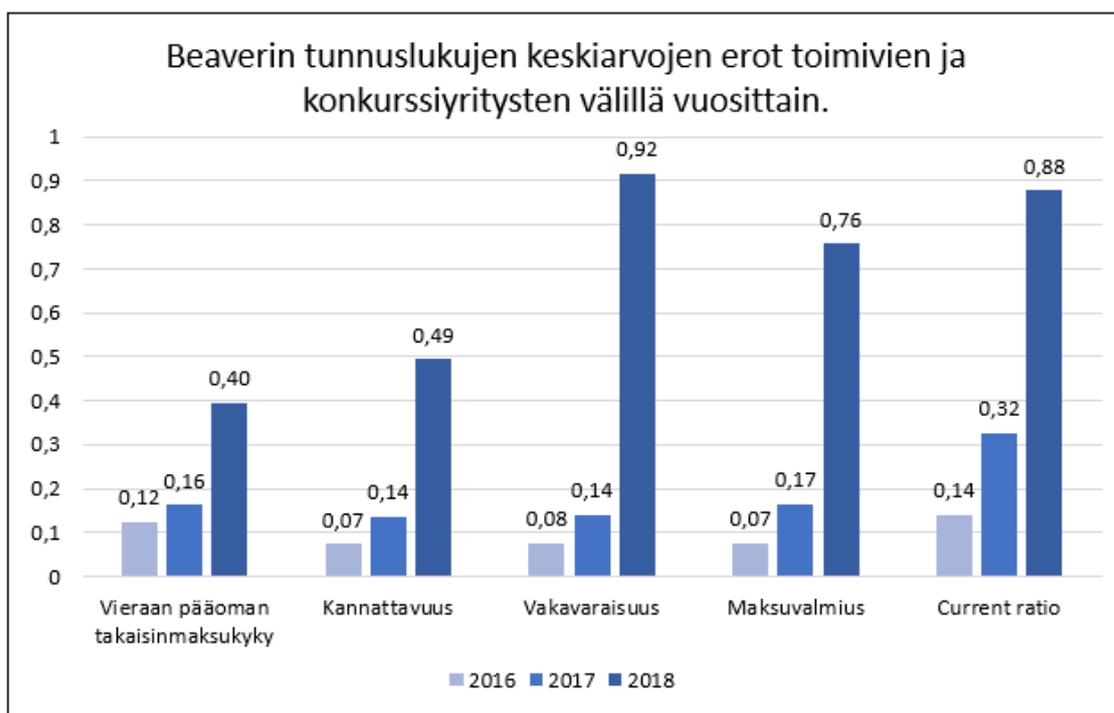
Kun tarkkaillaan suhteellisia muutoksia vuosien 2016 ja 2017 välillä voidaan huomata, että maksuvalmiuden tunnusluvun keskiarvot erkanevat suhteellisesti eniten. Toiseksi eniten eroja tulee current ratioissa ja kolmanneksi eniten kannattavuudessa. Vakavaraisuuden tunnusluku on näiden vuosien välillä muuttunut toiseksi vähiten. Voidaankin siis päätellä, että se enteilee konkurssista voimakkaasti vuotta ennen konkurssia, mutta tätä ennen ennustuskyky alenee. Vieraan pääoman takaisinmaksukyky jää tässäkin tarkastelussa viimeiselle sijalle. Kaksi vuotta ennen konkurssia parhaan ennustuskyvyyn omaavat molemmat yrityksen maksuvalmiuden tilaa mittaavat tunnusluvut. Näiden lisäksi on kuitenkin vielä mainittava vieraan pääoman takaisinmaksukyvyistä, koska sen tunnusluvun keskiarvon muutos arvona

mitattuna on toiseksi suurin. Se siis ennakoiki konkurssia verrattain hyvin jo kaksi vuotta ennen taloudellisen kriisin saapumista.

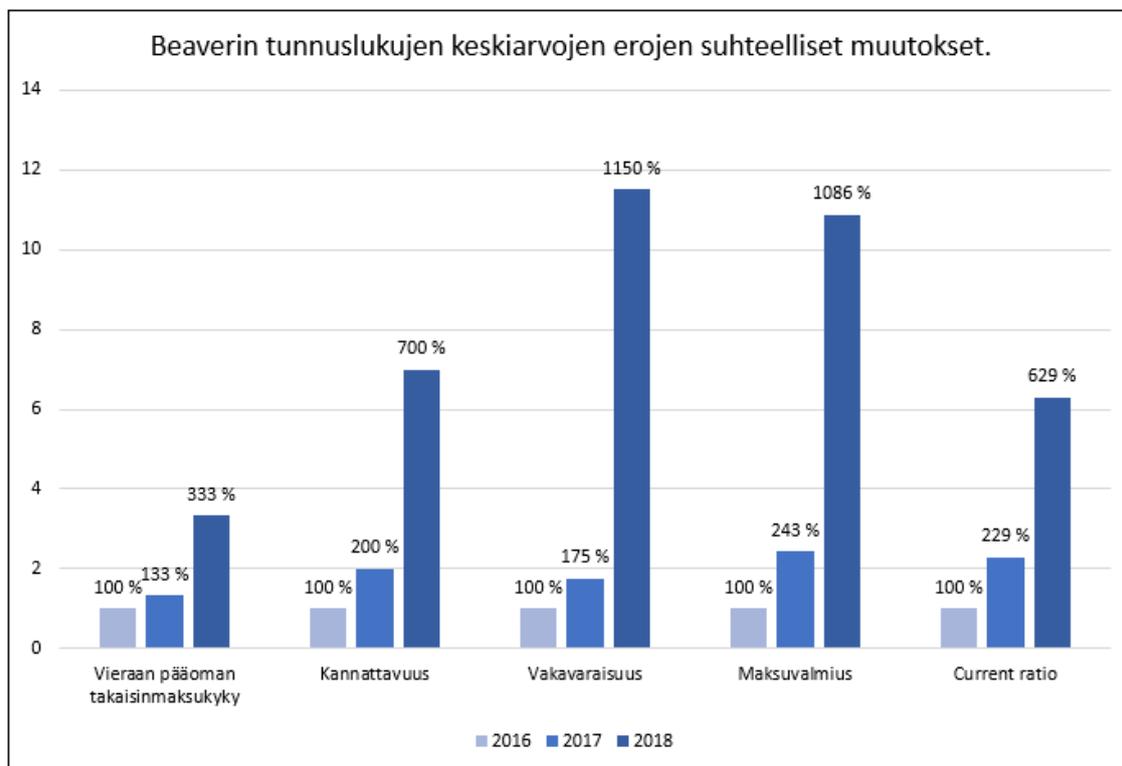
Kuten alaluvussa 4.4 huomattiin, konkurssiyritysten tunnuslukujen arvot erkanevat toimivien yritysten vastaavista vuosi vuodelta enemmän. Suurin muutos ilmenee vuosi ennen konkurssia, kun erot kasvavat moninkertaisiksi. Sama trendi ilmeni Altmanin ja Laitisen malleissa. Tulosten pohjalta voidaankin sanoa, että tunnuslukujen arvojen heikkeneminen, varsinkin kun tämä tapahtuu yhtäjaksoisesti, on merkki tulevista rahoitusvaikeuksista.

Beaverin tunnusluvut eivät ennakoiki lähestyvää konkurssia selkeästi vielä kolmea ja kahta vuotta ennen konkurssia. Tunnuslukujen voidaan kuitenkin sanoa toimivan tehokkaasti, kun etsitään konkurssista myöhään varoittavia tekijöitä. Kun tarkastelu siirretään lähemmäs konkurssia, on mahdollista havainnoida ja erottaa konkurssiyritys toimivien yritysten joukosta vertaamalla tunnuslukujen arvoja. Kaikkien tunnuslukujen keskiarvoissa tapahtuu suuri muutos viimeisenä vuonna, mutta vakavaraisuuden ja maksuvalmiuden tunnusluvut ennustavat konkurssia tehokkaimmin. Parhaiten konkurssia ennustaa vieraan pääoman takaisinmaksukyky, kun tarkastellaan ennustuskykyä konkurssihetkestä kaksi tai kolme vuotta taaksepäin.

KUVAAJA 8 Beaverin mallin empiiristen tutkimustulosten keskiarvojen erot toimivien ja konkurssiyritysten välillä vuosittain.



KUVAAJA 9. Beaverin mallin empiiristen tutkimustulosten keskiarvojen erojen suhteelliset muutokset, kun vertailuvuotena käytetään vuotta 2016.



## 5 YHTEENVETO JA JOHTOPÄÄTÖKSET

Yrityksen taloudellisen tilan arviointi ja selvittäminen on tärkeää monelle eri sidosryhmälle. Yrityksen taloudellisen tilan heikentyessä vaikutukset voivat ulottua hyvinkin laajalle ja tämä saattaa aiheuttaa taloudellisia kriisejä tai hätätiloja myös yrityksen sidosryhmien keskuudessa. (Tsai & Wu 2008.) Yleensä ainoa mahdollisuus arvioida yrityksen taloudellista tilaa on tutkia ja analysoida sen tilinpäätöstietoja. Taloudellisia tunnuslukuja ja näiden pohjalta kehitettyjä analyyssimalleja on käytetty yritysten terveydentilan arviointiin jo vuosikymmeniä. Tämän vuoksi onkin tärkeää aika ajoin testata erilaisten tunnuslukujen ja mallien toimivuutta.

Tutkielman havaintoaineisto koostuu 74 yrityksen tilinpäätöstiedoista, joista 37 on konkurssiyrityksiä ja 37 toimivia yrityksiä. Otoksen yritysten tilinpäätöstietoja on analysoitu kolmelta vuodelta ennen konkurssia ja tiedot on kerätty vuosilta 2016–2018. Näiden tilinpäätöstietojen analysointi tehtiin kolmen erilaisen yrityksen taloudellisen tilan arviointiin kehitetyn konkurssin ennustamismallin avulla.

Konkurssin ennustamismalleista mukana ovat Altmanin  $Z''$  -malli (1993), Laitisen  $Z$  -malli (1990) sekä Beaverin malli (1966). Näistä malleista kaksi ensin mainittua perustuvat yhdistelmä-tunnuksilukuun, joka sisältää monen eri tunnusluvun tuottaman informaation. Yhdistelmäluvulla on mahdollista erotella yritykset selkeästi joko konkurssiyrityksiksi tai toimiviksi yrityksiksi. Beaverin malli sisältää viisi erillistä tunnuslukua, joiden avulla laskettiin arvot sekä konkurssiyrityksille että toimiville yrityksille. Näistä laskettiin tunnuslukukohtaiset vuosittaiset keskiarvot, joita vertailtiin konkurssiyritysten ja toimivien yritysten välillä. Kaikkien mallien tulokset on esitetty erikseen vuosikohtaisesti, mikä mahdollistaa mallien sisäisen ja keskinäisen vertailun.

Tämän tutkielman tavoitteena oli selvittää, kuinka tehokkaasti suomalaisten pienten ja keskisuurten yritysten konkurssi voidaan ennustaa tilinpäätöstietoihin perustuvan analyysin pohjalta. Aiempien tutkimuksien tulosten mukaan voitiin olettaa, että jonkinlaisia merkkejä lähestyvistä konkurssista on mahdollista havaita. Altmanin tutkimuksessa ennustaminen oli mahdollista vähintään kaksi vuotta ennen konkurssia (Altman 1968). Laitinen pääsi suomalaista aineistoa käyttämällä lähes samankaltaisiin tuloksiin. Hänen tutkimustulostensa mukaan ennustaminen oli suhteellisen tarkkaa vielä kaksi vuotta ennen konkurssia ainakin, jos konkurssiyrityksen toimivasta yrityksestä erottavaa kriittistä arvoa nostetaan vuosi vuodelta. (Laitinen 1990, 223.) Beaverin tutkimuksessa lähestyvän konkurssin ennustaminen oli mahdollista jopa viisi vuotta aikaisemmin (Beaver 1966).

Tämän tutkimuksen tulokset osoittautuvat olevan osittain samankaltaisia aikaisempien tutkimuksien kanssa. Altmanin  $Z''$  -mallia käytettäessä ennustustarkkuus oli erinomaisella tasolla konkurssiyritysten osalta vuosi ennen konkurssia, mutta laski tyydyttäväksi kaksi ja kolme vuotta ennen konkurssia. Toimivien yritysten osalta ennustustarkkuus jäi kuitenkin todella heikoksi

jokaisena tarkasteluvuonna. Tämäkin tulos tosin jäljittelee aikaisempien tutkimusten tuloksia. Muun muassa Prihti on todennut omassa tutkimuksessaan, että konkurssitutkimusten yleinen epäjohdonmukaisuus tuntuu olevan toimivien yritysten huonompi luokittelutarkkuus konkurssiyrityksiin nähden (Prihti 1975, 122). Tutkimustulosten perusteella Altmanin  $Z''$ -mallilla voidaan ennustaa yrityksen konkurssi tehokkaasti vuotta ennen sen tapahtumista. Ennustaminen muuttuu kuitenkin epävarmaksi tämän jälkeen. Tutkimuksessa ei siis saavutettu yhtä korkeaa ennustustarkkuutta, kuin mitä Altman itse saavutti.

Moyer on omassa tutkimuksessaan todennut, että Altmanin malli saattaa muuttua epävakaa ajan saatossa (Moyer 1977). Tämän tutkimuksen tulosten perusteella Altmanin mallin ennustustarkkuus on kuitenkin pysynyt hyvällä tasolla, ja sen perusteella saadaan luotettavaa tietoa yritysten taloudellisesta tilasta myös nykypäivänä. Grice, Ingram sekä Moriarity ovat ilmaisseet huolensa Altmanin mallin luokittelukyvyistä, kun yleinen taloustilanne tai toimialan suhdanne on heikko (Moriarity 1979; Grice & Ingram 2001). Tähän ei tutkimuksen perusteella voida ottaa kantaa, sillä tutkimuksen tarkasteluajanjakson aikana Suomen talous on ollut reilussa kasvusuhdanteessa bruttokansantuotteella mitattuna (Tilastokeskus 2).

Laitisen  $Z$ -mallilla lasketut tulokset mukailevat Altmanin mallilla laskettuja tuloksia. Luokittelukyky yhtä vuotta ennen konkurssia on hyvällä tasolla konkurssiyritysten osalta, mutta laskee tyydyttäväksi kaksi vuotta ennen konkurssia, ja jopa sangen heikoksi kolme vuotta ennen konkurssia. Jos laskenta suoritetaan käyttämällä vaihtuvaa kriittistä arvoa, mallin ennustuskyky pysyy parempana pidempään. Toimivien yritysten luokittelukykyä ei voida pitää tarkkana, mutta se ylittää kuitenkin yli 50 prosentin vielä kolme vuotta ennen konkurssia, eli toimii paremmin kuin Altmanin  $Z''$ -malli. Kääntöpuolena kriittisen arvon nostamiselle on sen heikentävä vaikutus toimivien yritysten luokitteluun. Tulosten perusteella voidaan kuitenkin sanoa, että Laitisen  $Z$ -malli toimii varsin tehokkaana konkurssin ennustajana, kun konkurssiin on aikaa yksi vuosi. Tulokset heikkenevät epäluotettavaksi tämän jälkeen, joten Laitisen alkuperäisen tutkimuksen mukaisiin ennustustarkkuuksiin ei tässä tutkimuksessa yllätä.

Beaverin mallin tunnusluvuista tehokkaimmin konkurssia ennustavan tunnusluvun nimeäminen ei ole tutkimustulosten mukaan täysin selkeää. Vuotta ennen konkurssia paras ennustuskyky on vakavaraisuuden tunnusluvulla, sekä molemmilla maksuvalmiutta mittaavilla tunnusluvuilla. Kun tarkastellaan tilannetta kaksi ja kolme vuotta ennen konkurssia, niin paras ennustuskyky on vieraan pääoman maksukyvyyn tunnusluvulla. Kyseisessä tunnusluvussa muutos vuotta ennen konkurssia ei kuitenkaan ole niin dramaattinen, kuin muissa mallin tunnusluvuissa. Mallin tuloksia arvioidessa voitaisiin kuitenkin ajatella, että vieraan pääoman takaisinmaksukyvyyn tunnusluku ennustaa konkurssia riittävän tarkasti myös vuosi ennen konkurssia. Tällöin se voitaisiin nostaa kokonaisuutta ajatellen Beaverin mallin tehokkaimmin konkurssia ennustavaksi tunnusluvuksi. Tulos tällaisenaan olisi linjassa myös Beaverin oman tutkimuksen kanssa, jonka tulosten mukaan vieraan pääoman

takaisinmaksukyvyyn tunnusluku toimii parhaiten konkurssin ennustajana (Beaver 1966). Myös Deakinin tutkimustulosten mukaan vieraan pääoman takaisinmaksukyky ennusti parhaiten yrityksen lähestyvää rahoituskriisiä (Deakin 1972).

Yhteenvetona Beaverin mallin tuloksista voidaan päätellä, että se toimii konkurssin myöhäisenä varoittajana erinomaisesti. Ongelma piilee kuitenkin siinä, että ennustuskyky heikkenee heti, kun tarkastellaan konkurssiyrityksen viimeistä toimintavuotta edeltävää aikaa. Tämä sama ilmiö oli havaittavissa myös Altmanin  $Z''$  -mallin tuloksissa ja Laitisen  $Z$  -mallin tuloksissa, mutta ei aivan yhtä selkeästi.

Tutkielman päätutkimuskysymyksen avulla etsittiin vastausta siihen, kuinka tehokkaasti ennustusmallit ennustavat suomalaisten pienten ja keskisuurten yritysten konkurssin niiden tilinpäätöstietojen perusteella. Konkurssin ennustamisen tehokkuuden voidaan ajatella muotoutuvan ennustustarkkuuden ja aikajänteen suhteena. Malli on tehokas, kun se ennustaa konkurssin selkeästi, ja jo kauan ennen konkurssin tapahtumista. Tätä pyrittiin selvittämään alakysymysten kautta. Ensimmäinen alakysymys etsi vastausta siihen mikä malleista ennustaa konkurssia tarkimmin. Toisen alakysymyksen avulla haluttiin selvittää kuinka monta vuotta ennen konkurssia ennustaminen on mahdollista. Tutkimuksen tulokset osoittavat, että ennustaminen on yleisesti ottaen mahdollista ja jokainen tutkielmassa käytetty malli indikoi lähestyvää konkurssia jo ennen taloudellisen hätätilan puhkeamista. Altmanin ja Laitisen mallien tulosten mukaan konkurssiyritysten luokittelu oikein on todennäköisempää, kuin toimivien yritysten luokittelu oikein. Molempien mallien tuloksissa tapahtui paljon tyypin II virheitä, eli toimiva yritys luokiteltiin konkurssiyritykseksi. Kuten edellä on mainittu, myös Prihti on kirjoittanut tämän olevan konkurssitutkimukselle tyypillistä (Prihti 1975, 122).

Tulosten mukaan Laitisen  $Z$  -malli ennustaa konkurssia tehokkaimmin, kun tarkastellaan mallin kokonaisennustustarkkuutta. Altmanin  $Z''$  -malli taas luokitteli konkurssiyritykset tarkimmin, mutta toimivien yritysten luokittelu oli hyvin epätarkkaa. Beaverin mallissa jokainen tunnusluku antoi viitteitä lähestyvistä konkurssista, mutta kokonaisuudeltaan tehokkaimman ennustuskyvyyn omasi vieraan pääoman takaisinmaksukyky. Nämä kaikki kolme mallia ennustivat konkurssin tarkasti vain yhtä vuotta aikaisemmin. Päätöksentekijän onkin syytä miettiä, halutaanko minimoida virhetyyppi I vai virhetyyppi II, ja valita käytettävä malli tämän perusteella. Tulosten perusteella virhetyypin I minimointiin kannattaa valita Altmanin  $Z''$  -malli ja virhetyypin II minimointiin Laitisen  $Z$  -malli. Beaverin malli antaa tukea molempien mallien tuloksille ja tarjoaa lisää analysoitavaa. Malli ei kuitenkaan yksinään luokittele yrityksiä konkurssiyrityksiksi tai toimiviksi yrityksiksi.

Lopullisena yhteenvetona voidaan todeta, että konkurssin ennustaminen tutkielmassa käytetyillä malleilla on mahdollista, mutta mallit eivät ennusta konkurssia kovinkaan tehokkaasti. Jokaisella mallilla on omat hyvät puolensa ja valinta käytettävästä mallista kannattaa tehdä tarkkaan. Mallien tuloksiin ei missään nimessä kannata luottaa sokeasti, mutta ne toimivat hyvin apuna

yrityksen taloudellisen tilan selvittämisessä ja tarjoavat tukea päätöksentekotilanteeseen.

Perinteisiä konkurssin ennustamismalleja on käytetty jo vuosikymmeniä, eikä suuria mullistuksia tutkimusalalla ole tullut. Covid-19 viruksen aiheuttama kriisi muokkaa Suomen yrityskehitystä uuteen malliin ja tullemme todennäköisesti näkemään useiden yritysten konkurssin. Tulevaa ajatellen mielenkiintoinen tutkimusaihe olisikin selvittää, minkälaiset yritykset kriisistä selviävät ja minkälainen vaikutus yritysten taloudellisella tilanteella tähän on.

Toinen mielenkiintoinen lähestymistapa konkurssitutkimukseen voisi olla tietokonehallintamiseen perustuvien mallien kehittäminen ja käyttö. Aivan lähivuosina on alkanut ilmestyä koneoppimista ja tekoälymallintamista hyväksien käyttäviä konkurssinennustusmalleja (ks. Barboza ym. 2017; Mai ym. 2019). Tutkimusalan kannalta olisi mielenkiintoista, jos perinteisten konkurssin ennustamismallien lisäksi julkaistaisiin esimerkiksi koneoppimiseen perustuva menetelmä. Tällöin olisi mahdollista tutkia vanhojen ja uusien mallien eroja, sekä testata kuinka onnistuneesti tekoälymallit toimivat esimerkiksi suomalaisella aineistolla.

## LÄHTEET

- Altman, E. I. 1968. Financial Ratios, Discriminant Analysis and The Prediction of Corporate Bankruptcy. *The Journal of Finance* 23, 4, 589–609.
- Altman, E. I. 1993. *Corporate Financial Distress and Bankruptcy: A Complete Guide to Predicting & Avoiding Distress and Profiting from Bankruptcy*. New York, Chichester, Brisbane, Toronto, Singapore. John Wiley & Sons, Inc.
- Altman, E. I. 2018. Application of Distress Prediction Models: What Have We Learned After 50 Years from the Z-Score models? *International Journal of Finance Studies*. 6, 70, 1–15.
- Altman, E. I. & Eisenbeis, R. A. 1978. Financial Applications of Discriminant Analysis: A Clarification. *Journal of Financial and Quantitative Analysis* 13, 1, 185–195.
- Altman, E. I., Haldeman R. G. & Narayanan P. 1977. ZETA Analysis: A New Model to Identify Bankruptcy Risk of Corporations. *Journal of Banking and Finance*, 1:1, 29 – 54.
- Amendola, A. & Bisogno, M. & Restaino, M. & Sensini, L. 2011. Forecasting corporate bankruptcy: empirical evidence on Italian data. *EuroMed Journal of Business*, 6, 3, 294–312.
- Balcaen, S. & Ooghe, H. 2006. “35 years of studies on business failure: an overview of the classic statistical methodologies and their related problems, *British Accounting Review*, Vol. 38, No. 1, 63–93
- Barboza, F. & Kimura, H. & Altman, E. 2017. Machine Learning Models and Bankruptcy Prediction. *Expert Systems with Applications*, Vol. 83, 405–417.
- Beaver, W. H. 1966. Financial Ratios as Predictors of Failure. *Journal of Accounting Research*, 4, 71–111.
- Bloomberg Law. 2020. Analysis: Shutdown Brings Calm Before the Bankruptcy Storm. Viitattu 16.5.2020. Saatavissa: <https://news.bloomberglaw.com/bloomberg-law-analysis/analysis-shutdown-brings-calm-before-the-bankruptcy-storm>
- Bulow, J. I. & Shoven, J. B. 1978. The Bankruptcy Decision. *The Bell Journal of Economics*, 9, 2, 437–456.
- Flynn, B. & Sakakibara, S. & Schroeder, R. & Bates, K. & Flynn, E. 1990. Empirical Research Methods in Operations Management. *Journal of Operations Management*. Vol9, No. 2.
- Grice, J. S. & Ingram, R. W. 2001. Tests of the Generalizability of Altman’s bankruptcy prediction model. *Journal of Business Research* 54, 1, 53–61.
- Edmister, R. O. 1972. An Empirical Test of Financial Ratio Analysis for Small Business Failure Prediction. *The Journal of Financial and Quantitative Analysis* 7:2, 1477 – 1493.
- Euroopan komissio. Pk-yrityksen määritelmä, Käyttöopas. Euroopan unionin julkaisutoimisto 2015. Luxemburg. Viitattu 10.4.2020. Saatavissa:

[http://publications.europa.eu/resource/cellar/79c0ce87-f4dc-11e6-8a35-01aa75ed71a1.0007.01/DOC\\_1](http://publications.europa.eu/resource/cellar/79c0ce87-f4dc-11e6-8a35-01aa75ed71a1.0007.01/DOC_1)

- Hammer, M. Stanton, S. 1999. How Process Enterprises Really Work. *Harvard Business Review*, 77, (6), 108–118.
- Helsingin Sanomat 1. 2020. Yli 70 prosenttia yrityksistä kertoo olevansa ongelmassa koronan takia, jo lähes 260 000 ihmisen työpaikalla käydään yt-neuvotteluita. Viitattu 14.4.2020. Saatavissa: <https://www.hs.fi/talous/art-2000006454871.html>
- Helsingin Sanomat 2. 2020. Suomessa on lomautettu työntekijöitä poikkeuksellista tahtia, pandemian työllisyysvaikutukset näkyvät ympäri maata. Viitattu 16.5.2020. Saatavissa: <https://www.hs.fi/talous/art-2000006509679.html>
- Helsingin Sanomat 3. 2020. Yhdysvalloissa lähes kolme miljoonaa uutta työtöntä. Viitattu 16.5.2020. Saatavissa: <https://www.hs.fi/talous/art-2000006507869.html>
- Helsingin Sanomat 4. 2020. HS:n koostamat grafiikat näyttävät, miten pahasti Suomen talous on romahtamassa. Viitattu 14.4.2020. Saatavissa: <https://www.hs.fi/talous/art-2000006454871.html>
- Helsinki GSE. 2020. Lomautettujen määrä jatkanut voimakasta kasvuaan. Viitattu 16.5.2020. Saatavissa: <https://www.helsinkigse.fi/covid19-data-fi/lomautettujen-maara-jatkanut-voimakasta-kasvuaan/>
- Hirsjärvi, S. & Remes, P. & Sajavaara, P. 2015. Tutki ja kirjoita. Porvoo: Bookwell Oy.
- Jan, A. & Marimuthu, M. 2015. Altman Model and Bankruptcy Profile of Islamic Banking Industry: A Comparative Analysis on Financial Performance. *International Journal of Business and Management* 10, 7, 1–10.
- Joy, O. M. & Tollefson, J. O. 1975. On the Financial Applications of Discriminant Analysis. *Journal of Financial and Quantitative Analysis* 10, 5, 723–740.
- Konkurssilaki 120/2014. Helsinki. Oikeusministeriö. 01.09.2004.
- Koulu, R. 2007. Uudistettu yrityssaneeraus: saneerausmenettely vuoden 2007 uudistuksen jälkeen. Helsinki: WSOYpro.
- Kyriazopoulos Georgios, M. K. 2014. The Edward I. Altman's Model of Bankruptcy and the implementation of it on the Greek cooperative banks. 9th Annual MIBES International Conference, 423–436.
- Laitinen, E. K. 1990. Konkurssin Ennustaminen. Sundom: Vaasan Yritysinformaatio Oy.
- Laitinen, E. K. 1992. Yrityksen taloudelliset mittarit. Jyväskylä: Gummerus Kirjapaino Oy.
- Laitinen, T. & Laitinen E. K. 2014. Yrityksen Maksukyky: Arviointi ja Ennakointi. Porvoo: KHT-Media Oy.
- Laki saatavien perinnästä 513/1999. Helsinki. Oikeusministeriö. 01.09.1999.
- Laki yrityksen saneerauksesta 47/1993. Helsinki. Oikeusministeriö. 08.02.1993.
- Libby, R. 1975. Accounting Ratios and the Prediction of Failure: Some Behavioral Evidence. *Journal of Accounting Research* 13:1, 150 – 161.

- Lockamy, A. McCormack, K. 2004. The development of a supply chain management process maturity model using the concepts of business process orientation. *Supply Chain Management: An International Journal*, 9 (4), 272–278.
- Mai, F. & Tian, S. & Lee, C. & Ma, L. 2019. Deep learning models for bankruptcy prediction using textual disclosures. *European Journal of Operational Research*, Vol.274(2), 743–758.
- Moriarity, S. 1979. Communicating Financial Information through Multidimensional Graphics. *Journal of Accounting Research* 17, 1, 205–224.
- Moyer, Charles R. 1977. Forecasting Financial Failure: A Re-examination. *Financial Management Spring 1977*, 11 – 17.
- Narayanan, L. 2010. How to Calculate Altman Z -score of Customers and Suppliers, *Managing Credit, Receivables & Collections*, 10, 3, 12–14.
- Richards, V. & Laughlin E. 1980. A Cash Conversion Cycle Approach to Liquidity Analysis. *Financial Management*, Vol 9, No. 1, 32–38.
- Saleem, Q. & Rehman, R. 2011. Impacts of liquidity ratios on profitability. *Interdisciplinary Journal of Research in Business*, Vol. 1, Issue 7, 95–98.
- Schilling, G. 1996. Working Capital's Role in Maintaining Corporate Liquidity. *TMA Journal*. September/October 1996, 4–7.
- Scott, James 1981. The Probability of Bankruptcy: A Comparison of Empirical Predictions and Theoretical Models. *Journal of Banking & Finance* 5:3, 317 – 346.
- Suomen virallinen tilasto (SVT 1). Konkurssit. ISSN=1798-4424. Joulukuu 2019. Helsinki: Tilastokeskus [viitattu 29.01.2020]. Saatavissa: [http://www.stat.fi/til/konk/2019/12/konk\\_2019\\_12\\_2020-01-22\\_tie\\_001\\_fi.html](http://www.stat.fi/til/konk/2019/12/konk_2019_12_2020-01-22_tie_001_fi.html)
- Suomen virallinen tilasto (SVT 2). Aloittaneet ja lopettaneet yritykset. ISSN=1797-0660. Helsinki: Tilastokeskus [viitattu: 10.4.2020]. Saatavissa: [https://www.tilastokeskus.fi/tup/suoluk/suoluk\\_yritykset.html](https://www.tilastokeskus.fi/tup/suoluk/suoluk_yritykset.html)
- Tilastokeskus, Konkurssit, Vuosiedot, 11fc -- Loppuun käsitellyt konkurssit käräjäoikeuksittain ja toimialoittain (TOL2008), 2009–2018. Viitattu 10.4.2020. Saatavissa: [http://pxnet2.stat.fi/PXWeb/pxweb/fi/StatFin/StatFin\\_oik\\_konk\\_vv/statfin\\_konk\\_pxt\\_11fc.px/](http://pxnet2.stat.fi/PXWeb/pxweb/fi/StatFin/StatFin_oik_konk_vv/statfin_konk_pxt_11fc.px/)
- Tilastokeskus 2, Kansantalouden tilinpito. Bruttokansantuote asukasta kohti. Maaliskuu 2020. Viitattu 23.4.2020. Saatavissa: [https://www.tilastokeskus.fi/tup/suoluk/suoluk\\_kansantalous.html](https://www.tilastokeskus.fi/tup/suoluk/suoluk_kansantalous.html)
- Tsai C-F., Wu J-W. 2008. Using neural network ensembles for bankruptcy prediction and credit scoring. *Expert Systems with Applications*, 34, 2639–2649.
- Toimialaluokitus TOL 2008. Suomen virallinen tilasto (SVT): Yritystukitilasto. ISSN=1798-3355. Helsinki: Tilastokeskus [viitattu: 10.4.2020]. Saantitapa: [http://www.stat.fi/til/yrtt/yrtt\\_2010-03-18\\_luo\\_001.html](http://www.stat.fi/til/yrtt/yrtt_2010-03-18_luo_001.html)
- Yle. 2020. Katso lista kaikista työntekijöille ja yrityksille luvatuista aputoimista – hallitus lupaa huiman paketin Suomen talouden pelastamiseksi koronalta. Viitattu 14.4.2020. Saatavissa: <https://yle.fi/uutiset/3-11267161>

Yritystutkimus ry. 2011. Yritystutkimuksen tilinpäätösanalyysi. Tallinna: Printon Trükikoda.

## LIITTEET

### LIITE 1 – Altmanin Z'' -mallin tulokset

Altman	Konkurssiyrietykset			Toimivat yrietykset		
	Z'' -luku 2016	Z'' -luku 2017	Z'' -luku 2018	Z'' -luku 2016	Z'' -luku 2017	Z'' -luku 2018
Yriety 1	-2,23	-2,89	-6,58	3,10	4,94	3,50
Yriety 2	-5,46	-3,70	-3,99	3,27	1,50	2,04
Yriety 3	4,83	2,04	0,48	-3,12	-2,27	-5,20
Yriety 4	-13,55	-23,47	-24,38	-1,09	6,49	3,69
Yriety 5	-17,30	-14,32	-31,67	4,11	8,25	11,65
Yriety 6	2,73	1,41	-2,92	4,81	7,16	7,15
Yriety 7	-13,94	-25,22	-24,76	2,26	4,32	2,53
Yriety 8	-1,50	-3,32	-5,62	-3,68	-12,90	-15,23
Yriety 9	2,23	2,21	-4,22	-4,43	-4,09	-2,17
Yriety 10	-13,50	-14,40	-14,83	4,99	4,29	4,76
Yriety 11	-7,57	-11,66	-13,04	3,05	3,98	4,11
Yriety 12	-1,56	-0,36	-1,32	6,72	4,68	7,85
Yriety 13	-1,04	-0,52	-22,54	6,92	7,50	10,69
Yriety 14	-2,36	9,32	-0,43	-1,34	-3,66	-5,53
Yriety 15	2,97	3,97	-0,27	0,89	2,13	2,95
Yriety 16	-6,77	-10,58	-14,63	-17,76	-15,14	-11,52
Yriety 17	-6,44	-6,26	-6,59	3,00	4,08	4,39
Yriety 18	5,33	-1,01	-3,60	-0,60	2,79	2,31
Yriety 19	0,91	2,47	3,11	1,72	2,55	1,67
Yriety 20	-1,14	-5,18	-8,64	4,13	-8,09	10,47
Yriety 21	0,56	0,46	-3,28	1,43	2,89	4,82
Yriety 22	-8,51	8,52	-138,79	1,31	2,77	0,45
Yriety 23	-2,13	-1,87	-2,75	1,65	3,37	2,58
Yriety 24	3,70	-0,98	-34,33	-1,05	-0,55	0,24
Yriety 25	0,89	1,84	1,31	-3,20	2,33	1,39
Yriety 26	-5,29	-15,08	-32,32	-9,90	4,71	-5,62
Yriety 27	4,46	6,40	-3,32	0,00	-1,41	-0,29
Yriety 28	2,09	0,35	0,42	-3,72	-6,09	-4,38
Yriety 29	-1,03	-1,74	-2,59	3,68	4,78	8,11
Yriety 30	3,71	2,81	3,52	0,69	-0,14	0,07
Yriety 31	0,51	-1,36	-11,22	-7,71	-6,26	-11,76
Yriety 32	-0,77	0,79	-0,03	-0,92	0,26	-4,86
Yriety 33	-0,98	-8,76	-9,73	-2,70	-3,33	-4,79
Yriety 34	-0,20	3,00	-0,63	1,06	3,10	2,38
Yriety 35	-0,96	-3,82	-6,75	0,48	1,93	0,67
Yriety 36	1,13	5,44	-2,30	2,50	0,66	0,83
Yriety 37	0,49	0,09	-1,07	0,28	0,27	-0,46

## LIITE 2 – Laitisen Z -mallin tulokset

Laitinen	Konkurssiyrietykset			Toimivat yrietykset		
	Z -luku 2016	Z -luku 2017	Z -luku 2018	Z -luku 2016	Z -luku 2017	Z -luku 2018
Yriety 1	4,02	3,99	-9,50	63,37	57,92	76,48
Yriety 2	3,92	28,70	18,85	13,69	15,91	22,97
Yriety 3	17,45	-0,52	-17,08	-1,19	10,23	-7,36
Yriety 4	-62,18	-105,51	-100,23	-10,87	68,27	47,27
Yriety 5	4,10	15,96	-112,10	71,72	85,52	112,12
Yriety 6	22,26	16,36	-22,42	50,26	71,86	69,13
Yriety 7	-245,20	-2,46	-117,64	35,76	80,87	43,47
Yriety 8	6,96	-15,22	-31,62	-150,04	251,95	-204,18
Yriety 9	20,37	17,29	-86,54	-144,78	-312,10	-1022,63
Yriety 10	-69,07	-74,83	-76,66	50,17	44,49	44,35
Yriety 11	-53,24	-70,70	-26,69	74,53	67,67	61,12
Yriety 12	8,12	10,10	5,72	50,53	32,12	70,21
Yriety 13	-23,98	-12,16	-142,27	148,44	135,74	159,07
Yriety 14	-2,65	92,76	-2,26	26,73	14,71	-6,49
Yriety 15	57,51	58,78	20,15	50,92	48,42	65,95
Yriety 16	-23,67	-43,60	-56,24	-134,54	-91,43	-97,93
Yriety 17	-8,94	-2,87	-8,89	20,63	24,55	27,02
Yriety 18	74,32	8,65	3,72	32,77	62,59	50,77
Yriety 19	-6,97	8,03	17,82	35,82	42,55	32,03
Yriety 20	16,45	-18,26	-48,27	45,32	-20,22	100,78
Yriety 21	13,26	10,80	-15,29	11,52	45,92	70,06
Yriety 22	-42,70	105,77	-795,63	16,67	14,21	-7,00
Yriety 23	34,43	35,70	33,44	100,01	70,11	50,63
Yriety 24	23,95	-11,29	-70,43	0,08	20,89	30,00
Yriety 25	28,30	35,17	31,69	-10,72	13,01	1,20
Yriety 26	-133,30	-254,85	-510,79	-41,48	218,63	-71,64
Yriety 27	66,44	80,00	0,73	16,20	10,89	18,87
Yriety 28	59,56	-41,98	-24,46	-1,99	-37,90	-17,30
Yriety 29	-29,77	-23,60	-54,75	54,66	64,79	97,31
Yriety 30	63,29	55,82	61,11	44,69	35,43	40,67
Yriety 31	18,31	10,23	-56,79	-12,08	-43,20	-66,77
Yriety 32	19,00	26,92	26,61	-7,32	31,41	-114,16
Yriety 33	10,98	-35,65	-42,05	13,37	7,97	6,34
Yriety 34	23,77	54,88	27,01	50,58	73,58	70,93
Yriety 35	20,19	-37,30	-61,40	65,38	46,21	17,48
Yriety 36	26,65	69,53	-22,01	20,37	11,50	11,29
Yriety 37	23,64	11,84	-7,20	11,48	11,86	5,75

## LIITE 3 – Beaverin yksittäisten tunnuslukujen tulokset

### 3.1 Konkurssiyritykset

Beaver	Konkurssiyritykset		
	Vieraan pääoman takaisinmaksukyky 2016	Vieraan pääoman takaisinmaksukyky 2017	Vieraan pääoman takaisinmaksukyky 2018
Yritys 1	-0,076	0,030	0,053
Yritys 2	0,109	0,253	0,154
Yritys 3	-0,238	-0,103	-0,127
Yritys 4	-0,211	-0,169	-0,025
Yritys 5	0,099	0,098	-0,249
Yritys 6	0,037	0,029	-0,267
Yritys 7	-0,111	0,044	-0,067
Yritys 8	0,087	-0,106	-0,145
Yritys 9	0,029	-0,005	-0,501
Yritys 10	-0,062	-0,014	-0,014
Yritys 11	-0,446	-0,749	-0,491
Yritys 12	0,029	0,060	0,031
Yritys 13	-0,041	0,065	-0,248
Yritys 14	-0,064	2,105	-1,323
Yritys 15	0,421	0,380	0,071
Yritys 16	0,073	-0,037	-0,037
Yritys 17	0,087	0,121	0,009
Yritys 18	0,983	-0,383	-0,175
Yritys 19	-0,075	0,033	0,021
Yritys 20	0,146	-0,111	-0,156
Yritys 21	0,038	0,010	-0,227
Yritys 22	0,254	0,667	-0,256
Yritys 23	0,229	0,216	0,210
Yritys 24	0,018	-0,677	-0,190
Yritys 25	-0,129	0,208	0,154
Yritys 26	-0,113	-0,144	-0,071
Yritys 27	0,541	0,816	-0,311
Yritys 28	0,271	-0,321	-0,142
Yritys 29	-0,144	-0,175	-0,187
Yritys 30	0,326	0,257	0,333
Yritys 31	0,146	0,049	-0,462
Yritys 32	0,121	0,406	0,173
Yritys 33	0,092	-0,288	-0,069
Yritys 34	0,121	0,374	0,062
Yritys 35	0,081	-0,166	-0,111
Yritys 36	0,083	0,570	-0,333
Yritys 37	0,086	0,011	-0,081

	<b>Konkurssiyritykset</b>					
<b>Beaver</b>	Kannatta- vuus 2016	Kannatta- vuus 2017	Kannatta- vuus 2018	Vakavarai- suus 2016	Vakavarai- suus 2017	Vakavarai- suus 2018
<b>Yritys 1</b>	-0,194	-0,085	-0,111	1,019	1,128	1,319
<b>Yritys 2</b>	0,018	0,168	0,086	1,233	1,071	0,987
<b>Yritys 3</b>	-0,153	-0,122	-0,149	0,524	0,768	0,870
<b>Yritys 4</b>	-0,509	-0,560	-0,149	1,765	2,430	2,713
<b>Yritys 5</b>	0,092	0,086	-0,495	1,341	1,219	1,860
<b>Yritys 6</b>	0,010	-0,025	-0,350	0,794	0,843	1,165
<b>Yritys 7</b>	-0,467	-0,272	-0,279	2,411	1,825	2,083
<b>Yritys 8</b>	0,081	-0,157	-0,237	1,019	1,203	1,469
<b>Yritys 9</b>	0,016	-0,010	-0,601	0,783	0,781	1,173
<b>Yritys 10</b>	-0,169	-0,050	-0,050	2,246	2,383	2,433
<b>Yritys 11</b>	-0,515	-0,712	-0,449	0,989	0,834	0,750
<b>Yritys 12</b>	-0,040	0,011	-0,045	0,978	0,978	1,010
<b>Yritys 13</b>	-0,118	0,029	-0,819	1,433	1,458	2,749
<b>Yritys 14</b>	-0,079	0,747	-0,657	0,992	0,362	0,473
<b>Yritys 15</b>	0,123	0,066	0,004	0,466	0,356	0,891
<b>Yritys 16</b>	0,059	-0,121	-0,132	1,618	1,845	2,038
<b>Yritys 17</b>	0,079	0,121	-0,008	1,354	1,236	1,252
<b>Yritys 18</b>	0,405	-0,330	-0,219	0,479	0,659	0,924
<b>Yritys 19</b>	-0,100	0,028	0,014	1,154	1,042	0,822
<b>Yritys 20</b>	0,126	-0,162	-0,291	1,046	1,193	1,677
<b>Yritys 21</b>	0,019	0,000	-0,298	0,953	0,955	1,229
<b>Yritys 22</b>	0,313	0,090	-7,231	2,036	0,167	15,308
<b>Yritys 23</b>	0,000	0,026	0,008	0,976	0,957	0,952
<b>Yritys 24</b>	0,000	-0,567	-2,418	0,881	0,814	2,238
<b>Yritys 25</b>	-0,159	0,037	0,048	0,636	0,694	0,724
<b>Yritys 26</b>	-0,351	-0,752	-0,700	2,872	5,030	9,588
<b>Yritys 27</b>	0,136	0,276	-0,538	0,552	0,500	0,989
<b>Yritys 28</b>	0,183	-0,341	-0,161	0,727	0,955	1,105
<b>Yritys 29</b>	-0,216	-0,249	-0,223	0,903	0,972	0,923
<b>Yritys 30</b>	0,059	0,025	0,052	0,361	0,395	0,371
<b>Yritys 31</b>	0,080	0,023	-0,790	0,808	0,895	1,649
<b>Yritys 32</b>	0,063	0,228	0,022	0,950	0,816	0,788
<b>Yritys 33</b>	0,041	-0,493	-0,182	1,041	1,552	1,855
<b>Yritys 34</b>	0,076	0,238	0,040	0,834	0,700	0,782
<b>Yritys 35</b>	0,026	-0,255	-0,375	0,927	1,162	1,592
<b>Yritys 36</b>	0,036	0,279	-0,268	0,694	0,508	0,773
<b>Yritys 37</b>	0,038	-0,016	-0,088	0,775	0,851	0,936

	<b>Konkurssiyriykset</b>					
<b>Beaver</b>	Maksuval- mius 2016	Maksuval- mius 2017	Maksuval- mius 2018	Current ratio 2016	Current ratio 2017	Current ratio 2018
<b>Yritys 1</b>	-0,155	-0,308	-0,736	0,640	0,633	0,356
<b>Yritys 2</b>	-0,638	-0,523	-0,523	0,111	0,167	0,159
<b>Yritys 3</b>	0,556	0,279	0,230	2,205	1,354	1,094
<b>Yritys 4</b>	-1,013	-2,048	-2,298	0,073	0,039	0,066
<b>Yritys 5</b>	0,420	0,624	0,004	0,373	0,678	0,050
<b>Yritys 6</b>	0,304	0,174	-0,126	1,418	1,167	0,845
<b>Yritys 7</b>	0,044	-0,202	-0,306	1,065	0,371	0,210
<b>Yritys 8</b>	-0,331	-0,191	-0,479	0,378	0,614	0,488
<b>Yritys 9</b>	0,204	0,207	-0,195	1,284	1,271	0,799
<b>Yritys 10</b>	-1,185	-1,350	-1,450	0,423	0,377	0,368
<b>Yritys 11</b>	-0,308	-0,513	-0,402	0,392	0,317	0,335
<b>Yritys 12</b>	-0,209	-0,048	-0,166	0,642	0,889	0,693
<b>Yritys 13</b>	0,231	0,242	-1,787	1,434	1,452	0,186
<b>Yritys 14</b>	-0,330	0,313	-0,122	0,353	1,859	0,608
<b>Yritys 15</b>	0,025	0,086	-0,067	0,718	0,810	0,655
<b>Yritys 16</b>	-0,294	-0,586	-1,038	0,600	0,410	0,291
<b>Yritys 17</b>	-0,343	-0,239	-0,194	0,431	0,364	0,393
<b>Yritys 18</b>	0,215	-0,044	-0,238	1,462	0,673	0,522
<b>Yritys 19</b>	0,426	0,491	0,500	1,548	1,784	1,823
<b>Yritys 20</b>	-0,132	-0,299	-0,407	0,680	0,357	0,408
<b>Yritys 21</b>	0,025	0,037	-0,233	1,015	1,013	0,795
<b>Yritys 22</b>	-0,843	0,031	-11,154	0,133	1,179	0,020
<b>Yritys 23</b>	-0,224	-0,190	-0,256	0,349	0,479	0,371
<b>Yritys 24</b>	0,642	0,490	-1,213	3,138	2,067	0,405
<b>Yritys 25</b>	0,174	0,223	0,213	0,930	1,093	0,935
<b>Yritys 26</b>	0,496	0,336	0,048	1,974	1,350	0,870
<b>Yritys 27</b>	0,273	0,367	-0,187	1,837	2,148	0,712
<b>Yritys 28</b>	0,400	0,285	0,229	2,008	1,481	1,455
<b>Yritys 29</b>	0,451	0,510	0,513	2,484	2,978	1,610
<b>Yritys 30</b>	-0,078	-0,131	-0,053	0,668	0,498	0,592
<b>Yritys 31</b>	0,207	-0,052	-0,854	0,762	0,642	0,279
<b>Yritys 32</b>	-0,175	0,057	0,098	0,737	0,617	0,693
<b>Yritys 33</b>	-0,068	-0,582	-0,891	0,866	0,500	0,490
<b>Yritys 34</b>	0,193	0,328	0,214	0,639	1,053	0,623
<b>Yritys 35</b>	-0,133	-0,282	-0,276	0,306	0,319	0,029
<b>Yritys 36</b>	0,153	0,391	0,088	0,913	1,391	0,457
<b>Yritys 37</b>	-0,026	-0,026	-0,125	0,832	0,888	0,795

## 3.2 Toimivat yritykset

Beaver	Toimivat yritykset		
	Vieraan pääoman takaisinmaksukyky 2016	Vieraan pääoman takaisinmaksukyky 2017	Vieraan pääoman takaisinmaksukyky 2018
Yritys 1	0,021	0,406	0,206
Yritys 2	0,093	0,122	0,073
Yritys 3	-0,083	0,160	-0,078
Yritys 4	0,006	0,763	0,278
Yritys 5	0,645	0,750	1,500
Yritys 6	0,309	0,461	0,440
Yritys 7	-0,108	0,431	-0,158
Yritys 8	-0,090	0,195	-0,035
Yritys 9	-0,110	-0,301	-0,518
Yritys 10	0,299	0,261	0,154
Yritys 11	0,493	0,288	0,173
Yritys 12	0,451	0,061	0,037
Yritys 13	1,686	1,406	2,064
Yritys 14	0,137	0,204	0,016
Yritys 15	0,166	0,107	0,204
Yritys 16	0,089	0,177	0,152
Yritys 17	0,118	0,156	0,206
Yritys 18	0,291	0,487	0,441
Yritys 19	0,151	0,238	0,158
Yritys 20	0,540	-0,431	2,448
Yritys 21	-0,074	0,212	0,376
Yritys 22	0,148	0,069	-0,137
Yritys 23	0,455	0,321	0,262
Yritys 24	-0,019	0,121	0,206
Yritys 25	0,315	0,258	0,066
Yritys 26	0,059	0,800	-0,346
Yritys 27	-0,046	-0,030	0,090
Yritys 28	0,132	0,011	0,164
Yritys 29	0,383	0,616	1,294
Yritys 30	0,106	0,087	0,101
Yritys 31	0,065	-0,004	-0,017
Yritys 32	-0,041	0,017	-0,744
Yritys 33	0,152	0,093	0,045
Yritys 34	0,342	0,592	0,481
Yritys 35	0,216	0,203	0,022
Yritys 36	0,071	0,019	0,040
Yritys 37	0,022	0,036	0,001

	<b>Toimivat yritykset</b>					
<b>Beaver</b>	Kannatta- vuus 2016	Kannatta- vuus 2017	Kannatta- vuus 2018	Vakavarai- suus 2016	Vakavarai- suus 2017	Vakavarai- suus 2018
Yritys 1	0,011	0,277	0,118	0,984	0,704	0,609
Yritys 2	0,066	0,081	0,052	0,824	0,876	0,871
Yritys 3	-0,166	0,054	-0,170	0,998	0,943	1,131
Yritys 4	0,000	0,488	0,146	1,465	0,645	0,691
Yritys 5	0,269	0,204	0,186	0,596	0,408	0,186
Yritys 6	0,184	0,199	0,149	0,734	0,520	0,450
Yritys 7	-0,101	0,056	-0,227	0,508	0,462	0,501
Yritys 8	-0,383	-0,924	-0,395	1,649	3,444	4,485
Yritys 9	-0,144	-0,363	-0,550	0,999	0,998	0,902
Yritys 10	0,168	0,148	0,083	0,637	0,627	0,626
Yritys 11	0,196	0,067	0,024	0,677	0,584	0,553
Yritys 12	0,172	0,022	0,007	0,393	0,457	0,253
Yritys 13	0,488	0,425	0,460	0,417	0,425	0,281
Yritys 14	0,000	-0,043	-0,164	0,994	1,035	1,214
Yritys 15	-0,002	-0,018	0,059	0,686	0,677	0,620
Yritys 16	0,075	0,394	0,270	3,866	3,338	3,333
Yritys 17	0,067	0,107	0,136	0,793	0,787	0,717
Yritys 18	0,085	0,180	0,097	0,900	0,703	0,573
Yritys 19	0,062	0,092	0,039	0,804	0,726	0,748
Yritys 20	0,282	-0,682	0,777	0,671	1,282	0,347
Yritys 21	-0,193	0,091	0,196	1,021	0,931	0,741
Yritys 22	0,065	0,018	-0,174	0,822	0,832	0,994
Yritys 23	0,198	0,127	0,071	0,785	0,736	0,747
Yritys 24	-0,134	0,020	0,085	1,092	0,987	0,904
Yritys 25	0,477	0,283	0,061	1,659	1,245	1,245
Yritys 26	-0,327	0,780	-0,663	1,960	0,992	1,651
Yritys 27	-0,109	-0,095	0,018	0,814	0,908	0,896
Yritys 28	-0,008	-0,182	0,112	1,504	1,808	1,787
Yritys 29	0,148	0,242	0,267	0,668	0,559	0,309
Yritys 30	0,046	0,027	0,022	0,879	0,861	0,811
Yritys 31	-0,006	-0,129	-0,155	1,548	1,841	2,164
Yritys 32	-0,070	-0,058	-0,899	1,146	0,858	0,996
Yritys 33	0,063	0,042	0,000	0,927	0,916	0,925
Yritys 34	0,013	0,162	0,166	0,722	0,586	0,592
Yritys 35	0,143	0,112	-0,006	0,840	0,758	0,828
Yritys 36	0,062	0,017	0,035	0,895	0,935	0,916
Yritys 37	0,020	0,033	0,001	0,919	0,915	0,937

	<b>Toimivat yritykset</b>					
<b>Beaver</b>	Maksuval- mius 2016	Maksuval- mius 2017	Maksuval- mius 2018	Current ratio 2016	Current ratio 2017	Current ratio 2018
<b>Yritys 1</b>	0,454	0,322	0,330	1,877	1,924	1,383
<b>Yritys 2</b>	0,385	0,205	0,215	1,627	1,120	1,247
<b>Yritys 3</b>	-0,193	-0,169	-0,407	0,595	0,630	0,535
<b>Yritys 4</b>	0,158	0,432	0,231	1,120	1,676	1,399
<b>Yritys 5</b>	0,327	0,490	0,581	1,810	2,643	4,000
<b>Yritys 6</b>	0,391	0,556	0,523	1,800	2,721	2,521
<b>Yritys 7</b>	0,126	0,317	0,293	1,387	2,141	1,910
<b>Yritys 8</b>	0,029	-0,044	-0,069	1,049	0,673	0,552
<b>Yritys 9</b>	-0,379	-0,392	0,149	0,306	0,190	2,177
<b>Yritys 10</b>	0,416	0,425	0,383	1,672	1,437	1,616
<b>Yritys 11</b>	0,118	0,258	0,313	1,324	1,791	1,840
<b>Yritys 12</b>	0,609	0,543	0,754	2,574	2,127	4,048
<b>Yritys 13</b>	0,214	0,329	0,517	2,167	2,978	5,067
<b>Yritys 14</b>	-0,205	-0,309	-0,553	0,500	0,007	0,321
<b>Yritys 15</b>	-0,100	0,056	0,138	0,523	1,176	1,620
<b>Yritys 16</b>	-1,090	-0,775	-0,619	0,229	0,341	0,444
<b>Yritys 17</b>	0,347	0,407	0,381	1,440	1,664	1,583
<b>Yritys 18</b>	-0,208	0,081	0,000	0,423	1,467	0,828
<b>Yritys 19</b>	0,153	0,204	0,133	1,325	1,480	1,186
<b>Yritys 20</b>	0,221	-0,565	0,461	1,288	0,376	2,333
<b>Yritys 21</b>	0,331	0,354	0,430	2,000	1,935	2,068
<b>Yritys 22</b>	0,042	0,290	0,170	1,013	1,407	1,165
<b>Yritys 23</b>	0,189	0,212	0,132	1,724	1,714	1,355
<b>Yritys 24</b>	0,100	-0,079	-0,041	0,948	0,881	0,921
<b>Yritys 25</b>	-0,364	0,377	0,306	0,679	1,643	1,452
<b>Yritys 26</b>	-0,497	0,445	0,075	0,517	2,385	1,070
<b>Yritys 27</b>	0,057	-0,079	-0,006	0,970	0,729	0,886
<b>Yritys 28</b>	-0,132	-0,293	-0,202	0,314	0,304	0,548
<b>Yritys 29</b>	0,222	0,201	0,358	1,419	1,431	2,328
<b>Yritys 30</b>	0,068	0,011	-0,005	1,293	0,568	0,585
<b>Yritys 31</b>	-0,643	-0,439	-0,936	0,115	0,178	0,037
<b>Yritys 32</b>	0,218	0,318	0,229	0,962	1,401	1,499
<b>Yritys 33</b>	0,036	0,030	-0,022	0,364	0,313	0,156
<b>Yritys 34</b>	0,099	0,059	-0,065	0,773	1,070	0,855
<b>Yritys 35</b>	-0,030	0,008	-0,058	0,865	0,908	0,627
<b>Yritys 36</b>	0,130	0,084	0,157	1,104	0,988	0,854
<b>Yritys 37</b>	0,117	0,110	0,082	0,877	0,885	0,943