

Omkalibrering av konkursprognostiseringsmodeller - uppnås en högre prediktionsnoggrannhet?

Daniel Haglund

Pro gradu-avhandling i redovisning

Handledare: Jean-Claude Mutiganda

Fakulteten för samhällsvetenskaper och ekonomi

Åbo Akademi

2022

ÅBO AKADEMI – FAKULTETEN FÖR SAMHÄLLSVETENSKAPER OCH EKONOMI

Abstrakt för avhandling pro gradu

Ämne: Redovisning	
Författare: Daniel Haglund	
Titel: Omkalibrering av konkursprognostiseringsmodeller - uppnås en högre prediktionsnoggrannhet?	
Handledare: Jean-Claude Mutiganda	
<p>Konkursprognostisering med nyckeltal har långa anor. Redan på 1930-talet undersökte man vilka nyckeltal som var betydelsefulla indikatorer vid ekonomisk kris och på 1960-talet utvecklades de första tillförlitliga modellerna inom konkursprognostisering. Än idag används många klassiska modeller för att förutspå konkurs. I den här studien undersöks två modeller, Altmans reviderade modell från 1983 och Laitinen och Laitinens modell från 2004 som bygger på multipel diskriminantanalys.</p> <p>I och med att en längre tid förflutit sedan originalmodellerna publicerades föreslår forskare att man borde omkalibrera modellerna med ett färskare sampel för att förbättra prediktionsnoggrannheten. Syftet med denna studie är att undersöka om omkalibrerade Z-modeller är noggrannare att förutspå konkurs än originalmodellerna. Ytterligare undersöks om skuldsättningen i företagen har ökat genom att granska om typ II-fel är överrepresenterade då det nya samplet tillämpas.</p> <p>Studiens data består av bokslutsdata för 134 finska småföretag. Data är hämtad från databasen Voitto+. I och med att de statistiska antagandena för multipel diskriminantanalys inte uppfylls av samplet i denna studie används logistisk regressionsanalys för att omkalibrera modellerna.</p> <p>Resultaten i studien indikerar att en avsevärd ökning av prediktionsnoggrannheten inte uppnås genom att omkalibrera originalmodellerna. Både originalmodellerna och de omkalibrerade modellerna har en hög prediktionsnoggrannhet. Skuldsättningsgraden visade sig inte heller ha ökat avsevärt då studiens sampel tillämpats originalmodellerna.</p> <p>Denna studie bidrar till teori om omkalibrering av konkursprognostiseringsmodeller och val av olika statistiska modeller.</p>	
Nyckelord: Nyckeltal, konkursprognostisering, logistisk regressionsanalys	
Datum: 19.11.2022	Sidantal: 63

Innehåll

1 Inledning	1
1.1 Introduktion	1
1.2 Avhandlingens syfte och avgränsningar	2
1.3 Disposition	3
2 Teoretisk referensram	4
2.1 Kapitalstruktur	4
2.2 Ekonomisk kris i företag	6
2.2.1 Företagssanering och konkurs	7
2.2.2 Orsaker till ekonomisk kris	8
2.3 Bokslutsanalys	10
2.3.1 Bokslutsanalysens användare	11
2.3.2 Bokslutsanalysens informationskällor	11
2.3.3 Justeringar till bokslutet	13
2.4 Nyckeltal	15
2.4.1 Nyckeltal för att mäta lönsamhet	15
2.4.2 Nyckeltal för att mäta likviditet	17
2.4.3 Nyckeltal för att mäta soliditet	19
2.5 Modeller för konkursprognostisering	21
2.5.1 Univariat analys och multipel diskriminantanalys	21
2.5.2 Logistisk regressionsanalys	25
3 Forskningsmetod	27
3.1 Data och urval	27
3.2 Modellernas variabler	29
3.3 Val av prediktionsmodell	31
3.4 Originalmodeller och omkalibrerade modeller	37
3.5 Utvärderingskriterier för modellerna	37
3.6 Hypoteser	39
4 Resultat och analys	41

4.1 Deskriptiv statistik	41
4.2 Originalmodeller	44
4.3 Omkalibrering av originalmodeller	46
4.3.1 Altmans omkalibrerade modell	47
4.3.1 Laitinen och Laitinens omkalibrerade modell	49
4.4 Utvärdering av modellerna	50
5 Diskussion och sammanfattning	53
5.1 Resultat och tidigare forskning	53
5.2 Begränsningar med studien	55
5.3 Sammanfattning och förslag på vidare forskning	57
Källor	59
Artiklar och litteratur	59
Internetkällor	63
Bilagor	65

Tabeller och figurer

Tabell 1: Nyckeltalen i Altman och Laitinen och Laitinens modeller	31
Tabell 2: Korrelationen för Altmans variabler t-1	34
Tabell 3: Korrelationen för Laitinen och Laitinens variabler t-1	35
Tabell 4: Deskriptiv statistik för de oberoende variablerna t-1.....	36
Tabell 6: Fördelning per branschdivision (enligt Näringsgrensindelningen 2008) ...	41
Tabell 7: Åldersfördelning för friska företag och konkursföretagen	42
Tabell 8: Medelvärden för de oberoende variablerna	43
Tabell 9: Klassifikation av Altmans originalmodell t-1, t-2 och t-3	44
Tabell 10: Klassifikation av Laitinen och Laitinens originalmodell t-1, t-2 och t-3	45
Tabell 11: Klassifikation av Altmans omkalibrerade modell för kontrollgruppen t-1, t-2 och t-3	48
Tabell 12: Klassifikation av Laitinen och Laitinens omkalibrerade modell för kontrollgruppen t-1, t-2 och t-3	49

Bilagor

Bilaga 1: Förteckning över företagspar samt branschklasser inkluderade i studien ..	65
---	----

1 Inledning

1.1 Introduktion

År 2019 fanns det cirka 370 000 verksamma företag i Finland (Statistikcentralen, 2019). Av dessa var 52 100 år 2019 i registret över företag som har betalningsstörningar (Asiakastiето, 2019). Det är en avsevärd andel av alla företag, hela 14,1 %. När ett företag får betalningssvårigheter, eller i värsta fall hamnar i konkurs, riskerar också företagets finansiärer bli utan sina fordringar. Endast under 2019 anhängiggjordes 1 647 konkurser i Finland. Då kan man undra: kan vi på förhand identifiera dessa företag? Frågan har blivit ställd många gånger eftersom förlusten av fordringarna varit det största bekymret som långivarna haft ända sedan företagsfinansieringens början.

Företagens förmåga att klara av finansieringskrav har varit av intresse redan från slutet av 1800-talet. Då bolagens storlek växte, ökade behovet av finansiering och kreditinstitutens roll i finansieringen stärktes. Kreditinstituten började sedan använda bokslutsinformationen som beslutsunderlag vid kreditbeslut. Bokslutsinformationens betydelse ökade ytterligare då man på 1900-talet strävade efter att utveckla modeller som försökte förutspå konkurser med hjälp av nyckeltal. (Laitinen & Laitinen, 2004, 71)

Än idag fortsätter nyckeltal att spela en viktig roll för att bestämma företagets finansiella ställning och att analysera kreditrisken. För att kunna använda nyckeltal som bas för konkursprognostisering måste också bokslutsinformationen vara av hög kvalitet. Problemet med trovärdigheten av bokslutsinformationen ligger däremot i intressekonflikten mellan företaget och finansiären. Företagen har oftast som mål att rapportera ett bra resultat och ledningen kanske använder sig av tillåtna eller möjligen otillåtna metoder för att uppnå det. Kreditinstitut och finansiärer, å andra sidan, behöver trovärdig information om företagets verkliga betalningsförmåga speciellt under ekonomiskt svåra tider.

Att ett företag försätts i konkurs betyder ofta kostnader för samhället i form av arbetslöshetsbidrag för anställda vars jobb försvunnit, att leverantörer mister sina kundfordringar och finansiärer mister sina investeringar (Charitou, Neophytou & Charalambous, 2004). Det betyder att det ligger i samhällets intresse att undvika konkurser eller minimera följderna av dessa. För det senare kan konkursprognostiseringsmodeller vara ett användbart verktyg.

Faktorerna som bidrar till att ett företag hamnar i konkurs är många. Om man däremot bättre kunde identifiera kännetecken typiska för ett företag i risk för konkurs har också ledningen, med rätt kunskap, möjlighet att kunna förhindra insolvens. Ledningen och finansiärerna är inte de enda grupperna som kan dra nytta av forskning inom ämnet. Andra intressenter som anställda eller leverantörer ser gärna till att företaget de skriver ett kontrakt med har goda ekonomiska framtidsutsikter. Därför är denna typ av forskning av intresse för alla företagets intressenter och även allmänna bokslutsprinciper som att den bokföringsskyldige ska förutsättas fortsätta sin verksamhet (BFL 1997/1336).

1.2 Avhandlingens syfte och avgränsningar

Det är anmärkningsvärt att många av konkursprognostiseringens klassiska modeller än idag används för att förutspå konkurs (se bl.a. Wang & Campbell, 2010; Ko et al., 2017; Manaseer & Al-Oshaibat, 2018). Grice och Ingram (2001), Altman et al. (2017) och Karas och Režnáková (2017) rekommenderar ändå att man omkalibrerar koefficienterna om man applicerar originalmodellerna i en tidsperiod eller ekonomisk omgivning som skiljer sig från den ursprungliga.

Forskning inom konkursprognostisering för små företag har varit ett relativt orört område. Majoriteten av studierna fokuserar på stora, ofta börslistade företag. Små företag utgör majoriteten av företagen i Finland, 98,9 % (Statistikcentralen, 2022) och spelar en viktig roll i den europeiska ekonomin (Yazdanfar & Öhman, 2015).

Syftet med avhandlingens är att undersöka om omkalibrerade Z-modeller är noggrannare att förutspå konkurs än originalmodellerna då samplet består av finska småföretag. I studien används en grupp konkursföretag samt dess friska motpar som fungerar som kontrollgrupp. Modellerna som tillämpas är Laitinen och Laitinens (2004) studie samt Altmans (2006) Z''-modell för olistade företag från 1983.

Studien undersöker också om skuldsättningen i företagen har ökat genom att granska om typ II-fel (då ett friskt företag felaktigt klassificerats som ett konkursföretag) har ökat då det nya samplet tillämpas.

1.3 Disposition

Avhandlingen är strukturerad på följande sätt: I det första kapitlet presenteras ämnet och avhandlingens syfte och avgränsningar. I den teoretiska referensramen behandlas konceptet ekonomisk kris och centrala begrepp kopplade till ekonomisk kris i företag. Därefter presenteras bokslutsanalys och nyckeltalens roll i bokslutsanalys och konkursprediktion diskuteras. Under den teoretiska referensramen redogörs också för tidigare forskning inom konkursprediktion med nyckeltal och andra prediktionsmodeller. I Forskningsmetod-kapitlet presenteras avhandlingens data och avgränsningar, originalmodellerna och deras variabler, omkalibrering av modellerna samt utvärderingskriterier och hypoteser. Därefter presenteras och analyseras resultatet av studien. Avhandlingen avslutas med en diskussion och sammanfattning av studien och förslag på vidare forskning.

2 Teoretisk referensram

Detta kapitel behandlar kapitalstruktur och ekonomisk kris i företag. Efter det presenteras bokslutsanalys, dess användare och informationskällor samt hur informationen kan justeras för att bli mer ändamålsenlig och jämförbar. Därefter redogörs det för hur man kan mäta företagets lönsamhet, likviditet och soliditet med nyckeltal och hur företagets verksamhet påverkar dessa. Slutligen presenteras de konkursprognostiseringsmodeller denna studie undersöker och andra klassiska statistiska metoder och modeller.

2.1 Kapitalstruktur

För att ett företag ska kunna finansiera ens verksamhet och utveckling behöver företaget kapital. Dessa finansieringskällor kan klassificeras utgående från ägande, eget kapital och främmande kapital samt maturitet, kortfristigt och långfristigt kapital (Bubic & Susak, 2015). Till eget kapital räknas till exempel aktiekapital och ackumulerade vinstmedel medan främmande kapital bland annat kan innehålla skulder till kreditinstitut och leverantörsskulder. Med kapitalstruktur menas förhållandet mellan företagets egna kapital och främmande kapital. (Myers, 2001) En tillfredsställande kapitalstruktur är viktig för att företaget ska klara sig i sin konkurrensutsatta miljö och bli lönsamma. (Yazdanfar & Öhman, 2015).

Forskningen kring kapitalstruktur har främst fokuserat på förhållandet mellan eget och främmande kapital. Det finns ingen universell teori om en optimal kapitalstruktur men flera användbara teorier har utvecklats (Myers, 2001). Modigliani och Miller presenterade 1958 en av de första teorierna inom kapitalstruktur (Yazdanfar & Öhman, 2015). Idén bakom teorin var att ett företags val av finansiering inte påverkar företagets värde, prestation eller verksamhet i en perfekt kapitalmarknad. Utgångsläget för detta antagande är bland annat att inga skatter, transaktionskostnader eller agentkostnader existerar, ingen informationsasymmetri finns och att alla investerare har samma förutsättningar att låna pengar (Yazdanfar & Öhman, 2015). Eftersom det inte finns perfekta kapitalmarknader i verkligheten är inte Modigliani och Millers teori användbar i praktiken. Kapitalstrukturen påverkar med andra ord företagets prestation och värde. (Li, Niskanen & Niskanen, 2018)

Jensen och Meckling (1976) utvecklade agentteorin inom kapitalstruktur, där kostsamma principal-agent-konflikter uppstår på grund av separationen av ägande och ledning. I och med att ägarna och ledningen kan ha olika intressen och information påverkas även finansieringsvalen av denna konflikt. Hackordningsteorin (*pecking-order theory*), en alternativ teori till agentteorin inom kapitalstruktur, menar att företagets främst väljer att använda sig av ackumulerade vinstmedel som finansiering framom främmande kapital och aktieägartillskott (Li et al., 2018).

Avvägningsteorin (*trade-off theory*) föreslår, å sin sida, att ett företag väljer sin kapitalstruktur genom att väga fördelar och kostnader mellan intern och extern finansiering. Ju mer skuldsatt ett företag är desto mer minskar skattekostnaderna och desto bättre borde företaget prestera. Hackordningsteorin föredrar ackumulerade vinstmedel och minskad skuldsättning medan avvägningsteorin föredrar en högre skuldsättningsgrad. (Li et al., 2018)

Åsikterna om huruvida högre skuldsättning förbättrar eller försämrar företagets prestation har varit blandade. Flera forskare har funnit ett positivt samband mellan skuldsättning och företagets prestation medan andra har funnit motsatsen. (Li et al., 2018) Yazdanfar och Öhman (2015) fann i sin studie att svenska små och medelstora företag tenderar att finansiera sin verksamhet med eget kapital vilket stöder hackordningsteorin. Författarna menar att ägare och chefer i små och medelstora företag bör fokusera på att hitta en tillfredsställande kapitalstruktur eftersom skuldpolitiken avsevärt påverkar företagets lönsamhet och värde, och därmed också företagets chanser till överlevnad.

Man måste ändå komma ihåg att inte skuldpolitiken i ett företag endast är ett resultat av ägarnas och chefernas beslut. Ändringar i kapitalstrukturen påverkas bland annat av makroekonomiska faktorer som ekonomisk tillväxt, inflation och räntor men också av lagstiftning och tillgängligheten av kapital (Graham, Leary & Roberts, 2015). Begley, Ming och Watts (1996) påpekar att den acceptabla nivån av företagens skuldsättning ständigt ändras. Graham et al. (2015) visar att skuldsättningen (främmande kapital / totalt kapital) ökat mer än tredubbelt mellan 1945 och 1970 från

11 % till 35 %. Sedan dess har nivån av främmande kapital hållits över 35 % av det totala kapitalet för olistade bolag i USA.

2.2 Ekonomisk kris i företag

En av de vanligaste definitionerna av ekonomisk ställning är företagets förmåga att i tid uppfylla sina nuvarande och framtida ekonomiska förpliktelser. Då ett företag är verksamt och tillhandahåller tjänster och varor utsätts det för förpliktelser i form av utgifter och skulder. Om ett företag kan betala dessa förpliktelser utan att det uppstår en betydande ekonomisk kris kan det antas att företaget har en stabil ekonomisk ställning. (Wang, Dennis & Tu, 2007)

Med ekonomisk kris menas i detta sammanhang ett tillstånd där företagets finansieringsbehov överskrider de för tillfället tillgängliga finansieringstillgångarna och att ytterligare finansiering för att klara företagets förpliktelser inte går att ordna med konventionella metoder. Företaget blir med andra ord insolvent. I detta tillstånd klarar alltså företaget inte att betala sina betalningsförpliktelser i tid. Insolvens kan vara tillfällig och kortvarig varefter företaget klarar betalningar med fördröjning. Fördröjning i betalningarna kan bero på oaktsamhet eller ovilja att betala men då fördröjningen faktiskt beror på insolvens tenderar symptomen bli allvarligare. (Laitinen & Laitinen, 2004, 15–17)

Ett företag i ekonomisk kris kan få betalningsstörningar, det vill säga av myndigheterna bekräftade betalningsanmärkningar. Det är inte ovanligt att företag kan få flera anmärkningar om förpliktelserna förblir obetalda en längre tid. Om inte företaget får krisen löst med frivilliga arrangemang med fordringsägarna eller genom att ordna tilläggsfinansiering kan den förlängda insolvensen leda till företagssanering och i värsta fall konkurs. (Laitinen & Laitinen, 2004, 15–17)

2.2.1 Företagssanering och konkurs

Om ett företag inte klarar av att betala sina förpliktelser och hotet om konkurs är uppenbart kan antingen fordringsägarna eller företaget själv ansöka om företagssanering av domstol. Med företagssanering menar man omstrukturering av företaget och dess skulder. Syftet med företagssanering är att rehabilitera företaget och återställa dess solvens och på det sättet undvika konkurs. Domstolens utredare undersöker om företaget uppfyller kraven för företagssanering. Ett företag måste i grunden vara lönsamt för att bli beviljat företagssanering. Domstolens utredare utför sedan en utredning om företagets tillgångar, skulder och andra förbindelser och omständigheter som påverkar företagets ekonomiska situation (Lag om företagssanering 1993/47).

Om företaget inte blir beviljat företagssanering och insolvensen blir bestående hamnar företaget i konkurs. Domstolen beslutar på ansökan av gäldenären eller en borgenär om ett företag ska försättas i konkurs. Då ett företag har satts i konkurs ska konkursfordringarna betalas med företagets egendom. En boförvaltare, som domstolen utser, ansvarar för försäljning och vård av företagets egendom. I och med att konkursen träder i kraft så förlorar gäldenären sin bestämmanderätt över egendomen i konkursboet. (Konkurslag 2004/120)

Ett företag som försatts i sanering får därmed en möjlighet att försöka komma ut ur den ekonomiska kris företaget hamnat i medan ett företag som försatts i konkurs är i ett tillstånd av ingen återvändo. Flertalet studier (Beaver, 1966; Altman, 1968; Laitinen och Laitinen, 2004 m.fl.) inkluderar, förutom konkursföretag, även företag som hamnat i betalningssvårigheter eller sanering medan andra studier (Deakin, 1972; Ohlson, 1980 m.fl.) endast inkluderat företag som inlett konkursförfarande. Insamlingen av data kräver att man definierar misslyckande och specificering av den population från vilken samplet är taget. En ekonomisk kris i företag kan vara tillfällig och därför har jag i denna avhandling valt att inkludera endast den mest allvarligaste följden av insolvens, det vill säga konkurs. Konkursföretagen som är inkluderade i denna studie har alla försatts i konkurs under 2019.

2.2.2 Orsaker till ekonomisk kris

Tidigare forskning om ekonomiska kriser i företag har i hög grad varit centrerad kring konkursprognostisering medan orsakerna bakom kriserna förblivit relativt outforskade (Lukason & Hoffman, 2014; Ooghe & De Prijcker, 2007). Enligt Bruno, Leidecker och Harden (1987) finns det fyra orsaker till detta: 1) svårigheter med urval av data, 2) ledningens ovilja att prata om misslyckanden, 3) ledningens oförmåga att förstå och förklara orsakssamband samt 4) komplexiteten och flerdimensionaliteten bakom orsakerna till krisen eller konkursen. Inget krisföretag är likt det andra, vilket gör att insamlingen av data inte är problemfritt. Förutom detta är misslyckanden en svår sak för ledningen att hantera och inte något man gärna talar om. På samma sätt är ledningens sätt att hantera kriser individuellt och därför är det krångligt att se och analysera faktorerna objektivt.

De flesta studier inom ämnet har presenterat listor över faktorer som ligger bakom ekonomiska kriser i företag. Bruno et al. (1987) menar att orsakerna bakom ekonomiska kriser kan delas in i tre grupper: problem som hänför sig till produkten och marknaden, ekonomiska svårigheter och problem med ledningen. Det normala i litteraturen har varit att klassa faktorerna som interna och externa; sådana som företaget kan kontrollera och sådana som inte kan påverkas inom företaget (Lukason & Hoffman, 2014).

Ooghe och Waeyaerts (2004, enligt Ooghe & De Prijcker, 2007) begreppsmodell redogör för de olika faktorerna till ekonomiska kriser och betonar de ömsesidiga relationerna mellan dem. Till externa faktorer hör faktorer som är nära kopplade till företaget och faktorer som allmänt påverkar företaget. Till exempel faktorer som rör företagets kunder, leverantörer och kreditinstitut hör till den nära kretsen medan marknad, teknologi och politik tillhör den allmänna kretsen. Interna faktorer är bland annat företagets ledning, dess kompetens och motivation, företagets strategier, administration och finansiering. Ytterligare påverkar också själva företagets egenskaper som storlek, ålder, industri och flexibilitet hur den ekonomiska krisen uppstår.

Sharma och Mahajan (1980) framhöll dock att dessa listor över orsaker som publicerats i studier är bristfälliga fastän de ger värdefulla insikter i konkursprocesser. Författarna menade att orsakerna varierade mellan studierna vilket gör att det är svårt att dra några generella slutsatser. Man kan, till exempel, inte veta vilka orsaker som mest bidrar till ekonomiska kriser. Inte heller visade studierna på hur många orsaker som måste uppkomma innan ett företag hamnar i en ekonomisk kris.

I många studier som undersökt orsaker till ekonomiska kriser är ledarskapet i krisföretaget en gemensam nämnare och framför allt brister i ledarskapet (se Shaman & Mahajan, 1980; Bruno et al., 1987; Ooghe & De Prijcker, 2007). Enligt Toukko (1990, enligt Laitinen & Laitinen, 2004, 194) beror ekonomiska kriser på det ledningen gjort likväl det som ledningen lämnat ogjort. Lukason och Hoffman (2014) påpekar att de interna faktorerna är alla sådana som ledningen påverkar med sina handlingar och beslut. Externa faktorer, som inte kan påverkas av ledningen, kan ändå kräva handlingar från ledningen. Till exempel förändringar inom teknologi, nya regler och förordningar eller plötsliga olycksfall kan tvinga ledningen att agera.

Om ett företag inte är tillräckligt flexibelt och inte klarar av att anpassa sig till effekterna av en riskfaktor påbörjas krisprocessen varefter symptomen börjar synas i företagets ekonomi. Inträffandet av och tidpunkten för en ekonomisk kris beror på riskfaktorns plötslighet. För att ge några exempel: om ett företags huvudkund väljer att istället göra affärer med en konkurrent kan den plötsliga inkomstförlusten synas genast i omsättningen och lönsamheten. Om ett företag däremot har valt att investera med främmande kapital i en produktionsanläggning med en för stor produktionskapacitet i förhållande till försäljningsvolymen kanske inkomsterna inte täcker skuldernas återbetalning under de kommande åren. Icke-plötsliga faktorer kan visa sig gradvis medan oväntade faktorer kan visa sig i företagets ekonomi genast. (Laitinen & Laitinen, 2004, 219–221)

Om företagets interna information är tillgänglig kan faktorernas symptom följas med månatligen och åtgärder kan tas för att korrigera verksamheten om det behövs. Med bokslutsanalys kan man undersöka och mäta krisens symptom men dess verkliga skäl, det vill säga de tidigaste varningarna, hamnar utanför analysen eftersom

bokslutsinformationen baserar sig på den redan avslutade räkenskapsperioden. (Laitinen & Laitinen, 2004, 219–220)

Orsakerna till ekonomiska kriser i företag undersöks inte i denna studie men jag har ändå valt att inte inkludera företagsdata från 2020 framåt för att minska på en eventuell påverkan av externa faktorer som coronapandemin.

2.3 Bokslutsanalys

Bokslutsanalys kan delas upp i prestationsbaserad bokslutsanalys, kassaflödesanalys samt marknadsanalys. I prestationsbaserad bokslutsanalys bokförs inkomster och utgifter när de inträffar och periodiseras som intäkter och kostnader till de räkenskapsperioder de berör. I kassaflödesanalysen följer man upp flödet av pengar i företaget utan att ta hänsyn till periodiseringarna. I den marknadsbaserade analysen kombineras sedan bokslutsinformationen med information från aktiemarknaden. (Kallunki & Kytönen, 2007, 14)

Enligt Laitinen och Laitinen (2004, 219–221) är bokslutsanalys en del av företagsanalys. När man har företagets publicerade bokslut till förfogande, är det fråga om bokslutsanalys. När man sedan inkluderar information om till exempel företagets ledning, strategi, marknadsförhållanden och produktinformation är det fråga om en företagsanalys. En fullständig företagsanalys är endast möjlig för företagets ledning som har tillgång till all publik och intern information. (Laitinen & Laitinen, 2004, 219–220)

Med hjälp av bokslutet kan man även skapa nyckeltal. Nyckeltalen sammanfattar informationen till ett lättförståeligt format och möjliggör utvärdering av företagets ekonomiska utveckling. Med hjälp av nyckeltalen kan man också jämföra olika företag med varandra. (Laitinen & Laitinen, 2004, 219–221)

Bokslutsanalys är en betydande del av beslutsfattande vid exempelvis företagsförvärv, investeringar och i riskbedömningen av betalningssvårigheter och konkurs.

Bokslutsinformationen vid bokslutsanalys används bland annat för att uppskatta risken för att ett företag hamnar i en ekonomisk kris. (Laitinen & Laitinen, 2004, 219–221)

2.3.1 Bokslutsanalysens användare

Företagets olika intressenter är intresserade av företagets ekonomiska ställning ur olika synvinklar och därför kan bokslutsanalysen se väldigt annorlunda ut beroende på vilken användare som är i fråga. Till exempel kan en konkurrent vara intresserad av företagets vinstmarginaler medan ägare och investerare kan vara intresserade av resultatutvecklingen och förmågan att betala dividend (Kallunki & Kytönen, 2007, 17). Revisorer måste också ta ställning till ”going concern”-principen (att den bokföringsskyldige förväntas fortsätta sin verksamhet) och är därför intresserade av företagets kassaflöde, skuld och likviditet på kort och lång sikt (Bhimani, Gulamhussen & Lopes, 2009). För leverantörer kan det vara viktigt att ta reda på företagets betalningsförmåga på kort sikt medan kreditinstitut och finansiärer följer med företagets återbetalningsförmåga på lång sikt. Beskattaren är, å sin sida, intresserad av företagets beskattningsbara resultat. (Kallunki & Kytönen, 2007, 14–17)

Vilken information som finns tillgänglig för analysen beror på vilket företag som analyseras men också på vilka som utför analysen och vad de har för syfte med den. För att bilda sig en fullständig uppfattning om företagets ekonomiska ställning måste ändå analysen granska alla företagets centrala egenskaper: lönsamhet, solvens och likviditet. (Kallunki & Kytönen, 2007, 14–17)

2.3.2 Bokslutsanalysens informationskällor

Innehållet i bokslutsinformationen som företaget producerar regleras i slutändan av lagar. Bokföringslagen definierar hur företag ska upprätta sina bokslut och vilken information som ska presenteras i dem (Kallunki & Kytönen, 2007). Enligt bokföringslagen (1997/1336) ska ett bokslut innehålla en balansräkning, en resultaträkning, en finansieringsanalys, noter och en verksamhetsberättelse. På basis av dessa kan vi analysera bokslutet och räkna de viktigaste nyckeltalen. Bokslutet ska

ge en rättvisande bild av resultatet och den ekonomiska ställningen med beaktande av hur omfattande den bokföringsskyldiges verksamhet är. Bokföringslagen ger lätnader till upprättandet av bokslut för mikro- och småföretag. Ett företag måste upprätta en finansieringsanalys om:

- företaget är ett stort företag, eller
- det är frågan om ett företag av allmänt intresse.

En verksamhetsberättelse måste bifogas till bokslutet om:

- företaget är ett publikt aktiebolag,
- företaget inte klassas till kategorin mikro- och småföretag, eller
- då det är frågan om ett företag av allmänt intresse. (Företagsanalys rf, 2017, 10)

Då bokslutet innehåller mindre information blir också bokslutsanalysen mer utmanande. Om resultaträkningen är upprättad enligt funktion, som specificeras i bokföringsförordningen (1997/1339), kan till exempel nyckeltal som använder EBITDA (rörelseresultatet plus avskrivningar och nedskrivningar) inte alltid räknas eftersom avskrivningar och nedskrivningar inte behöver separeras från övriga rörelsekostnader.

Värdefull information relaterad till bokslutet kan man också få från revisionsberättelsen eftersom revisorerna har tillgång till sådan information som externa intressenter inte nödvändigtvis har (Kausar, Shroff & White, 2016). Revisionsberättelsen är en del av den lagstadgade revisionen. Också här ges bokföringsskyldiga lätnader om högst ett av följande gränsvärden som nämns i revisionslagen (1141/2015) överskrids: balansslutningen överskrider 100 000 euro, omsättningen överskrider 200 000 euro eller företaget har i medeltal haft högst 3 anställda under den omedelbart föregående räkenskapsperioden. En oberoende revisor tar bland annat ställning till att bokslutet uppgjorts i enlighet med gällande standarder och att bokslutet ger riktiga och tillräckliga uppgifter om företagets resultat och ekonomiska ställning. Information kan också fås från andra källor än företaget.

Nyckeltalens branschspecifika medeltal och aktiemarknadsinformation är exempel på dessa. (Laitinen & Laitinen, 2004, 219–221)

2.3.3 Justeringar till bokslutet

Enligt bokföringslagen (1997/1336) ska bokslutet ge en rättvisande bild av företagets resultat och ekonomiska ställning. Bokföringslagen tillåter en viss flexibilitet för företagen vid tillämpning av bokslutsprinciperna. Periodisering av tillgångar och avskrivningsprinciper är exempel där olika arrangemang omsätts i praktiken. Förutom de normala bokföringsarrangemangen kan det hända att företagen använder sig av onormala arrangemang. Företagen kanske har ett övervärderat lager eller så har osäkra fordringar lämnats kvar i balansräkningen. Orsaken till att onormala arrangemang uppkommer kan vara likgiltighet men kan också handla om företagsledningens mål att rapportera ett så bra resultat som möjligt eller att uppvisa en bättre ekonomisk ställning än den verkliga situationen. De onormala arrangemangen kan vara lindriga och endast strida mot god bokföringssed men kan också vara uppenbara bokföringsbrott. (Laitinen & Laitinen, 2004, 222–224)

Det främsta syftet med bokslutsanalys är att få olika företag och olika räkenskapsperioder sinsemellan jämförbara. Då bokslutsanalys används för att utvärdera sannolikheten att en ekonomisk kris uppstår menar Laitinen och Laitinen (2004, 222) att justeringar till det officiella bokslutet bör göras. Målet med justeringarna är att eliminera effekten av de olika bokföringsarrangemangen och att få bokslutssiffrorna att reflektera företagets verkliga ekonomiska ställning. Den justerade bokslutsinformationen kan således öka jämförbarheten mellan olika företag och tidsperioder. (Kallunki & Kytönen, 2007, 42–43)

I Finland publicerar Företagsanalys rf *Yritystutkimuksen tilinpäätösanalyysi* som föreslår vilka justeringar som bör göras vid bokslutsanalys. Justeringarna har i allmänhet en negativ effekt på resultatet och det egna kapitalet (Företagsanalys rf, 2017). Enligt Laitinen och Laitinen (2004, 224–225) är ändå de onormala arrangemangen nästan omöjliga att justera utan intern information vilket försvårar konkursprognostisering med bokslutsinformation.

Det allmänna antagandet har varit att bokslutsjusteringar förbättrar kvaliteten på bokslutsinformationen men alltid har inte hypoteserna stämt. Elam (1975) undersökte hur bokföringen av leasingkulder påverkade nyckeltalens prediktiva förmåga. Alla företag i studien hade rapporterat leasingkulden utanför balansen och Elam inkluderade dessa i balansräkningen. Hypotesen var att inkludering av leasingansvaren skulle öka nyckeltalens prediktionsförmåga vid konkurs men vid avslutat test framkom det att de inte hade någon inverkan. Altman, Narayanin och Haldeman (1977, enligt Laitinen & Laitinen, 2004, 90–92) fick däremot motsatta resultat i sin studie och poängterade att justeringarna förbättrade modellens prediktionsnoggrannhet.

Virtanen (2010) har i sin pro gradu-avhandling undersökt justeringarnas effekt på nyckeltalens förmåga att förutspå konkurs för finska små företag. Data bestod av 20 491 företag varav 741 hade någon slags betalningsstörning. Virtanen granskade justeringarnas inverkan på nyckeltalens prediktionsförmåga med en logistisk regressionsanalys och kom fram till att det inte fanns en signifikant skillnad mellan ojusterade och justerade bokslut. I och med att bokföringslagen och bokföringsförordningarna alltmer närmar sig de internationella standarderna minskar även möjligheterna till olika arrangemang (Laitinen & Laitinen, 2004, 222–223).

Den enda justeringen till bokslutsinformationen som gjorts i denna studie är att räkna ut driftsbidrag, en post som inte finns i den officiella resultaträkningen, men som behövs för nyckeltalsanalysen. Själva urvalsprocessen av data har också inneburit att jag inte varit tvungen att göra en del justeringar. Virtanens (2010) data bestod av företag med olika bolagsformer. För att göra bolagsformer mer jämförbara sinsemellan rekommenderar Företagsanalys rf (2017) att man justerar bokslutsinformationen.

Data i denna studie består enbart av aktiebolag med jämförbar kapitalstruktur. Samtliga räkenskapsperioder för företagen som valts är 12 månader vilket innebär att inga justeringar varit nödvändiga för göra dem jämförbara med varandra. Som tidigare nämnt kan bokslutsanalys för små, olistade företag vara mer utmanande än för börslistade, stora företag där mer bokslutsinformation och marknadsinformation finns

tillgänglig. I studien är företagens resultat- och balansräkning den enda informationskällan som står till förfogande.

2.4 Nyckeltal

Symptomen av en ekonomisk kris syns i tre huvudsakliga finansiella områden: lönsamhet, likviditet och soliditet. Den viktigaste av dessa är lönsamheten vars hela företags verksamhet vilar på. Om ett företag inte är lönsamt, finns det inga förutsättningar för att företaget kan fortsätta vara verksamt. Bra lönsamhet betyder att företaget har möjligheter att växa. En dålig lönsamhet betyder att företaget går på förlust vilket äter upp företags egna kapital tills det tar slut eller tills externa finansiärer inte pumpar in mera pengar i företaget. (Laitinen & Laitinen, 2004, 242–244)

Däremot betyder inte en bra lönsamhet att företaget är livskraftigt om företaget lider av dålig likviditet och insolvens. En ekonomisk kris härstammar från att någon av de två sistnämnda är på kritisk nivå. Dålig likviditet kan bero på att företaget har vuxit för snabbt i förhållande till lönsamheten och att betalningsförmågan är nedsatt. En ekonomisk kris som beror på insolvens kan, å andra sidan, betyda att ett företag har likvida medel att betala kortfristiga skulder, men på grund av dålig lönsamhet har det egna kapitalet sinat och möjligheterna att uppfylla de långsiktiga skuldförpliktelse saknas. (Laitinen & Laitinen, 2004, 242–244)

Analys med hjälp av nyckeltal är en del av bokslutsanalysen. En mängd nyckeltal har utvecklats för att mäta lönsamhet, likviditet och solvens. (Laitinen & Laitinen, 2004, 242–244) Detta kapitel behandlar ett urval av nyckeltal inom de olika kategorierna.

2.4.1 Nyckeltal för att mäta lönsamhet

Med lönsamhet menas företags långsiktiga förmåga att skapa inkomster. Ju snabbare och effektivare ett företags utgifter lyckas producera inkomster, desto lönsammare är

ett företag. Att företaget är lönsamt är en förutsättning för företagets fortsatta verksamhet. (Laitinen & Laitinen, 2004, 245)

Lönsamheten kan mätas genom nyckeltal baserade på resultat eller avkastning. Den absoluta lönsamheten är helt enkelt nettoresultatet, som fås genom att subtrahera alla företagets utgifter från alla dess rörelseintäkter. Den relativa lönsamheten å sin sida ger en bild av företagets avkastning i förhållande till investerat eget kapital. Nyckeltal som baserar sig på avkastning lämpar sig bättre för att jämföra företag sinsemellan än vad nyckeltal baserade på resultat gör. De resultatbaserade nyckeltalen beskriver företagets kapacitet att göra vinst. Driftsbidrag i % och rörelseresultat i % är exempel på dessa och räknas på följande sätt (Företagsanalys rf, 2017, 64):

$$\text{Driftsbidrag i \%} = \frac{\text{driftsbidrag}}{\text{omsättning}} \times 100$$

För att få driftsbidraget adderar man avskrivningar och nedskrivningar till rörelseresultatet. Det faktum att vissa företag kan äga sina produktionsmedel medan andra företag hyr dem helt eller delvis gör att driftsbidragsprocentens jämförbarhet försvagas. Avskrivningar enligt plan, som görs om företaget äger sina produktionsmedel, syns i resultaträkningen efter driftsbidraget medan kostnader för hyra syns i övriga rörelsekostnader som ingår i driftsbidraget. (Företagsanalys rf, 2017, 64).

Nyckeltal för att mäta avkastning är exempelvis avkastning på investerat kapital i % (*return on investment - ROI*) och avkastning på eget kapital i % (*return on equity - ROE*). Nyckeltalen räknas ut på följande sätt:

$$\text{ROI} = \frac{\text{vinst före bokslutsdispositioner och skatter +/-} \\ \text{finansiella poster}}{\text{genomsnittlig balansomslutning - räntefria skulder}} \times 100$$

$$\text{ROE} = \frac{\text{rörelseresultat +/- finansiella poster +/- skatter}}{\text{genomsnittligt eget kapital under räkenskapsperioden}} \times 100$$

ROI mäter relativ lönsamhet, det vill säga avkastningen på investerat kapital som kräver ränta eller annan avkastning. Hela investerade kapitalet, alltså genomsnittlig balansomslutning beräknas som medelvärdet på balansomslutningen i början och slutet av räkenskapsperioden (Företagsanalys rf, 2017, 68). ROI borde vara minst på nivån för riskfri avkastning. ROI räknas som tillfredsställande om den överstiger 10 procent. (Kallunki & Kytönen, 2007, 76)

Istället för att räkna ut avkastningen på hela det investerade kapitalet som i ROI mäter man i ROE avkastningen på eget kapital. ROE mäter företagets förmåga att producera mervärde för det av ägarna investerade kapitalet. ROE:s målnivå bestäms av avkastningskravet som ägarna har för att täcka risken för det kapital de investerat i företaget. (Företagsanalys rf, 2017, 68)

2.4.2 Nyckeltal för att mäta likviditet

Likviditet beskriver företagets förmåga att betala kortfristiga skulder. Likviditet kan delas in i dynamisk och statisk likviditet. Inom dynamisk likviditet är man intresserad av hur företaget klarar av de löpande betalningsskyldigheterna med sina internt tillförda medel (betalningsströmmarnas överskott). Företagets kassaflödesanalys är ett sätt att granska den dynamiska likviditeten. Den statiska likviditeten estimerar företagets chanser att betala kortfristiga skulder med den tidpunktens likvida medel utan att ta i beaktande löpande inkomster och utgifter. Exempel på nyckeltal som mäter den statiska likviditeten är quick ratio och current ratio. För quick ratio är formeln följande (Laitinen & Laitinen, 2004, 248–251):

$$\text{Quick ratio} = \frac{\text{finansieringstillgångar}}{\text{kortfristiga skulder - erhållna förskott}}$$

Quick ratio mäter företagets förmåga att betala tillbaka företagets kortfristiga skulder med hjälp av sina finansieringstillgångar (Företagsanalys rf, 2017, 74). Finansieringstillgångarna består av företagets kontanta medel, fordringar samt finansieringsmedel som är i annan form, till exempel värdepapper (BFL 1997/1336). Företagsanalys rf (2017, 74–75) rekommenderar att man drar av fordringar från partiell intäktsföring från finansieringstillgångarna i quick ratio. För quick ratio finns följande riktvärden tillgängliga: över 1 är bra, mellan 0,5 och 1 är tillfredsställande och under 0,5 är svagt (Kallunki & Kytönen, 2007, 86).

Quick ratios tillförlitlighet minskar om de kortfristiga fordringarna innehåller osäkra fordringar. I sådana fall där man bedömer att fordringarna inte kommer att betalas kan man utesluta fordringar från finansieringstillgångarna i quick ratio-formeln. (Laitinen & Laitinen, 2004, 251–252)

Formeln för current ratio ser ut på följande sätt (Laitinen & Laitinen, 2004, 251):

$$\text{Current ratio} = \frac{\text{finansieringstillgångar} + \text{omsättningstillgångar}}{\text{kortfristiga skulder}}$$

Current ratio skiljer sig från quick ratio genom att man också inkluderar omsättningstillgångarna i täljaren. Omsättningstillgångarna består av tillgångar som är avsedda att överlåtas eller förbrukas. Dessa kan vara färdiga varor eller tjänster, råvaror, tillbehör och förnödenheter som används i produktionen av varor eller tjänster eller halvfabrikat. (BFL 1997/1336) För current ratio ges följande riktvärden: över 2 är bra, mellan 1 och 2 är tillfredsställande och under 1 är svagt (Företagsanalys rf, 2017, 75).

Granskningsperspektivet för current ratio är en aning längre än i quick ratio eftersom man anser att omsättningstillgångarna har ett försäljningsvärde vid likvidation (Företagsanalys rf, 2017, 75). Man antar alltså att företaget kan, inom rimlig tid, realisera sina omsättningstillgångar och använda de mottagna medlen för att betala tillbaka de kortfristiga skulderna (Kallunki & Kytönen, 2007, 87). Det man måste

komma ihåg då man tolkar nyckeltalet är att det finns en viss osäkerhet i värderingen av omsättningstillgångarna (Företagsanalys rf, 2017, 75). Ett företags varulager kan, då krisen närmar sig, växa på grund av att man inte får produkter sålda. Dessa värderas troligen till ett högre pris i balansräkningen än gängse värde vilket leder till att current ratio kan visa en god statisk likviditet och i takt med att lagret ökar, till och med en förbättrad likviditet i motsats till den verkliga situationen (Laitinen & Laitinen, 2004, 252).

2.4.3 Nyckeltal för att mäta soliditet

Med soliditet menas företagets förmåga att klara av sina långsiktiga skuldförpliktelser. I ett solvent företag är inte det främmande kapitalets andel av det totala kapitalet för stor och företaget klarar utan bekymmer av att betala räntekostnaderna för det främmande kapitalet (Kallunki & Kytönen, 2007, 80). En annan central egenskap för solventa företag är möjligheten att få finansiering då verksamheten kräver det. Företagets soliditet är med andra ord ett mått på finansieringsrisken där en god soliditet innebär en lägre finansieringsrisk. (Kaisanlahti, Leppiniemi & Leppiniemi, 2017, 193)

Soliditeten kan granskas å ena sidan utgående från företagets kapitalstruktur, å andra sidan från företagets verksamhet. Då kapitalstrukturen granskas kontrolleras förhållandet mellan eget och främmande kapital. Ju högre andelen av främmande kapital är jämfört med totala kapitalet desto högre är finansieringsrisken. Det kortsiktiga främmande kapitalets andel av totala främmande kapitalet är också intressant att granska. Om en betydande andel av det främmande kapitalet är kortfristigt uppskattas ofta finansieringsrisken vara hög och företagets finansiella flexibilitet vara låg. (Kaisanlahti et al., 2017, 194)

Soliditet ur verksamhetens synvinkel fokuserar främst på företagets förmåga att generera tillräckligt med operativt kassaflöde för att klara av betalningarna som hänför sig till det främmande kapitalet. Finansieringsrisken anses vara hög om kassaflödet är lågt i förhållande till kostnaderna för det främmande kapitalet. Företagets övriga verksamhet påverkas således mer då en större del av kassaflödet är bundet till skuldernas betalningskrav. (Kaisanlahti et al., 2017, 194)

Ett nyckeltal som granskar företagets kapitalstruktur är soliditet i procent som mäter det justerade egna kapitalets andel av den justerade balansomslutningen. Formeln för soliditet i procent ser ut på följande sätt (Laitinen & Laitinen, 2004, 256):

$$\text{Soliditet i \%} = \frac{\text{eget kapital} + \text{reserver}}{\text{balansomslutning} - \text{erhållna förskott}} \times 100$$

Soliditeten bedöms vara på en god nivå om den är över 40 procent, tillfredsställande om den är mellan 20 och 40 procent och svag om den är under 20 procent. (Företagsanalys rf, 2017, 72–73)

Ett sätt att granska det främmande kapitalets börda för företagets verksamhet är med hjälp av nyckeltalet relativ skuldsättningsgrad. I nyckeltalet sätts det främmande kapitalet i proportion med företagets omsättning (Kaisanlahti et al., 2017, 200):

$$\text{Relativ skuldsättningsgrad} = \frac{\text{lång- och kortfristiga skulder} + \text{avsättningar} - \text{erhållna förskott}}{\text{omsättning}} \times 100$$

Det svårt att sätta några gemensamma utvärderingskriterier för relativ skuldsättningsgrad. Kapitalstrukturen kan se olika ut i ett tillväxtföretag jämfört med ett äldre företag vilket gör att skuldsättningsgraden skiljer sig märkbart mellan dem. Att jämföra skuldsättningsgraden mellan dessa är därför inte ändamålsenligt. Utvärderingen av nyckeltalet beror på företagets förmåga att skapa ett positivt kassaflöde med utgångspunkt i försäljningen. Med hjälp av nyckeltalet kan man förslagsvis granska företagets soliditet genom att se hur stor flexibilitet driftsbidraget erbjuder företaget att satsa på investeringar utöver skuldernas betalningskrav. (Kaisanlahti et al., 2017, 200)

2.5 Modeller för konkursprognostisering

Förmågan att upptäcka ekonomisk kris i företag har varit av intresse i över ett och ett halvt sekel. Innan kvantitativa mått på företagets prestation var tillgängliga etablerades oberoende byråer som använde kvalitativ information för att bedöma kreditvärdigheten hos bolag. På 1930-talet gjordes flera studier för att ta reda på vilka nyckeltal som var betydelsefulla indikatorer på ekonomisk kris i företag men först i slutet av 60-talet gjordes de första tillförlitliga försöken att förutspå konkurs. (Jayasekera, 2017)

Statistiska modeller som multipel diskriminantanalys och logistisk regressionsanalys har dominerat forskningen kring ämnet men det finns också andra typer av modeller som fått fotfäste (Balcaen & Ooghe, 2006). Dessa är exempelvis matematiska modeller inom sannolikhetslära, modeller baserade på artificiella neurala nätverk, marknadsbaserade modeller och hybridmodeller (Jayasekera, 2017). Fastän modeller som använder sig av artificiell intelligens har blivit alltmer populära har modellerna ändå bara gjort små eller inga framsteg när det gäller prediktionsnoggrannhet (Alaka, Oyedele, Owolabi, Ajayi, Bilal & Akinade, 2016).

Även om mer avancerade modeller utvecklats är de statistiska modellerna fortfarande populära inom konkursprognostisering (Alaka et al., 2016). I de följande kapitlen presenteras de statistiska modeller som undersöks och omkalibreras i denna avhandling.

2.5.1 Univariat analys och multipel diskriminantanalys

Den första signifikanta forskningen inom prognostisering av konkurser gjordes av William H. Beaver. (Charitou et al., 2004; Jayasekera, 2017). Beaver (1966) skapade en univariat modell med data som bestod av 79 företag med ekonomiska svårigheter (krisföretag) och 79 friska företag (inte i ekonomisk kris). De friska företagen hade valts genom att välja ett företag för varje krisföretag som motsvarade krisföretagets bransch och storlek. På det sättet eliminerades effekterna av företagets bransch och

storlek på resultatet. Beaver (1996) använde sig av 30 olika nyckeltal i sin studie och fann stora skillnader i nyckeltalens medeltal för krisgruppen och de friska företagen.

Beaver (1996) undersökte också enskilda nyckeltals förmågor att klassificera företag i krisföretag och friska företag. För att göra detta ordnades data in i stigande ordning för varje nyckeltal och analyserades för att hitta en optimal brytpunkt. När denna brytpunkt hittats kan ett företag sedan klassificeras i antingen kris kategorin eller den friska kategorin och varefter man kan jämföra resultatet med om företaget i själva verket var ett krisföretag eller friskt företag från första början. I klassifikationstestet framkom det två typer av fel. Om ett krisföretag felaktigt klassificeras som ett friskt företag, är det frågan om ett fel av typ I. Om däremot ett friskt företag klassificeras som ett krisföretag, är detta ett fel av typ II. Genom att sedan räkna båda typernas totala felmarginal i procent av alla antal klassificeringar får man reda på det totala klassificeringsfelet.

Enligt resultatet var det enskilt bästa nyckeltalet för att förutspå ekonomiska kriser EBITDA:s förhållande till främmande kapitalet, som mäter företagets förmåga att betala tillbaka det främmande kapitalet. Det nästbästa nyckeltalet enligt studien var nettoresultatets förhållande till det totala kapitalet, som mäter företagets lönsamhet.

Beavers (1966) forskning var ett viktigt vetenskapligt framsteg och demonstrerade att man kunde relativt tillförlitligt förutspå ekonomiska kriser med hjälp av nyckeltal till och med fem år före krisen. Även om Beavers modell var enkel och effektiv kan det argumenteras för att svagheten med modeller som bygger på enskilda nyckeltal är mottaglig för felaktig tolkning och potentiellt förvirrande. Ett nyckeltal kan till exempel klassificera ett företag som friskt medan ett annat kan klassificera samma företag som ett krisföretag (Altman, 1968). En modell byggd på enskilda nyckeltal har inte förmågan att innehålla all relevant information då den är uppdelad på enskilda nyckeltal, något som Beaver (1966) också erkände själv i sin studie.

Altman (1968) introducerade därför multipel diskriminantanalys (MDA) och skapade Z-modellen som kombinerade flera nyckeltals information. MDA är en statistisk teknik som bygger på multivariat analys, och försöker på basis av observationernas

egenskaper härleda en linjär kombination av dessa som på bästa sätt skiljer de två grupperna från varandra. Resultatet av modellen, Z-värdet, fås genom att varje nyckeltal tilldelas ett viktat tal, en koefficient, som sedan multipliceras med nyckeltalet och adderas ihop med de andra viktade nyckeltalen. Ju lägre Z-värde desto sämre ekonomisk ställning har företaget och vice versa. Z-värdet jämförs sedan med brytpunkten som valts för att klassificera företagen som konkursföretag eller friskt företag. (Altman, 1968)

Altman (1968) sampel bestod av totalt 66 tillverkande företag, 33 konkursföretag och 33 friska motsvarigheter, från tidsperioden 1946 till 1965. Altman valde, likt Beaver, sina nyckeltal baserat på popularitet i den tidigare forskningen och deras potentiella betydelse för hans studie. Totalt 22 nyckeltal grupperades in i fem standardkategorier: likviditets-, lönsamhets-, produktivitets-, solvens- och aktivitetsrelaterade nyckeltal. På basis av den prediktiva förmågan valdes de fem bästa nyckeltalen ut, ett från varje kategori. Formeln för Altman's Z-modell är:

$$Z = 1,2 (X_1) + 1,4 (X_2) + 3,3 (X_3) + 0,6 (X_4) + 1,0 (X_5),$$

där $X_1 = (\text{omsättningstillgångar} - \text{kortfristiga skulder}) / \text{totala tillgångar}$, $X_2 = \text{balanserade vinstmedel} / \text{totala tillgångar}$, $X_3 = \text{rörelseresultat} / \text{totala tillgångar}$, $X_4 = \text{marknadsvärde} / \text{främmande kapital}$ och $X_5 = \text{omsättning} / \text{totala tillgångar}$.

Altman's modell visade sig vara väldigt noggrann och lyckades i 95 % av fallen förutspå rätt resultat ett år före konkurs. Också typ I- och typ II-felen var låga med 6 % respektive 3 % av fallen. Om man däremot går tillbaka i tiden före konkurs försämras prediktionsnoggrannheten i Z-modellen drastiskt. (Altman, 1968) Tre år före konkurs lyckas modellen klassificera 48 % av företagen rätt vilket betyder att Altman's modell i praktiken bara är användbar två år före konkurs (Laitinen & Laitinen, 2004, 88).

Eftersom täljaren i variabeln X_4 är marknadsvärde, som endast är tillgängligt för börslistade företag, gav Altman ut en reviderad version, Z'-modellen, som även lämpade sig för icke-börslistade företag. I den modellen bytte Altman ut marknadsvärde mot eget kapital så att X_4 istället var eget kapital / främmande kapital.

I den reviderade Z'-modellen ändrade även variablernas koefficienter. (Altman et al., 2017)

Altman gjorde ytterligare en modifiering av modellen 1983 där han tog bort variabeln X₅, omsättning / totala tillgångar. Detta gjorde han för att minimera en potentiell branschspecifik påverkan på resultaten. Omsättning / totala tillgångar mäter hur effektivt företaget är att använda sina tillgångar för att generera intäkter. Nyckeltalet är väldigt bransch känsligt, alltså valde Altman att exkludera variabeln. Den reviderade Z''-modellen utvecklades med samma sampel som de båda föregångarna. Formeln för Z''-modellen ser ut som följande:

$$Z'' = 3,26 + 6,56 (X_1) + 3,26 (X_2) + 6,72 (X_3) + 1,05 (X_4),$$

där X₁ till X₄ är samma som i Z'-modellen. Denna studie fokuserar på den reviderade Z''-modellen. (Altman et al., 2017; Altman & Hotchkiss, 2006)

Laitinen och Laitinen (2004, 273–303) utvecklade en egen Z-modell med data från finska företag. Hela samplet bestod av 86 029 företag, varav 7 076 var krisföretag. Gruppen krisföretag innehöll företag som hade allt från betalningsstörningar till att ha inlett saneringsförfarande eller gått i konkurs. Då samplet innehöll nästan alla finska företag, vars bokslutsinformation var tillgänglig, var resultaten rent generaliserbara och inga statistiska test var nödvändiga. Av alla företag i samplet hade 1 897 krisföretag fullständig bokslutsdata ett till tre år före den ekonomiska krisen. 1 897 friska företag valdes sedan slumpmässigt ut som motgrupp. Författarna utförde sedan en faktoranalys för att avgöra vilka nyckeltal som skulle inkluderas i modellen. Diskriminantanalysen resulterade i följande formel:

$$Z = -0,634 + 0,026 (X_1) + 0,006 (X_2) + 0,024 (X_3),$$

där X₁ = Quick ratio, X₂ = Soliditet i % och X₃ = Finansieringsresultat i %.

Den totala andelen företag som modellen klassificerade korrekt var 71,16 %. Altmans Z''-modell och Laitinen och Laitinens Z-modell är de modeller som denna studie undersöker.

2.5.2 Logistisk regressionsanalys

Sedan 80-talet har användningen av MDA minskat. Istället har statistiskt mindre krävande modeller ökat i popularitet. En av dessa är logistisk regressionsanalys (LA). MDA försöker hitta det linjära sambandet mellan variablerna som på bästa sätt skiljer konkursföretag och friska företag från varandra. Logistisk regressionsanalys undersöker däremot sannolikheten att ett företag går i konkurs. (Balcaen & Ooghe, 2006)

LA-modellen skapar ett värde för alla samplföretag genom viktning av alla oberoende variabler. Värdet, P(Z)-talet, används sedan för att avgöra till vilken grupp ett företag hör. LA tillåter också att icke-finansiella oberoende variabler inkluderas i modellen så länge de är kategoriska. (Laitinen & Kankaanpää, 1999)

Följande formel används för att kalkylera den betingade sannolikheten att en observation tillhör en viss grupp:

$$P(Z) = \frac{1}{1 + \exp(-Z)} = \frac{1}{1 + \exp[-(a + b_1X_1 + \dots + b_nX_n)]}$$

där a är en konstant, X_1 till X_n är de oberoende variablerna och b_1 till b_n är deras koefficienter. Det finns därmed en viss likhet med Z-värdet i MDA och $-Z$ som är den viktade summan av de oberoende variablerna i logistisk regressionsanalys. P(Z) får alltid ett värde mellan 0 och 1. Om konkursföretagen i samplet kodas som 1 och de friska motsvarigheterna som 0 betyder ett högre P(Z)-tal en högre sannolikhet för konkurs vice versa. Ofta används 0,5 som brytpunkt. (Laitinen & Kankaanpää, 1999)

James Ohlson banade vägen för användningen av LA inom konkursprognostisering på 1980-talet (Balcaen & Ooghe, 2006). Ohlsons (1980) sampl bestod av 105

konkursföretag och 2 058 friska företag. Tre modeller konstruerades varav den första klarade av att förutspå konkurs inom ett år före konkurstidpunkten, den andra inom två år före konkurstidpunkten och den tredje likaså. Ohlson utvecklade inga egna nyckeltal utan valde ut nio variabler på basis av hur ofta de förekommit i tidigare forskning.

Prediktionsnoggrannheten i den första modellen var 96,12 %, 95,55 % i den andra och 92,84 % i den tredje. Ohlson (1980) medgav även själv att det är svårt att avgöra om detta är en bra prediktionsnoggrannhet eller inte. Om alla företag i hans sampel skulle ha klassificerats som friska så skulle de korrekt klassificerade företagen varit 95,15 % ($2\ 058 / (105 + 2\ 058)$). I denna avhandling, där konkursföretagen utgör hälften av hela samplet, antas modellen vara användbar i praktiken om prediktionsnoggrannheten överstiger 50 %. Om alla företag skulle klassificeras som friska (alt. konkursföretag) skulle 50 % av företagen vara korrekt klassificerade.

3 Forskningsmetod

I detta kapitel presenteras insamlingen av de data som används i studien för omkalibrering av Altman samt Laitinen och Laitinens modeller. Därefter redogörs alla variabler i detalj. Till följande diskuteras val av modell, deras statistiska antaganden och utvärderingen av dessa. Hypoteserna och forskningsfrågan presenteras också i detta kapitel.

3.1 Data och urval

Källan för data som används i denna studie är Suomen Asiakastieto Oy:s databas Voitto+. Suomen Asiakastietos databas innehåller aktuell bokslutsinformation om finska företag och upprätthåller också register över betalningsstörningar och konkurser. Information om vilka företag som försatts i konkurs har erhållits från Rättsregistercentralens insolvensregister.

I studien ingår finska små företag som gått i konkurs samt friska motsvarigheter till dessa. Storleken på bolagen avgränsas i enlighet med bokföringslagens (1997/1336) gränsvärden för små företag. Det innebär en omsättning på högst 12 000 000 euro, en balansomslutning på högst 6 000 000 euro och genomsnittligt antal anställda för räkenskapsperioden högst 50 personer. Bokföringslagen (1997/1336) säger att högst ett av gränsvärdena får överskridas men för enkelhetens skull grupperas alla företag som har en omsättning på högst 12 000 000 euro till gruppen små företag oavsett om det vore det enda gränsvärdet som överskrids. Företag som har en omsättning på över 12 000 000 euro är inte inkluderade i denna studie.

För att eliminera företag som finns i handelsregistret men inte bedriver betydande verksamhet har även en nedre gräns för omsättningen etablerats. Företag vars omsättning är under 5 000 euro har lämnats utanför denna studie. Som underlag för analysen används företagens resultat- och balansräkning för de olika räkenskapsperioderna. Den enda justeringen som har gjorts är att räkna ut driftsbidrag som behövs för att kalkylera Finansieringsresultat i %, ett nyckeltal i Laitinen och Laitinens modell.

Med konkurs avses i denna avhandling definitionen som tillämpas i konkurslagen (2004/120). Konkursföretagen består av företag vars beslut om försättande i konkurs har tagits under 2019. Företag som har hamnat under konkursbevakning eller företag som genomgått en rättsprocess där konkursdomen förkastats är inte inkluderade i denna studie.

För att effekten av coronaviruspandemin inte ska förvränga konkursstatistiken används 2019 som referensår. Samplet består i sin helhet av aktiebolag. Bostadsaktiebolag och aktiebolag verksamma inom finansierings-, bank- och försäkringsbranschen exkluderades på grund av att skillnaderna i bland annat kapitalstruktur kan påverka jämförbarheten. Företag som inte hade bokslutsdata tillgängligt för tre på varandra följande räkenskapsperioder exkluderades ur samplet. Även företag vars räkenskapsperioder inte var tolv månader lämnades bort för att förbättra jämförbarheten.

Denna bedömningsgrund resulterade i ett sampel på 164 företag. En del av företagen hade inte bokslutsdata tillgängligt från räkenskapsperioden närmast datumet för konkursdomen. För dessa företag har det senast tillgängliga bokslutet samt två föregående bokslut använts. Räkenskapsperioden för konkursföretagens senast tillgängliga bokslut varierar mellan 2017 och 2019. Studien använder sig således av bokslutsdata från åren 2015–2019.

Tillvägagångssätten i tidigare studier har varit att endera välja så kallade matchade par eller slumpmässigt välja friska företag att representera jämförelsegruppen. Det finns dock en del utmaningar med valet av jämförelsegrupp. Målet är att samplet som väljs ska representera populationen så pass väl att resultaten kan generaliseras (Laitinen & Laitinen, 2006, 124). Enligt Balcaen och Ooghe (2006) kan användningen av konkursmotpar förvränga resultaten då antalet konkursföretag blir överrepresenterade i samplet då man ser till hur ofta förekommande konkurser är allmänt i samhället. I själva verket är frekvensen av företag som går i konkurs mycket lägre än 50 %. I och med att konkursföretagen utgör hälften av alla företag i samplet kan modellens prediktionsförmåga därför överskattas. (Balcaen & Ooghe, 2006)

Att slumpmässigt välja friska företag att representera jämförelsegruppen är inte heller problemfritt fastän de skulle representera populationen i rätt proportion. Det beror på att det bland de friska företagen kan finnas företag vars ekonomiska förutsättningar är svaga och när som helst kan hamna i en ekonomisk kris. Om dessa företag i samplet tilldelas samma vikt som de friska företagen kan modellens prediktionsförmåga försämras. Speciellt ökar förekomsten av typ II-fel, där friska företag klassas som konkursföretag. (Laitinen & Laitinen, 2004, 126–127) Användningen av matchade par som jämförelsegrupp är fördelaktigt då man med hjälp av matchningen kan kontrollera effekterna av externa faktorer som bolagsform, ålder och storlek. Matchade par är det urvalskriterium som använts flitigast i tidigare forskning. (Laitinen & Laitinen, 2004, 125) Det har också visat sig att förvrängningen som uppstår vid användningen av matchade par inte haft en avsevärd inverkan på resultaten (Zmijewski, 1984).

I och med att Altmans modell använder sig av samma gruppstorlek för konkursföretagen och friska företagen använder också denna studie detta urvalskriterium. För varje konkursföretag har ett friskt motpar slumpmässigt valts ut. Med hjälp av Statistikcentralens näringsgrensindelning har konkursföretagen matchats med ett friskt företag med samma branschnummer. Också bolagsformen är densamma för båda grupperna, då samplet uteslutande består av aktiebolag. Företagens storlek har matchats såtillvida att kriterierna för finska små företag uppfylls. Företagens ålder har däremot inte tagits i beaktande. Bokslutsdata för de friska företagen är från samma tidsperiod som för konkursföretagen, så att makroekonomiska faktorer inte ska inverka på jämförbarheten. Ett krav är också att de friska företagen ska ha tillgänglig bokslutsdata från det år som konkursföretagen försattes i konkurs. På det sättet kan man dra den slutsatsen att dessa företag har varit verksamma ännu efter den tidpunkt motparsföretaget gick i konkurs.

3.2 Modellernas variabler

Den beroende variabeln i båda modellerna är företagets status, det vill säga om det är ett konkursföretag eller ett friskt företag. Den beroende variabeln kan med därmed

enbart ta två värden. De oberoende variablerna är nyckeltalen. Modellerna använder sig av nyckeltal som mäter lönsamhet, likviditet och soliditet. Altman använder rörelseresultat / totala tillgångar (*Operating Profit / Total Assets*) som variabel för lönsamheten, vilket mäter hur effektivt företagets totala tillgångar genererar vinst. För att mäta likviditet använder Altman omsättningstillgångar - kortfristiga skulder / totala tillgångar (*Working Capital / Total Assets*). Detta nyckeltal mäter omsättningstillgångarnas andel av totala tillgångarna och utvärderar företagets förmåga att betala sina kortfristiga ekonomiska förpliktelser.

Altmans modell inkluderar även nyckeltal som mäter soliditet. Balanserade vinstmedel / totala tillgångar (*Retained Earnings / Total Assets*) mäter hur stor andel av tillgångarna som är finansierade med balanserade vinstmedel. Företag med låg RE / TA investerar med främmande kapital snarare än med balanserade vinstmedel. Förhållandet mellan balanserade vinstmedel och totala tillgångar förklarar också tillgångarnas lönsamhet, det vill säga deras förmåga att generera vinst. Det sista nyckeltalet i Altmans modell är eget kapital / främmande kapital (*Total Equity / Total Liabilities*) som mäter förhållandet mellan eget och främmande kapital i företaget. (Altman & Hotchkiss, 2006, 267)

Laitinen och Laitinens modell har en oberoende variabel mindre än Altmans modell. Nyckeltalen som inkluderats i den förstnämnda är quick ratio, soliditet i % och finansieringsresultat i %. Quick ratio mäter den statiska likviditeten, alltså företagets förmåga att betala tillbaka sina kortfristiga skulder med den tidpunktens likvida medel. Soliditet i % är ett mått på företagets långsiktiga återbetalningsförmåga då den granskar det egna kapitalets förhållande till det totala kapitalet. Ju högre soliditeten i % är, desto lägre finansieringsrisk har företaget (Kaisanlahti, Leppiniemi & Leppiniemi, 2017, 193). Finansieringsresultatet i % mäter företagets dynamiska likviditet som tar i beaktande de internt tillförda medlen för att granska företagets betalningsförmåga. Finansieringsresultat är inte en post som finns i resultaträkningen enligt kostnadsslag (Bokföringslagen 1997/1339) vilket innebär att bokslutet måste justeras för att kunna räkna ut nyckeltalet. För att få finansieringsresultatet adderas nedskrivningarna och de planmässiga avskrivningarna till räkenskapsperiodens

resultat. Finansieringsresultatet delas sedan med omsättningen för att få finansieringsresultatet i %.

Tabell 1: Nyckeltalen i Altman och Laitinen och Laitinens modeller

Altman & Hotchkiss (2006)		
Variabel	Nyckeltal	Formel
X ₁	WC/TA	$= \frac{\text{omsättningstillgångar} - \text{kortfristiga skulder}}{\text{totala tillgångar}}$
X ₂	RE/TA	$= \frac{\text{balanserade vinstmedel}}{\text{totala tillgångar}}$
X ₃	OP/TA	$= \frac{\text{rörelseresultat}}{\text{totala tillgångar}}$
X ₄	TE/TL	$= \frac{\text{eget kapital}}{\text{främmande kapital}}$
Laitinen & Laitinen (2004)		
X ₁	Quick ratio	$= \frac{\text{finansieringstillgångar}}{\text{kortfristiga skulder} - \text{erhållna förskott}}$
X ₂	Soliditet i %	$= \frac{\text{eget kapital} + \text{reserver}}{\text{balansomslutning} - \text{erhållna förskott}} \times 100$
X ₃	Finansieringsresultat i %	$= \frac{\text{finansieringsresultat}}{\text{omsättning}} \times 100$

3.3 Val av prediktionsmodell

Genom historien har ett flertal modeller utvecklats för konkursprognostisering. Multipel diskriminantanalys (MDA) dominerade forskningen fram till 1980-talet. Fastän användningen av modellen har minskat är den än idag en allmänt vedertagen konkursprognostiseringsmetod. (Balcaen & Ooghe, 2006) Både Altmans (2006) modell och Laitinen och Laitinens (2004) modeller bygger på MDA.

Multipel diskriminantanalys ställer dock vissa krav på de data man använder för att resultaten ska vara pålitliga och gå att generalisera. Det primära antagandet för MDA är att data ska vara dikotomiska. Ett sampelföretag är, med andra ord, ett konkursföretag eller ett friskt företag och kan inte höra till båda grupperna samtidigt. MDA har även restriktiva antaganden som att data för de oberoende variablerna måste vara multivariat normalfördelad samt dela en gemensam kovariansmatris för båda grupperna. Ytterligare ett antagande är avsaknaden av multikollinearitet, det vill säga, att de oberoende variablerna inte får korrelera med varandra i hög utsträckning vilket kan vara fallet om nyckeltalen använder sig av samma nämnare eller täljare. (Balcaen & Ooghe, 2006)

För att granska om data är multivariat normalfördelade jämförs Mahalanobis avstånd med chitvåfördelning för mängden frihetsgrader ($n - 1$). Altmans modell har fyra oberoende variabler, alltså tre frihetsgrader, medan Laitinen och Laitinens modell har tre oberoende variabler, alltså två frihetsgrader. Observationerna för både Altmans och Laitinen och Laitinens oberoende variabler visar att data i denna studie inte är multivariat normalfördelat på 5 % signifikansnivå. I Altmans (2006) studie uppfylldes antagandena för MDA medan Laitinen och Laitinen (2004) inte gjorde några statistiska test då deras sampel innehöll nästan hela populationen.

I och med att resultaten och generaliserbarheten lider om inte antagandena för MDA uppfylls kan inte MDA användas som statistisk metod för omkalibreringen. Istället kommer logistisk regressionsanalys (LA) att användas som metod för omkalibreringen.

För att kalkylera sannolikheten för konkurs används följande formel:

$$P(Z) = \frac{1}{1 + \exp(-Z)} = \frac{1}{1 + \exp[-(a + b_1X_1 + \dots + b_nX_n)]}$$

Formeln resulterar i ett P(Z)-tal som får ett värde mellan 0 och 1. Ett högt P(Z)-tal indikerar en högre sannolikhet för konkurs och vice versa. 0,5 används ofta som

brytpunkt om man inte tar i beaktande felklassificeringskostnader för typ I- och typ II-fel. (Laitinen & Kankaanpää, 1999) Denna studie behandlar både typ I- och typ II-fel likvärdigt, alltså kommer 0,5 användas som brytpunkt.

Logistisk regressionsanalys är en mindre krävande statistisk metod än MDA. Antagandena om att data måste vara dikotomiska och avsaknaden av multikollinearitet är gemensamma för båda metoder men varken multivariat normalfördelning eller lika kovariansmatriser för båda grupperna krävs för logistisk regressionsanalys. Båda modellerna är däremot väldigt känsliga för extremvärden. (Balcaen & Ooghe, 2006; Ohlson, 1980)

Konkursföretagen har slumpmässigt valts från alla företag som år 2019 försatts i konkurs. Även de friska motparen har slumpmässigt valts från de företag som uppfyllde kriterierna för dessa. Av de ursprungliga 164 företagen hade nio stycken företag bristfällig data och saknade värden för ett eller flera av nyckeltalen. Dessa nio med sina konkursmotpar avlägsnades från samplet.

Medan vissa forskare förespråkar att inkludera alla observationer, finns det ändå starka argument för att ta bort avvikande observationer. Osborne och Overbay (2004) och Laitinen och Kankaanpää (1999) menar att borttagning av avvikande observationer signifikant förbättrar prediktionsnoggrannheten och minskar frekvensen av typ I- och typ II-fel. Om de avvikande observationerna råkar vara förhållandevis fler i samplet än i den normalt fördelade populationen kan detta förvränga data. (Osborne & Overbay, 2004)

För att undvika effekten av extremvärden har Mahalanobis avstånd använts för att kalkylera avvikande observationer för samtliga oberoende variabler. Från de 164 ursprungliga företagen avlägsnades 18 företag på grund av bristfällig data. Efter att ha kalkylerat Mahalanobis avstånd konstaterades att fyra konkursföretag och två friska företag hade avvikande observationer. Dessa sex företag samt deras motpar avlägsnades från samplet. Efter stympningen av materialet återstod 134 företag, 67 konkursföretag och 67 friska motpar.

I tabell 2 och 3 presenteras de oberoende variabelernas korrelation med varandra. En korrelation på -1 betyder att det finns en perfekt negativ korrelation mellan variablerna medan $+1$ betyder att det finns en perfekt positiv korrelation mellan variablerna. Ett värde på över 0,8 (alt. under $-0,8$) är ett tecken på att multikollinearitet förekommer (Retherford & Choe, 2011, 40).

Alla oberoende variabler i studien har ett positivt förtecken vilket betyder att ett högre värde för en variabel resulterar i ett högre värde för de andra variablerna. Ju längre från -1 och $+1$ värdet ligger, desto mindre korrelerar variablerna med varandra. Också VIF-värdet (*Variance Inflation Factor*) kalkyleras. Ett VIF-värde över 10 tyder på att variablerna är starkt korrelerade (Alin, 2010).

Tabell 2: Korrelationen för Altmans variabler t-1

Oberoende variabler (t-1)	X ₁ (WC/TA)	X ₂ (RE/TA)	X ₃ (OP/TA)	X ₄ (TE/TL)	VIF
X ₁ (WC/TA)	-	0,919	0,534	0,338	7,747
X ₂ (RE/TA)	0,919	-	0,421	0,368	6,928
X ₃ (OP/TA)	0,534	0,421	-	0,232	1,477
X ₄ (TE/TL)	0,338	0,368	0,232	-	1,168

För Altmans variabler är X₁ och X₂ väldigt starkt korrelerade med ett värde på 0,919. I och med att X₁ och X₂ är så starkt korrelerade har även variablerna ett högt VIF-värde. X₁ och X₃ har en korrelation över 0,5. Alla tre variabler (X₁-X₃) har samma nämnare (TA) vilket bidrar till den höga korrelationen. X₃ och X₄ är inte lika korrelerade med varandra samt med de övriga variablerna vilket resulterar i ett lågt VIF-värde. Trots att en viss multikollinearitet finns bland variablerna antas det att modellen kan användas då VIF-värdet för alla variabler är under 10.

Tabell 3: Korrelationen för Laitinen och Laitinens variabler t-1

Oberoende variabler (t-1)	X ₁ (Quick ratio)	X ₂ (Soliditet i %)	X ₃ (Finansieringsresultat i %)	VIF
X ₁ (Quick ratio)	-	0,388	0,277	1,202
X ₂ (Soliditet i %)	0,388	-	0,404	1,326
X ₃ (Finansieringsresultat i %)	0,277	0,404	-	1,220

Alla tre variabler i Laitinen och Laitinens modell är mycket svagt korrelerade om man jämför med Altmans modell. Även VIF-värdena för alla tre är under långt under 10. Det finns alltså ingen multikollinearitet bland variablerna i Laitinen och Laitinens modell som skulle påverka resultatens tillförlitlighet. I tabell 4 och 5 listas deskriptiv statistik för variablerna t-1 till t-3.

Tabell 4: Deskriptiv statistik för de oberoende variablerna t-1

Oberoende variabler (t-1)	Konkursföretag						Friska företag						T-test*
	N	Min	Max	Medel	Median	SD	N	Min	Max	Medel	Median	SD	
Altman & Hotchkiss (2006)													
X ₁ (WC/TA)	67	-5,714	0,802	-0,938	-0,194	1,62706	67	-3,893	0,923	0,219	0,248	0,65486	<,001
X ₂ (RE/TA)	67	-8,143	0,728	-1,351	-0,216	1,99565	67	-5,440	0,896	0,285	0,381	0,83532	<,001
X ₃ (OP/TA)	67	-2,759	2,000	-0,223	-0,023	0,75052	67	-0,427	0,731	0,147	0,126	0,24667	<,001
X ₄ (TE/TL)	67	-0,889	2,771	-0,165	-0,116	0,65376	67	-0,844	28,098	2,804	0,874	4,42735	<,001
Laitinen & Laitinen (2004)													
X ₁ (Quick ratio)	67	0,000	4,100	0,643	0,500	0,76440	67	0,000	12,700	2,509	1,400	2,79066	<,001
X ₂ (Soliditet i %)	67	-800,000	73,500	-118,597	-14,800	192,95455	67	-540,000	92,500	37,545	50,000	82,80432	<,001
X ₃ (Finansieringsresultat i %)	67	-282,300	121,000	-26,009	-4,000	65,27820	67	-70,000	235,000	36,530	22,000	51,71842	<,001

* P-värdet för tvåsidigt t-test som jämför om medelvärdet för de oberoende variablerna är olika för konkursföretagen och de friska företagen. Alla variabler är signifikanta på 0,001-nivån vilket indikerar en betydande skillnad i medelvärdet mellan grupperna.

Tabell 5: Medelvärden för de oberoende variablerna t-1 till t-3

Oberoende variabler	t-1		t-2		t-3	
	Konkurs	Friska	Konkurs	Friska	Konkurs	Friska
Altman & Hotchkiss (2006)						
X ₁ (WC/TA)	-0,938	0,219	-0,438	0,162	-0,359	0,049
X ₂ (RE/TA)	-1,351	0,285	-0,670	0,199	-0,655	0,064
X ₃ (OP/TA)	-0,223	0,147	-0,052	0,161	-0,123	0,069
X ₄ (TE/TL)	-0,165	2,804	0,067	2,090	0,276	2,704
Laitinen & Laitinen (2004)						
X ₁ (Quick ratio)	0,643	2,509	0,951	2,288	1,040	2,367
X ₂ (Soliditet i %)	-118,597	37,545	-52,396	30,678	-50,701	16,722
X ₃ (Finansieringsresultat i %)	-26,009	36,530	-0,861	38,743	4,215	29,652

3.4 Originalmodeller och omkalibrerade modeller

Samplet i denna studie kommer att appliceras på de gamla modellerna. Det förväntas att de ursprungliga modellerna kommer att ha låg prediktionsförmåga då det nya samplet tillämpas. Altmans modell är utvecklad med data från 1940–1960-talet (Altman et al. 2017) medan Laitinen och Laitinens modell är utvecklad med data från slutet av 1990-talet. Båda modellernas data är med andra ord mer än 20 år gamla jämfört med samplet i denna studie.

Bland annat Grice och Ingram (2001) menar att omkalibrering av koefficienterna kan öka på prediktionsförmågan genom att använda sig av ett testsamplet som är närmare perioden man vill kontrollera. För att kunna omkalibrera modellerna och sedan testa deras prediktionsförmåga delas samplet in i två delar. Hälften bildar en testgrupp som används för att omkalibrera modellerna medan andra hälften fungerar som en kontrollgrupp. Om samma samplet används både för omkalibreringen och granskning av prediktionsförmågan skulle modellens förmåga att förutspå konkurs vara väldigt hög. Konsekvensen av detta är att modellen blir sampletspecifik och resultaten inte går att generalisera. Genom att dela det totala samplet i en test- och kontrollgrupp uppnås en mer tillförlitlig prediktionsnoggrannhet. (Timmermans, 2014)

Formeln för Altmans (2006) reviderade originalmodell är:

$$Z'' = 3,26 + 6,56 (X_1) + 3,26 (X_2) + 6,72 (X_3) + 1,05 (X_4)$$

och formeln för Laitinen och Laitinens (2004) originalmodell är följande:

$$Z = -0,634 + 0,026 (X_1) + 0,006 (X_2) + 0,024 (X_3).$$

3.5 Utvärderingskriterier för modellerna

För att utvärdera både originalmodellernas och de omkalibrerade modellernas prediktionsnoggrannhet klassificeras utfallen enligt följande:

	Konkursföretag	Friskt företag
Klassificerad som konkurs	Sann positiv (a)	Falsk positiv (c) typ II
Klassificerad som friskt	Falsk negativ (b) typ I	Sann negativ (d)

Figur 1: Binär klassifikation.

Utfallen av modellen är fyra möjliga, två per företagsgrupp. Ett konkursföretag kan klassificeras som konkurs (sann positiv) eller som friskt (falsk negativ). Om ett konkursföretag felaktigt klassificerats som ett friskt företag är det frågan om ett typ I-fel. Ett friskt företag kan klassificeras som ett konkursföretag (falsk positiv) eller som ett friskt företag (sann negativ). Då ett friskt företag klassificerats som ett konkursföretag är det frågan om ett typ II-fel. Prediktionsnoggrannheten fås genom att dela konkursföretagen och friska företagen som klassificerats korrekt ($a+d$) med den totala mängden utfall ($a+b+c+d$).

Att klassificera ett konkursföretag som ett friskt företag kan ha större ekonomiska konsekvenser än att ett friskt företag felaktigt klassificeras som ett konkursföretag (Jayasekera, 2017). I praktiken kan det vara av fördelaktigt att minimera fel av typ I men i denna studie behandlas både typ I och typ II-fel likvärdigt.

Brytpunkten som väljs för modellen avgör hur utfallen klassificeras. Altmans (2006) modell använder en brytpunkt som är 0 vilket betyder att alla företag som får ett Z-värde under 0 klassificeras som konkursföretag medan de som får ett Z-värde över 0 klassificeras som friska. Laitinen och Laitinens (2004) modell använder även 0 som brytpunkt. För att standardisera brytpunkten till 0 har både Altmans och Laitinen och Laitinens modeller en konstant, +3,25 respektive $-0,634$. På grund av att denna studie använder logistisk regressionsanalys som modell för omkalibreringen kommer brytpunkten vara 0,5.

Från ett statistiskt perspektiv är distansen mellan modellens förutspådda utfall och det observerade utfallet centralt för att utvärdera modellens prestanda. En mindre distans mellan förutspådda och observerade utfall resulterar i en bättre modell. I logistisk regressionsanalys används ofta Nagelkerke R^2 för att förklara modellens anpassningsgrad. Nagelkerke R^2 är en motsvarighet till determinationskoefficienten R^2 i linjär regressionsanalys (som MDA bygger på). R^2 är ett mått på hur stor del av variationen hos den beroende variabeln som förklaras av modellernas oberoende variabler och har ett värde mellan 0–1. (Steyerberg et al., 2010)

Ett annat sätt att utvärdera hur väl data passar modellen är Hosmer och Lemeshows test för anpassningsgrad. Testet resulterar i ett chitvåvärde samt ett p-värde. Ett lågt p-värde (under 5 %) indikerar att modellen inte passar studiens data bra. Ett högt värde betyder inte nödvändigtvis att modellen har en hög anpassningsgrad utan att det inte finns tillräckligt med bevis för att konstatera att modellen inte passar bra. (Steyerberg et al., 2010)

3.6 Hypoteser

Både Grice och Ingram (2001) och Altman et al. (2017) föreslår att modellerna borde omkalibreras då man använder data från andra tidsperioder för att uppnå en högre prediktionsnoggrannhet. Både Altmans och Laitinen och Laitinens originalmodeller är utvecklade med data som är över 20 år gammal. Fastän Laitinen och Laitinens modell är betydligt nyare än Altmans och dessutom utvecklad med bokslutsdata för finska företag förväntas ändå koefficienterna vara föråldrade för båda modellerna, om än mindre för Laitinen och Laitinens del.

Eftersom variablerna i modellerna sannolikt kommer att påverkas av de makroekonomiska förändringar som sker över tiden, kommer prediktionsförmågan hos de ursprungliga modellerna troligen minska. Därför är den första hypotesen följande:

H₁: Originalmodellerna kommer att ha lägre genomsnittlig prediktionsnoggrannhet än de omkalibrerade modellerna då det nya samplet tillämpas.

Flera studier (se Graham et al., 2015; Cwynar, Cwynar & Dankiewicz, 2015) har visat att skuldsättningen i företagen har ökat genom åren. Därför är det sannolikt att företagen i det nya samplet har en högre andel främmande kapital än företagen i originalmodellerna. Båda modellerna har variabler som undersöker företagets skuldsättning och därmed kommer Z-värdet och P(Z)-talet påverkas negativt om skuldsättningen är högre. Den andra hypotesen lyder:

H₂: Det förväntas att fel av typ II kommer vara överrepresenterade då det nya samplet tillämpas.

Avhandlingens syfte är att testa prediktionsförmågan för de två konkursprognostiseringsmodellerna både före och efter omkalibrering. Det kommer också granskas om logistisk regressionsanalys uppnår en lika hög prediktionsnoggrannhet som MDA-modellerna.

4 Resultat och analys

I detta kapitel presenteras deskriptiv statistik för studiens sampel som består av bokslutsdata från 2015–2019. Ytterligare presenteras resultaten av originalmodellerna då det nya samplet tillämpas och resultaten av de omkalibrerade modellerna. Därefter jämförs resultaten med varandra och prediktionsnoggrannheten undersöks.

4.1 Deskriptiv statistik

Samplet i denna studie består av 67 konkursföretag och 67 friska motpar, det vill säga totalt 134 företag. Från det ursprungliga samplet på 164 företag avlägsnades 18 företag på grund av bristfällig data och 12 företag som hade avvikande observationer. Sammanlagt avlägsnades således 30 företag ur samplet. I nedanstående tabell syns alla företag fördelat enligt Statistikcentralens Näringsgrensindelning 2008.

Tabell 6: Fördelning per branschdivision (enligt Näringsgrensindelningen 2008)

Bransch	Antal företag	Andel i %
Byggverksamhet	34	25 %
Handel; reparation av motorfordon och motorcyklar	26	19 %
Hotell- och restaurangverksamhet	20	15 %
Transport och magasinering	16	12 %
Uthyrning, fastighetsservice, resetjänster och andra stödtjänster	14	10 %
Verksamhet inom juridik, ekonomi, vetenskap och teknik	10	7 %
Fastighetsverksamhet	8	6 %
Tillverkning	4	3 %
Kultur, nöje och fritid	2	1 %
Totalt	134	100 %

I samplet finns företag verksamma inom nio olika branscher. De vanligaste är *Byggverksamhet*, *Handel; reparation av motorfordon och motorcyklar* samt *Hotell- och restaurangverksamhet* dit 59 % av alla företag hör. De branscher som hade minst antal verksamma företag inom samplet var *Kultur, nöje och fritid*, *Tillverkning* och *Fastighetsverksamhet*.

Tabell 7: Åldersfördelning för friska företag och konkursföretagen

Samplgrupp	Andel företag	Ålder, medel	Ålder, min	Ålder, max	Ålder, median	Ålder, σ
Friskt	67	14,7	3,0	49,0	11,0	9,8
Konkurs	67	15,1	4,0	45,0	13,0	7,8
Totalt	134	14,9	3,0	49,0	13,0	8,8

I tabell 7 presenteras åldersfördelningen för de friska företagen och konkursföretagen. Det yngsta friska företaget i samplet är 3 år medan det yngsta konkursföretaget är 4 år. Det äldsta friska företaget är 49 år gammalt medan det äldsta konkursföretaget som inkluderats i samplet är 45 år gammalt. Medelåldern för företagen i båda grupperna är nästan identisk, 14,7 respektive 15,1. Även medianen och standardavvikelsen ligger nära varandra. Denna studie kontrollerar inte för ålder som oberoende variabel men det kan konstateras att åldersfördelningen för grupperna är väldigt lika och torde inte påverka prediktionsnoggrannheten i någon större utsträckning.

Företagen har matchats så att båda grupperna uppfyller kriterierna för finska små företag. Det innebär ändå att det kan finnas rätt så stora skillnader i företagens storlek fastän de klassificeras som små företag enligt bokföringslagen (1997/1336). De friska företagen har en medelomsättning alla tre år som är cirka 490 000 euro medan konkursföretagen har en medelomsättning som är cirka 639 000 euro. Medianen är cirka 301 000 euro för de friska företagen och cirka 436 000 euro för konkursföretagen.

Balansomslutningen för de friska företagen är i medeltal cirka 259 000 euro alla tre år medan konkursföretagen har en balansomslutning på cirka 265 000 euro. Medianen är cirka 132 000 euro för de friska företagen och cirka 129 000 euro för konkursföretagen. Data för antal anställda fanns inte tillgängligt för alla företag, alternativt hade företaget inte några anställda, alltså granskas endast omsättning och balansomslutning. Omsättningen och balansomslutningen skiljer sig inte avsevärt mellan grupperna alltså borde företagens storlek inte ha någon större påverkan på prediktionsnoggrannheten.

Tabell 8: Medelvärden för de oberoende variablerna

Oberoende variabler	t-1		t-2		t-3	
	Konkurs	Friska	Konkurs	Friska	Konkurs	Friska
Altman & Hotchkiss (2006)						
X ₁ (WC/TA)	-0,94	0,22	-0,44	0,16	-0,36	0,05
X ₂ (RE/TA)	-1,35	0,28	-0,67	0,20	-0,66	0,06
X ₃ (OP/TA)	-0,22	0,15	-0,05	0,16	-0,12	0,07
X ₄ (TE/TL)	-0,16	2,80	0,07	2,09	0,28	2,70
Laitinen & Laitinen (2004)						
X ₁ (Quick ratio)	0,64	2,51	0,95	2,29	1,04	2,37
X ₂ (Soliditet i %)	-118,60	37,54	-52,40	30,68	-50,70	16,72
X ₃ (Finansieringsresultat i %)	-26,01	36,53	-0,86	38,74	4,21	29,65

I tabellen ovan presenteras variablernas medelvärden för ett (t-1), två (t-2) och tre (t-3) år före konkurs. Man kan se betydande skillnader i medelvärdena för de friska företagen och konkursföretagen. Konkursföretagen har negativa medelvärden för alla variabler i Altmans modell ett år före konkurs. De friska företagen har däremot positivt medelvärde för alla variabler. Detta upprepas också två år och tre år före konkurs för alla variabler förutom X₄ (TE/TL) där konkursföretagen har positiva medelvärden men ändå mycket lägre medelvärden än de friska företagen.

I Laitinens och Laitinens modell kan vi också se en märkbar skillnad i medelvärdena för båda grupperna, framför allt för X₂ (Soliditet i %). Konkursföretagens medelvärde är negativt alla år medan de friska företagens medelvärde hålls positivt. Negativt medelvärde för Soliditet i % betyder i praktiken att konkursföretagen har negativt eget kapital i förhållande till deras totala kapital. Också X₃ (Finansieringsresultat i %) är negativt för konkursföretagen t-1 och t-2. Det betyder å sin sida att företagets finansieringsresultat (nettoresultat + avskrivningar och nedskrivningar) är negativt i förhållande till företagets omsättning.

Medelvärdet för samtliga variabler har en nedåtgående trend för konkursföretagen då vi närmar oss konkurstidpunkten. Till exempel X₁ (Quick ratio) sjunker från 1,04 t-3 till 0,64 t-1 medan X₁ (WC/TA) sjunker från -0,36 t-3 till -0,94 t-1. De friska företagens medelvärden har ingen nedåtgående trend utan hålls på någotsånär samma nivå och stiger till och med i vissa fall från t-3 till t-1.

4.2 Originalmodeller

Klassiska modeller som Altmans används fortfarande för konkursprognostisering. I och med att originalmodellerna är utvecklade under en annan tidsperiod är det intressant att se hur de klarar sig då avhandlingens sampel, bestående av finska företags bokslutsdata, tillämpas. Båda modellernas koefficienter förväntas vara föråldrade men Altmans modell förväntas ha en lägre prediktionsnoggrannhet eftersom den både är äldre än Laitinens och Laitinens modell och dessutom utvecklad med amerikanska bolag.

Tabell 9: Klassifikation av Altmans originalmodell t-1, t-2 och t-3

t-1	Konkursföretag	Friskt företag
Klassificerat som konkurs	42	3
Klassificerat som friskt	25	64
Typ I-fel / Typ II-fel	37,31 %	4,48 %
Prediktionsnoggrannhet	79,10 %	

t-2	Konkursföretag	Friskt företag
Klassificerat som konkurs	32	2
Klassificerat som friskt	35	65
Typ I-fel / Typ II-fel	52,24 %	2,99 %
Prediktionsnoggrannhet	72,39 %	

t-3	Konkursföretag	Friskt företag
Klassificerat som konkurs	22	4
Klassificerat som friskt	45	63
Typ I-fel / Typ II-fel	67,16 %	5,97 %
Prediktionsnoggrannhet	63,43 %	

Tabell 9 visar klassifikationen av Altmans modell med det nya samplet t-1, t-2 och t-3. Ett år före konkurs är prediktionsnoggrannheten 79,10 %, 72,39 % två år före och 63,43 % tre år före konkurs. Den genomsnittliga prediktionsnoggrannheten, alla år medräknat, är 71,64 %. Modellen klassificerar majoriteten av friska företag rätt medan konkursföretagen i högre grad klassificeras som friska. Andelen fel av typ I är alltså

hög, 37,31 % t-1 och 52,24 % t-2. Tre år före konkurs klassificeras 67,16 % av konkursföretagen felaktigt som friska.

Prediktionsnoggrannheten är hög ett och två år före konkurs men sjunker till endast 63,43 % tre år före konkurs. Fastän 79,10 % och 72,39 % av företagen klassificeras korrekt t-1 och t-2 är inte modellen fullt så lovande som prediktionsnoggrannheten får den att verka. Den stora andelen korrekt klassificerade friska företagen drar upp prediktionsnoggrannheten. Den höga förekomsten av typ I-fel gör också att modellen inte är användbar i praktiken.

Tabell 10: Klassifikation av Laitinen och Laitinens originalmodell t-1, t-2 och t-3

t-1	Konkursföretag	Friskt företag
Klassificerat som konkurs	62	19
Klassificerat som friskt	5	48
Typ I-fel / Typ II-fel	7,46 %	28,36 %
Prediktionsnoggrannhet	82,09 %	
t-2	Konkursföretag	Friskt företag
Klassificerat som konkurs	52	24
Klassificerat som friskt	15	43
Typ I-fel / Typ II-fel	22,39 %	35,82 %
Prediktionsnoggrannhet	70,90 %	
t-3	Konkursföretag	Friskt företag
Klassificerat som konkurs	49	26
Klassificerat som friskt	18	41
Typ I-fel / Typ II-fel	26,87 %	38,81 %
Prediktionsnoggrannhet	67,16 %	

I tabell 10 sammanfattas klassifikationen av Laitinen och Laitinens modell för det nya samplet. Prediktionsnoggrannheten för t-1 är hela 82,09 % men sjunker till 70,90 % t-2 och 67,16 % t-3. Den genomsnittliga prediktionsnoggrannheten är 73,38 %; en aning högre än Altmans. I motsats till Altmans modell är förekomsten av typ II-fel högre än typ I och felen är mer jämnt fördelade än i Altmans modell. Frekvensen av typ II-fel är 28,36 % t-1, 35,82 % t-2 och 38,81 % t-3 medan motsvarande frekvens för typ I-fel

är 7,46 %, 22,39 % och 26,87 %. Både typ I- och typ II-fel ökar ju längre bort från konkurstidpunkten vi kommer.

Laitinen och Laitinens modell klassificerar i genomsnitt sampelföretagen mer korrekt och har en högre prediktionsnoggrannhet än Altmans modell t-1 och t-3 men Altmans har en 1,49 procentenheter högre prediktionsnoggrannhet t-2. Laitinens och Laitinens modell är mer användbar i praktiken än Altmans modell. Detta eftersom frekvensen av typ I-fel är lägre och felen överlag är mer jämnt fördelade. Att klassificera ett konkursföretag som friskt kan leda till konkreta förluster för finansiärer och andra intressenter.

4.3 Omkalibrering av originalmodeller

Fastän Altmans och Laitinen och Laitinens originalmodeller har använt sig av olika sampel använder denna studie endast ett och samma sampel för att omkalibrera båda modellerna. Samplet delas in i två grupper, en testgrupp och en kontrollgrupp, för att undvika att resultatet blir sampelspecifikt. Testgruppen består av 34 konkursföretag och dess friska motpar, och kontrollgruppen består av 33 konkursföretag och dess friska motpar. Sammanlagt består testgruppen av 68 företag och kontrollgruppen av 66 företag.

I praktiken är det så gott som omöjligt att fastställa när en konkurs kommer att ske. Alla konkursföretag i samplet har försatts i konkurs under 2019 men en del av dem har 2017 eller 2018 som t-1, alltså kan de finnas ett gap på över två år från det senast tillgängliga bokslutet till att företaget faktiskt försatts i konkurs. I och med att det är svårt att avgöra när konkurstidpunkten inträffar används alla observationer, t-1 till t-3, för att omkalibrera originalmodellerna. Då samtliga företag har bokslutsdata tillgängligt för tre räkenskapsperioder blir antalet observationer totalt 204 ($68 * 3$) i testgruppen och 198 ($66 * 3$) i kontrollgruppen.

4.3.1 Altmans omkalibrerade modell

Omkalibreringen av Altmans modell med testsamplet resulterade i följande ekvation:

$$Z = -0,148 + 0,696 (X_1) - 1,633 (X_2) - 2,015 (X_3) - 0,049 (X_4).$$

För att sedan kalkylera sannolikheten för konkurs används formeln nedan där nämnaren är $1 + \text{exponentialfunktionen av } -Z$, alltså summan av ekvationen ovan.

$$P(Z) = \frac{1}{1 + \exp(-Z)}$$

För testgruppens del landade den genomsnittliga prediktionssnoggrannheten på 74,51 %.

Tabell 11: Klassifikation av Altmans omkalibrerade modell för kontrollgruppen t-1, t-2 och t-3

t-1	Konkursföretag	Friskt företag
Klassificerat som konkurs	23	5
Klassificerat som friskt	10	28
Typ I-fel / Typ II-fel	30,30 %	15,15 %
Prediktionsnoggrannhet	77,27 %	
t-2	Konkursföretag	Friskt företag
Klassificerat som konkurs	16	3
Klassificerat som friskt	17	30
Typ I-fel / Typ II-fel	51,52 %	9,09 %
Prediktionsnoggrannhet	69,70 %	
t-3	Konkursföretag	Friskt företag
Klassificerat som konkurs	14	4
Klassificerat som friskt	19	29
Typ I-fel / Typ II-fel	57,58 %	12,12 %
Prediktionsnoggrannhet	65,15 %	

Tabell 11 visar resultaten av Altmans omkalibrerade modell för kontrollgruppen. Prediktionsnoggrannheten är 77,27 % t-1, 69,70 % t-2 och 65,15 % t-3. Den genomsnittliga prediktionsnoggrannheten är 70,71 %. Modellen klassificerar bättre de friska företagen än konkursföretagen, alltså är typ I-fel högre för samtliga år före konkurs. Typ I-felen är 30,30 %, 51,52 % och 57,58 % medan typ II-felen endast är 15,15 %, 9,09 % och 12,12 % ett, två och tre år före konkurs. Som väntat sjunker prediktionsnoggrannheten jämfört med testgruppen i och med att den omkalibrerade modellen utvecklades med testgruppens observationer.

I Altmans omkalibrerade modell är Nagelkerke R^2 0,371 vilket innebär att 37,10 % av variationen i den beroende variabeln förklaras av modellen. Hosmer och Lemeshows p-värde är 0,545, alltså har modellen inte en dålig anpassningsgrad.

4.3.1 Laitinen och Laitinens omkalibrerade modell

Omkalibreringen av Laitinen och Laitinens modell resulterade i följande ekvation:

$$Z = -0,077 + 0,112 (X_1) - 0,018 (X_2) - 0,008 (X_3).$$

Samma formel för logistisk regression användes också för Laitinen och Laitinen för att kalkylera till vilken grupp företagen mer sannolikt hör. Testgruppens genomsnittliga prediktionsnoggrannhet är 77,94 %.

Tabell 12: Klassifikation av Laitinen och Laitinens omkalibrerade modell för kontrollgruppen t-1, t-2 och t-3

t-1	Konkursföretag	Friskt företag
Klassificerat som konkurs	24	3
Klassificerat som friskt	9	30
Typ I-fel / Typ II-fel	27,27 %	9,09 %
Prediktionsnoggrannhet	81,82 %	
t-2	Konkursföretag	Friskt företag
Klassificerat som konkurs	18	1
Klassificerat som friskt	15	32
Typ I-fel / Typ II-fel	45,45 %	3,03 %
Prediktionsnoggrannhet	75,76 %	
t-3	Konkursföretag	Friskt företag
Klassificerat som konkurs	14	4
Klassificerat som friskt	19	29
Typ I-fel / Typ II-fel	57,58 %	12,12 %
Prediktionsnoggrannhet	65,15 %	

Tabellen ovan visar klassifikationen för Laitinen och Laitinens omkalibrerade modell för kontrollgruppen. Ett år före konkurs är prediktionsnoggrannheten 81,82 %, två år före 75,76 % och tre år före 65,15 %. Den genomsnittliga prediktionsnoggrannheten är 74,24 %. Likt den omkalibrerade Altman-modellen så klassificerar denna modell

också de friska företagen bättre än konkursföretagen. Typ I-fel är 27,27 % t-1 jämfört med bara 9,09 % typ II-fel. Typ I-fel stiger sedan ju längre från konkurstidpunkten man går till 57,58 % t-3. Motsvarande frekvens för typ II-fel är 12,12 % t-3.

I Laitinen och Laitinens omkalibrerade modell är Nagelkerke R^2 0,360. Med andra ord förklaras 36 % förklaras av variationen i den beroende variabeln av modellen. P-värdet för Hosmer och Lemeshows test är 0,148.

4.4 Utvärdering av modellerna

Originalmodellerna har förvånansvärt hög prediktionsnoggrannhet då det nya samplet tillämpas. Den genomsnittliga prediktionsnoggrannheten för Altmans originalmodell är 71,64 %. Den låga frekvensen av typ II-fel bidrar dock till den höga prediktionsnoggrannheten. Nästan samtliga friska företag klassificeras korrekt. Den genomsnittliga prediktionsnoggrannheten för Altmans omkalibrerade modell är 70,71 %. Likt originalmodellen så har Altmans omkalibrerade modell en större andel typ I-fel än typ II-fel men de är mer jämnt fördelade i den omkalibrerade modellen.

Originalmodellen har en 0,93 procentenheter högre genomsnittlig prediktionsnoggrannhet än den omkalibrerade modellen. Originalmodellen har en högre prediktionsnoggrannhet närmare konkurstidpunkten, t-1 och t-2, medan den omkalibrerade har en högre prediktionsnoggrannhet t-3. Felklassificeringen av friska och konkursföretag är mer jämnt fördelad i den omkalibrerade modellen vilket skulle ge den en fördel i praktiken. Men i och med att denna studie behandlar typ I- och typ II-fel lika kan det konstateras att originalmodellen har en bättre prediktionsförmåga än den omkalibrerade versionen. Det betyder att den första hypotesen (H_1) kan förkastas i Altmans fall.

Den genomsnittliga prediktionsnoggrannheten för Laitinen och Laitinens originalmodell är 73,38 % och 74,24 % för Laitinen och Laitinens omkalibrerade modell. Den omkalibrerade modellen klassificerar oftare friska företag rätt än konkursföretagen i motsats till originalmodellen som hade en lägre andel typ I-fel och

en högre andel typ II-fel. Originalmodellen har även en jämnare spridning av båda klassificeringsfelen.

Fastän originalmodellen har en högre prediktionsnoggrannhet både t-1 och t-3 har den omkalibrerade modellen en 0,86 procentenheter högre genomsnittlig prediktionsnoggrannhet. Detta på grund av att den omkalibrerade modellen klassificerar 75,76 % av företagen korrekt t-2 medan originalmodellen endast klassificerar 70,90 % korrekt. Då prediktionsnoggrannheten är högre för den omkalibrerade modellen är den första hypotesen (H_1) sann i Laitinen och Laitinens fall.

Distributionen av typ I- och typ II-fel är mer jämn i Laitinen och Laitinens originalmodell jämfört med Altmans modell. Den totala felklassificeringen av typ I är 52,24 % i Altmans originalmodell medan typ II-felen endast är 4,48 %. Motsvarande tal för Laitinen och Laitinens originalmodell är 18,91 % (typ I-fel) och 34,33 % (typ II-fel). Den andra hypotesen (H_2), som antog att fel av typ II skulle vara överrepresenterade då det nya samplet tillämpas, kan förkastas i Altmans fall eftersom modellen hade en väldigt låg frekvens av typ II-fel. För Laitinen och Laitinen är hypotesen sann i och med att typ II-felen är 64,49 % av alla företag som felklassificerats.

I de omkalibrerade modellerna är de genomsnittliga typ I-felen 46,46 % och typ II-felen 12,12 % för Altmans modell och 43,43 % och 8,08 % i Laitinens och Laitinens modell. Samma fördelning av feltyperna upprepas alltså i Altmans omkalibrerade modell som i originalmodellen medan det i Laitinen och Laitinens omkalibrerade modell finns en högre frekvens av typ I-fel i motsats till originalmodellen där typ II-felen var fler. Det som är värt att notera är att med testgrupperna för båda modellerna är typ I- och typ II-felen mycket mer jämnt fördelade än för kontrollgrupperna.

Som väntat presterar Laitinen och Laitinens båda modeller bättre än Altmans modeller. Den genomsnittliga prediktionsnoggrannheten är högre för både Laitinen och Laitinens original- och omkalibrerade modell. Prediktionsförmågan för Laitinen och Laitinens modeller är ändå inte avsevärt mycket högre utan Altmans modeller har

också en hög genomsnittlig prediktionsnoggrannhet. Alla modeller har en prediktionsnoggrannhet som är 63,43 % eller högre t-3 vilket innebär att modellerna är användbara alla tre år före konkurs.

5 Diskussion och sammanfattning

Detta kapitel sammanfattar resultaten och jämför dessa med tidigare forskning. Sedan analyseras begränsningarna och studiens omfattning. Slutligen ges förslag för vidare forskning.

5.1 Resultat och tidigare forskning

Grice och Ingram (2001), Wu et al. (2010) och Karas och Režnáková (2017) har kommit fram till att prediktionsnoggrannheten för äldre modeller (bl.a. Altmans, 1968 och Ohlsons, 1980, modeller) minskar markant när de tillämpas på en annan bransch, period eller ekonomisk miljö än deras ursprungliga miljö. Bland annat Grice och Ingram (2001) och Altman et al. (2017) menar att man borde omkalibrera modellerna med nyare data för att uppnå en högre prediktionsnoggrannhet. I och med att originalmodellerna i denna avhandling är utvecklade under en annan tidsperiod förväntas det att originalmodellerna har en lägre prediktionsnoggrannhet än de omkalibrerade modellerna då det nya samplet tillämpas. Detta bildar även den första hypotesen, H_1 .

För Laitinen och Laitinens del har den omkalibrerade modellen en genomsnittlig prediktionsnoggrannhet som är 74,24 % medan den för originalmodellen är 73,38 %. I Altmans fall har den omkalibrerade modellen en genomsnittlig prediktionsnoggrannhet på 70,71 % medan den för originalmodellen är 71,64 %. Vi kan alltså förkasta den första hypotesen för Altmans del medan vi inte kan förkasta den för Laitinen och Laitinens del.

I och med att Altmans modell är gammal förväntades det att den skulle ha en lägre genomsnittlig prediktionsnoggrannhet än den omkalibrerade modellen speciellt i jämförelse med Laitinen och Laitinens originalmodell som använder sig av 30 år färskare data. Men detta inte fallet i och med att originalmodellen klarar sig bättre än den omkalibrerade versionen. Den genomsnittliga prediktionsnoggrannheten för båda modellerna skiljer sig ändå inte avsevärt från varandra, bara 0,93 procentenheter. Grice och Ingram (2001) och Altman et al. (2017) lyckades båda höja prediktions-

noggrannheten då de omkalibrerade Altmans modell med sitt nya sampel (Grice och Ingram med MDA och Altman et al. med LA).

För Laitinen och Laitinens del är det den omkalibrerade modellen som har en högre genomsnittlig prediktionsnoggrannhet än originalmodellen. Den genomsnittliga prediktionsnoggrannheten för Laitinen och Laitinens modeller skiljer sig inte heller så mycket från varandra, endast 0,86 procentenheter. Originalmodellerna skiljer sig inte heller mycket från varandra, Laitinen och Laitinens modell har en 1,74 procentenheter högre prediktionsnoggrannhet jämfört med Altmans. För de omkalibrerade modellerna är den en aning större, 3,53 procentenheter till Laitinen och Laitinens fördel.

Laitinen och Laitinen (2004, 302) lyckades klassificera 71,16 % av företagen korrekt med deras sampel medan 73,38 % av samplet i denna avhandling klassificerades korrekt. Faktumet att den genomsnittliga prediktionsnoggrannheten är högre då detta sampel tillämpas kan bero på att samplet i denna avhandling endast inkluderar företag som gått i konkurs i krisgruppen medan Laitinen och Laitinen även inkluderade företag med betalningsstörningar och företag som inlett saneringsförfarande. Detta insåg även Laitinen och Laitinen (2004, 308) själva då deras modell mer effektivt lyckades klassificera korrekt konkursföretag och saneringsföretag jämfört med mer lindriga betalningsstörningar.

Det är evident att företagens kapitalstruktur och affärsmiljö ändrar med tiden (Altman et al., 2017). Grahams et al., (2015) och Cwynars et al. (2015) studier visar på att skuldsättningen i företagen har ökat genom åren. Båda modellerna har variabler som mäter likviditet och soliditet. I Altmans modell är dessa WC/TA, RE/TA och TE/TL medan de i Laitinen och Laitinens modell är quick ratio och soliditet i %. En högre skuldnivå påverkar dessa variabler negativt alltså kommer även Z-värdet och P(Z)-talet påverkas negativt. Den andra hypotesen är att fel av typ II kommer vara överrepresenterade då det nya samplet tillämpas.

Altmans originalmodell har en väldigt låg frekvens av typ II-fel, totalt 4,48 %. Dessa utgör bara 7,89 % av alla företag som klassificerats fel. Laitinen och Laitinens originalmodell har däremot en frekvens av typ II-fel på totalt 34,33 % eller hela 64,49

% av alla företag som felklassificerats. Det innebär att den andra hypotesen kan förkastas för Altmans modell men inte för Laitinen och Laitinens modell. Det går inte att med säkerhet konstatera att en eventuell ökning av skuldsättningsnivån skulle ha påverkat resultaten.

Man kan tänka att Altmans modell skulle ha en högre andel typ II-fel då mera tid har hunnit förflyta sen Laitinen och Laitinens sampel men så är inte fallet. Även Altmans omkalibrerade modell har en låg andel typ II-fel medan andelen typ I-felen fortsättningsvis är hög. Skillnaden mellan fördelningen av fel för Altmans och Laitinen och Laitinens modeller kan bero på att Altmans modell är utvecklad med amerikanska börsbolag under en annan tidsperiod men också valet av nyckeltal kan påverka. Timmermans (2014) fann att typ II-fel var överrepresenterade då Altmans (1964) originalmodell tillämpades hennes sampel. Till skillnad från denna avhandling bestod däremot Timmermans sampel av amerikanska bolag.

Det är möjligt att nyckeltal som quick ratio och solvens i % i Laitinen och Laitinens modell är mer känsliga för en högre skuldnivå i företagen än WC/TA, RE/TA och TE/TL i Altmans modell och att detta förklarar skillnaderna i felklassificeringen. I Laitinen och Laitinens omkalibrerade modell är dock andelen av typ I-fel högre i motsats till originalmodellen. Några större slutsatser av fördelningen av felklassificeringarna går inte att göra då avhandlingen bara undersöker två modeller. Det går inte heller att avgöra hur viktiga de enskilda variablerna i originalmodellerna är jämfört med de omkalibrerade modellerna genom att granska koefficienterna, i och med att de omkalibrerade versionerna är utvecklade med en annan statistisk modell än originalmodellerna.

5.2 Begränsningar med studien

En av utmaningarna med konkursprediktion som förlitar sig på bokslutsinformation är tillgängligheten av data (Balcaen & Ooghe, 2006). Så är även fallet i denna studie då sampelstorleken är liten i förhållande till hur många små företag som försätts i konkurs årligen. Det finns även en viss eftersläpning i bokslutsinformationen i och med att

bokslutet baserar sig på den redan avslutade räkenskapsperioden. Konkursföretagen i denna studie har alla satts i konkurs under 2019 men det senast tillgängliga bokslutet kan vara från 2017 eller 2018. Det kan alltså finnas ett gap på upp över två år från det senast tillgängliga bokslutet till att företaget juridiskt har gått i konkurs. Läsare bör tolka resultaten med försiktighet eftersom begränsningarna med bokslutsdata skapar utmaningar.

Målet med konkursprognostisering är att producera modeller som gör det möjligt att uppskatta sannolikheten att ett företag går i konkurs, eller åtminstone försöka åtskilja troliga konkurser från troliga överlevare. Dessa modeller bygger på bokslutsdata men kan också inkludera andra kvalitativa variabler som ålder och bransch (Hall, 1992). De friska företagen i studien har valts genom matchade par-metoden. För varje konkursföretag har ett friskt motpar valts ut med samma bransch och bolagsform. För att makroekonomiska faktorer inte ska påverka jämförbarheten är bokslutsdata för de friska företagen från samma tidsperiod som för konkursföretagen. Med hjälp av matchningen kan man kontrollera effekterna av externa faktorer.

Företagens storlek har matchats såtillvida att båda grupperna uppfyller kriterierna för finska små företag. Gränsvärdena för små företag tillåter en hel del varians då gränserna för omsättning och balansomslutning är 12 miljoner respektive 6 miljoner euro. Både medianen och medelvärdet för omsättning och balansomslutning är dock jämn för båda grupperna. Företagens ålder har inte tagits i beaktande vid matchningen. Åldersfördelningen för de friska företagen och konkursföretagen är trots det jämn för båda grupperna och därför borde varken ålder eller storlek inverka på resultaten i någon större grad. Det går däremot inte att utesluta att det kan finnas andra kvalitativa variabler som inverkar på resultaten.

Studiens data visade sig inte vara normalfördelade eller multivariat normalfördelade men uppfyller antagandena för logistisk regression. Därför har LA använts som statistisk metod för att omkalibrera originalmodellerna. Altmans modell stöder inte den första hypotesen medan Laitinen och Laitinen endast stöder den svagt. Det går inte att utesluta att valet av prediktionsmodell inte har påverkat resultatet i och med att

originalmodellerna är utvecklade med MDA medan de omkalibrerade modellerna har utvecklats med LA.

Begley et al. (1996) menar att valet att ansöka om konkurs kan vara mindre styrt av finansiella variabler och mer av strategiska skäl. Företagsledningen kan till exempel välja att starta ett nytt företag istället för att vara tvungen att handskas med det gamla företags problematiska förflutna (Balcaen & Ooghe, 2006). Konkurs är ändå ett tillstånd av ingen återvändo och det reflekteras även i den ekonomiska ställningen. Medelvärden för nyckeltalen skiljer sig markant mellan grupperna i studien. Samtliga nyckeltal är sämre för konkursföretagen jämfört med de friska företagen alla tre år som granskas. Alla friska företag i studien har bokslutsdata tillgängligt det år som konkursföretagen försattes i konkurs. Fastän den ekonomiska ställningen är bättre i de friska företagen finns inga garantier att de kommer förbli friska i framtiden också. Orsakerna till att ett företag går i konkurs hamnar utanför omfattningen av denna studie.

5.3 Sammanfattning och förslag på vidare forskning

Många av konkursprognostiseringens klassiska modeller används än idag att förutspå konkurs (se bl.a. Wang & Campbell, 2010; Ko et al., 2017; Manaseer & Al-Oshaibat, 2018). Syftet med denna studie var att undersöka om Altmans (2006) och Laitinen och Laitinens (2004) originalmodeller presterar bättre med studiens sampel, finska småföretag, efter att ha omkalibrerat modellerna. Både Altmans och Laitinen och Laitinens originalmodeller hade en hög genomsnittlig prediktionsnoggrannhet. I Altmans fall hade till och med originalmodellen en högre genomsnittlig prediktionsnoggrannhet än den omkalibrerade modellen. Vi kan alltså konstatera att en omkalibrering av modellerna, med denna studies uppsättning, inte avsevärt ökar prediktionsnoggrannheten.

Det är uppenbart att kapitalstrukturen skiljer sig mellan krisföretag och friska företag. Medelvärdena för samtliga oberoende variabler är lägre för konkursföretag, inkluderat de som mäter skuldsättning. Det egna kapitalets andel av det totala kapitalet är högre

för friska företagen i studien medan krisföretagen finansierar sin verksamhet till en större del med främmande kapital. Resultaten pekar på att friska småföretag prefererar den kapitalstruktur som hackordningsteorin förespråkar.

Även om viss forskning (Grahams et al., 2015, Cwynars et al., 2015) tyder på att skuldsättningen i olistade företag har ökat med åren ser man inga klara tecken på detta då denna studies sampel tillämpas originalmodellerna. Av modellerna som studien undersöker hade Altmans, som det förflutit längre tid sedan, lägre andel typ II-fel. Fastän typ II-felen var fler än typ I-felen för Laitinen och Laitinens originalmodell kan vi inte med säkerhet konstatera att skuldnivån skulle ha ökat med åren och påverkat andelen fel av typ II.

För att bestyrka resultatens generaliserbarhet i denna avhandling kunde man återskapa studien med ett mer omfattande sampel. Man kunde också inkludera flera konkursprognostiseringsmodeller för att ytterligare granska skuldsättningen jämfört med modellernas ursprungliga miljö. En annan forskningsfråga som vore intressant att undersöka skulle vara att granska ifall val av statistisk metod vid omkalibrering påverkar prediktionsnoggrannheten.

Källor

Artiklar och litteratur

Alaka, H. A., Oyedele, L. O., Owolabi, H. A., Ajayi, S. O., Bilal, M., & Akinade, O. O. (2016). Methodological approach of construction business failure prediction studies: a review. *Construction Management and Economics*, 34(11), 808-842.

Alin, A. (2010). Multicollinearity. *Wiley interdisciplinary reviews: computational statistics*, 2(3), 370-374.

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., & Hotchkiss, E. (2006). *Corporate financial distress and bankruptcy. Predict and Avoid Bankruptcy, Analyze and Invest in Distressed Debt*. 3. uppl. John Wiley & Sons, Inc.

Altman, E. I., Iwanicz-Drozdowska, M., Laitinen, E. K., & Suvas, A. (2017). Financial distress prediction in an international context: A review and empirical analysis of Altman's Z-score model. *Journal of International Financial Management & Accounting*, 28(2), 131-171.

Balcaen, S., & Ooghe, H. (2006). 35 years of studies on business failure: an overview of the classic statistical methodologies and their related problems. *The British Accounting Review*, 38(1), 63-93.

Beaver, W. H. (1966). Financial ratios as predictors of failure. *Journal of accounting research*, 71-111.

Begley, J., Ming, J., & Watts, S. (1996). Bankruptcy classification errors in the 1980s: An empirical analysis of Altman's and Ohlson's models. *Review of accounting Studies*, 1(4), 267-284.

Bhimani, A., Gulamhussen, M. A., & Lopes, S. (2009). The effectiveness of the auditor's going-concern evaluation as an external governance mechanism: Evidence from loan defaults. *The International Journal of Accounting*, 44(3), 239-255.

Bruno, A. V., Leidecker, J. K., & Harder, J. W. (1987). Why firms fail. *Business Horizons*, 30(2), 50-58.

Bubic, J., & Susak, T. (2015). Detecting optimal financial and capital structure: The case of small and medium enterprises (SME) in Republic of Croatia. *Economic and Social Development: Book of Proceedings*, 324-332.

Charitou, A., Neophytou, E., & Charalambous, C. (2004). Predicting corporate failure: empirical evidence for the UK. *European Accounting Review*, 13(3), 465-497.

Cwynar, A., Cwynar, W., & Dankiewicz, R. (2015). Studies of firm capital structure determinants in Poland: An integrative review. *e-Finanse: Financial Internet Quarterly*, 11(4), 1-22.

Deakin, E. B. (1972). A discriminant analysis of predictors of business failure. *Journal of accounting research*, 167-179.

Elam, R. (1975). The effect of lease data on the predictive ability of financial ratios. *The Accounting Review*, 50(1), 25-43.

Företagsanalys rf (2017). *Yritystutkimuksen tilinpäätösanalyysi*, 10. uppl. Helsingfors, Gaudeamus Oy.

Graham, J. R., Leary, M. T., & Roberts, M. R. (2015). A century of capital structure: The leveraging of corporate America. *Journal of financial economics*, 118(3), 658-683.

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.

- Hall, G. (1992). Reasons for insolvency amongst small firms—A review and fresh evidence. *Small Business Economics*, 4(3), 237-250.
- Jayasekera, R. (2017). Prediction of company failure: Past, present and promising directions for the future. *International Review of Financial Analysis*, 55, 196-208.
- Jensen, M. C., & Meckling, W. H. (1976). Theory of the firm: Managerial behavior, agency costs and ownership structure. *Journal of Financial Economics*, 3(4), 305-360.
- Kaisanlahti T., Leppiniemi, J., & Leppiniemi, R. (2017). *Tilinpäätöksen tulkinta*. 5. uppl. Helsingfors, Alma Talent Oy.
- Kallunki, J. P., & Kytönen, E. (2007). *Uusi tilinpäätösanalyysi*. 6. uppl. Helsingfors, Talentum Media Oy.
- Karas, M., & Režnáková, M. (2017). Could the coefficients re-estimation solve the industry or time specific issues?. *International Journal of Economics and Management Systems*, 2.
- Kausar, A., Shroff, N., & White, H. (2016). Real effects of the audit choice. *Journal of Accounting and Economics*, 62(1), 157-181.
- Ko, Y. C., Fujita, H., & Li, T. (2017). An evidential analysis of Altman Z-score for financial predictions: Case study on solar energy companies. *Applied Soft Computing*, 52, 748-759.
- Kroeze, C. (2004). Predicting airline corporate bankruptcies using a modified Altman Z-score model. *UNLV Retrospective Theses & Dissertations*. 2609.
- Laitinen, T., & Kankaanpää, M. (1999). Comparative analysis of failure prediction methods: the Finnish case. *European Accounting Review*, 8(1), 67-92.
- Laitinen, E., K., & Laitinen, T. (2004). *Yrityksen rahoituskriisin ennustaminen*. Helsingfors, Talentum Media Oy.

- Li, K., Niskanen, J., & Niskanen, M. (2018). Capital structure and firm performance in European SMEs: Does credit risk make a difference?. *Managerial Finance*, 45(5): 582–601.
- Lukason, O., & Hoffman, R. C. (2014). Firm bankruptcy probability and causes: An integrated study. *International Journal of Business and Management*, 9(11), 80-91.
- Manaseer, S., & Al-Oshaibat, S. D. (2018). Validity of Altman Z-score model to predict financial failure: Evidence from Jordan. *International Journal of Economics and Finance*, 10(8).
- Myers, S. C. (2001). Capital structure. *Journal of Economic perspectives*, 15(2), 81-102.
- Ohlson, J. A. (1980). Financial ratios and the probabilistic prediction of bankruptcy. *Journal of accounting research*, 109-131.
- Ooghe, H., & De Prijcker, S. (2008). Failure processes and causes of company bankruptcy: a typology. *Management Decision*, 46(2), 223-242.
- Osborne, J. W., & Overbay, A. (2004). The power of outliers (and why researchers should always check for them). *Practical Assessment, Research, and Evaluation*, 9(1), 6.
- Retherford, R. D., & Choe, M. K. (2011). *Statistical models for causal analysis*. John Wiley & Sons, Inc.
- Sharma, S., & Mahajan, V. (1980). Early warning indicators of business failure. *Journal of marketing*, 44(4), 80-89.
- Steyerberg, E. W., Vickers, A. J., Cook, N. R., Gerds, T., Gonen, M., Obuchowski, N., Pencina, M. J. & Kattan, M. W. (2010). Assessing the performance of prediction models: a framework for some traditional and novel measures. *Epidemiology (Cambridge, Mass.)*, 21(1), 128.

Timmermans, M. (2014). *US corporate bankruptcy predicting models*. Pro gradu-avhandling. Tilburg University, School of Economics and Management.

Virtanen, V. (2010). *Tilinpäätösoikaisujen vaikutus tunnuslukujen kykyyn ennustaa maksuhäiriöitä suomalaisissa pk-yrityksissä*. Pro gradu-avhandling. Aalto-universitetets handelshögskola.

Wang, X., Dennis, L., & Tu, Y. S. (2007). Measuring financial condition: A study of US states. *Public Budgeting & Finance*, 27(2), 1-21.

Wang, Y., & Campbell, M. (2010). Financial ratios and the prediction of bankruptcy: The Ohlson model applied to Chinese publicly traded companies. *The Journal of Organizational Leadership and Business*, 17(1), 334-338.

Wu, Y., Gaunt, C., & Gray, S. (2010). A comparison of alternative bankruptcy prediction models. *Journal of Contemporary Accounting & Economics*, 6(1), 34-45.

Yazdanfar, D., & Öhman, P. (2015). Debt financing and firm performance: an empirical study based on Swedish data. *The Journal of Risk Finance*.

Zmijewski, M. E. (1984). Methodological issues related to the estimation of financial distress prediction models. *Journal of Accounting research*, 59-82.

Internetkällor

Asiakastieto (2019). *Konkurssit kääntyivät viidenneksen kasvuun*. Pressmeddelande 17.01.2019. Läst: 1.2.2019 URL: <https://www.asiakastieto.fi/web/fi/asiakastieto-media/konkurssit-kaantyivat-viidenneksen-kasvuun.html>

Bokföringslag (BFL) 1997/1336. Utfärdad 30.12.1997. Läst: 1.2.2019 URL: <https://www.finlex.fi/sv/laki/ajantasa/1997/19971336>

Bokföringsförordning (BFF) 1997/1339. Utfärdad 30.12.1997. Läst: 2.2.2019 URL: <https://www.finlex.fi/sv/laki/ajantasa/1997/19971339>

Konkurslag 2004/120. Utfärdad 1.9.2004. Läst 3.2.2021: URL:

<https://www.finlex.fi/sv/laki/ajantasa/2004/20040120>

Lag om företagssanering 1993/47. Utfärdad 25.1.1993. Läst 1.12.2020 URL:

<https://www.finlex.fi/sv/laki/ajantasa/1993/19930047>

Revisionlag 1141/2015. Utfärdad 18.09.2015. Läst: 2.2.2019 URL:

<https://www.finlex.fi/sv/laki/alkup/2015/20151141>

Statistikcentralen (2019). *Företag enligt näringsgren efter År, TOL 2008 och Uppgifter*. Struktur- och bokslutsstatistik över företag. Statistikcentralens PxWeb databaser. Läst: 1.2.2022. URL:

https://pxnet2.stat.fi/PXWeb/pxweb/sv/StatFin/StatFin__yri__yrti__oik/statfin_yrti_pxt_11qc.px/table/tableViewLayout1/

Statistikcentralen (2022). *Konkurser och företagssaneringar*. Statistikcentralens PxWeb databaser. Läst: 26.5.2022. URL:

https://pxweb2.stat.fi/PxWeb/pxweb/sv/StatFin/StatFin__kony/statfin_kony_pxt_13fj.px/table/tableViewLayout1/

Statistikcentralen (2022). *Företag enligt näringsgren och antal anställda efter År, TOL 2008, Storleksklass efter antal anställda och Uppgifter*. Struktur- och bokslutsstatistik över företag. Statistikcentralens PxWeb databaser. Läst: 19.11.2022. URL:

https://pxdata.stat.fi/PxWeb/pxweb/sv/StatFin/StatFin__yrti/statfin_yrti_pxt_11qc.px/table/tableViewLayout

Bilagor

Bilaga 1: Förteckning över företagspar samt branschklasser inkluderade i studien

Branschklass	Friskt företag (FO-nummer & namn)	Konkursmotpar (FO nummer & namn)
43341 Måleriarbeten	0205567-0 Maalausliike Veikko E. Nieminen Oy	1721212-2 SUTI&TELA OY
47783 Specialiserad butikshandel med optiska artiklar	0298483-2 Kemin Silmälasi Oy	0939447-2 Aleksin Optiikka Oy
49410 Vägtransport, godstrafik	0451778-7 Kuljetusliike Esko Koljonen Oy	2088683-0 Lohjan Ajolähtö Oy
49410 Vägtransport, godstrafik	0566594-1 Kuljetus Palviainen Oy	1789269-0 Kuljetusliike M.J Saari Oy
49410 Vägtransport, godstrafik	0704964-0 Samsped Oy	0747774-1 KP-Speed Oy
43210 Elinstallationer	0880679-7 M. Tuomi Oy	1103356-1 Uudenmaan Sähkötyö Oy - Nylands Elektriska Ab
68310 Fastighetsförmedling	0925330-3 Fastighetsbyrån Versum Ab	2174153-7 Porvoon Asuntokauppa Oy
49410 Vägtransport, godstrafik	0986732-1 NVK-palvelut Oy	2489797-5 Kovat Pojat Logistiikka Oy
73111 Reklambyråer	1003098-3 Laakio Mäkinen Network Oy	1071090-3 Mainostoimisto 42 Oy
56101 Restauranger	1011806-1 Indofintec Consultants Oy	1934467-1 2H Cafe & Catering Oy
41200 Byggande av bostadshus och andra byggnader	1048410-9 Fluentum Oy	2008358-7 Rakennus ja Saneeraus Tiainen Oy
45311 Partihandel med reservdelar och tillbehör till motorfordon (exkl. däck)	1064725-4 Thermo-Tek Oy	1771149-0 Doc Power Oy
81210 Lokalvård	1455335-1 Etelä-Suomen Pesuexpertit Oy	2321528-2 Erdi Oy
43341 Måleriarbeten	1478265-6 Lohjan Laatumaalaus Oy	2548574-5 Expert Maalaus Oy
41200 Byggande av bostadshus och andra byggnader	1521623-4 Rakennus Simoinen Oy	2284825-6 Toimitila-Rakentajat EJV Oy
79900 Turist- och bokningservice	1571604-4 Arctimo Oy	1927078-0 Oy Printos Ab
68320 Fastighetsförvaltning på uppdrag	1632983-9 PKI Isännöinti Oy	2354118-4 Maunulan Isännöinti ja Kiinteistöhuolto Oy (ent. Isännöintitoimisto TARHALA Oy)

43220 VVS-arbeten	1720441-3 Boilerstart Oy	2752508-5 Ventrax Oy
81210 Lokalvård	1792958-8 Puumalan Siivous- ja Kiinteistöhuolto A Taralainen Oy	2150266-7 Siivous- ja hoivapalvelu NOVA Oy
49410 Vägtransport, godstrafik	1799320-5 Kuljetus Hannu Karjalainen Oy	2469160-0 Akaan Kuljetus Oy
68209 Uthyrning och förvaltning av övriga fastigheter	1808931-4 Sekvel Oy	2173690-6 Vuokratilat EJV Oy
49410 Vägtransport, godstrafik	1817553-8 Huhdanoja Oy	2459340-2 Kuljetusliike V. Haapapuro Oy
46909 Annan diverse partihandel	1838324-9 Kubera Oy	0111622-4 Oy Metrostar Ab
68209 Uthyrning och förvaltning av övriga fastigheter	1931200-4 Kotkan Moto Import Oy	2501516-1 Riihikiinteistöt Oy
55101 Hotell	2007630-1 Hotelli Polaris Oy	2615464-9 Kauppalanhovi Oy
46450 Partihandel med parfym och kosmetika	2048816-2 BioHair Oy	1605432-9 Estelina Oy
56101 Restauranger	2051362-0 Ravintola Phoenix Oy	2190097-2 Jalena Oy
41200 Byggande av bostadshus och andra byggnader	2077583-1 Aimo Junntila Oy	2545517-5 T.H.E House Oy
47763 Specialiserad butikshandel med trädgårdsartiklar	2096986-3 Flos Edelweiss Oy	1770682-7 Heinolan Kukkatalo Oy
49410 Vägtransport, godstrafik	2134337-9 Musse Oy	1744205-9 NPT Work Oy
81100 Fastighetsrelaterade stödtjänster	2150339-5 Talohuolto K. Tahvanainen Oy	2586163-2 Turun Talo- ja Tiehuolto Oy
41200 Byggande av bostadshus och andra byggnader	2166849-9 Peters Bygg Ab	1624296-0 Metrax Oy
25990 Övrig metallvarutillverkning	2219485-4 Timmet Oy	1514521-0 Ecotale Oy
45201 Underhåll och reparation av motorfordon (exkl. däck)	2249620-3 Espoon Starwash Oy	2341530-5 Terminal Capital Oy
46692 Partihandel med andra maskiner inom industrin	2259330-2 Tasty Tools Oy	1773709-2 Profina Oy
43210 Elinstallationer	2266884-5 Markun Sähkö Jr Oy	1992587-1 Eltaon Oy
43220 VVS-arbeten	2271425-8 Hämeen Air Service Oy	1965353-8 Jokakanava Oy
71129 Övriga tekniska tjänster	2291874-4 Asemanteko Finland Oy	1609011-9 SKa-Plan Ab/Oy
56210 Cateringverksamhet vid enskilda evenemang	2309661-5 Lissun Juhlalpalvelu Oy	1074507-3 Saanan Sali Oy
46760 Partihandel med andra insatsvaror	2320806-6 Polymerik Oy	2341617-2 NARSPY Oy

47529 Annan specialiserad butikshandel inom järn- och byggbranschen	2369584-5 Korri & Co Oy	2347109-1 E-N Sisustajan Kulma Oy
43220 VVS-arbeten	2370006-9 Oy Linmar Viemäripumppuhuolto Ab	1844239-2 AHM-Autto Oy
90020 Stödtjänster till artistisk verksamhet	2379281-3 Jakobstads Konsertsal Ab	2190380-7 Ilveslinna Oy
41200 Byggande av bostadshus och andra byggnader	2387302-3 AAA Patron Oy	1052927-4 Suoramarkkinointi e-M Oy
55101 Hotell	2399987-3 Pogostan Hovi Oy	2494192-1 Aarrekaivos Oy
46610 Partihandel med maskiner och verktyg för jordbruket inkl. traktorer	2400196-4 Konekujala Oy	1478855-6 VML Sponsor Oy
41200 Byggande av bostadshus och andra byggnader	2451197-2 Skyuren Rakennus Oy	1068384-5 Helsingin Tuki-Rakennus Oy
56102 Café-restauranger	2465692-8 Fomeca Oy	1485336-2 A&A Niemitalo Oy
82920 Förpackningsverksamhet	2469912-7 Forton Oy	2096066-6 Havu-Pakkaukset Oy
82110 Kombinerade kontorstjänster	2469988-0 MTW-Konsultointi Oy	2559443-1 AK Accounting Oy
56101 Restauranger	2492324-8 Satelliitti Burger Oy	2109123-9 Porvoon Viihderavintolat Oy
41200 Byggande av bostadshus och andra byggnader	2503040-9 Casarak Oy	2682492-1 NMP RAKENNUS OY
49320 Taxitrafik	2542230-6 Sauvon Palvelutaksi Oy	2170343-4 Taksiliikenne Kuosa Oy
47764 Specialiserad butikshandel med sällskapsdjur, mat och tillbehör till dem	2548094-4 Mainiot Kamut Oy	2560206-7 Fast'n'Furry Oy
25990 Övrig metallvarutillverkning	2563879-9 Tateka Metalli Oy	0489367-8 Ab Kunimek Oy
46190 Provisionshandel med blandat sortiment	2573252-3 Keizai International Oy	1078418-7 Errandtrade Oy
41200 Byggande av bostadshus och andra byggnader	2604353-5 Rakennuspalvelu etevät oy	1014373-4 Vakiorakennus Oy
56101 Restauranger	2629235-5 Mama Vanja Oy	2450143-2 Batu Mira La Bamba Oy
74102 Inredningsplanering	2688004-2 Sisätila Oy	2482507-4 AAVA Sisustus Oy
41200 Byggande av bostadshus och andra byggnader	2691202-4 Kovira Oy	2321774-7 Finracs Oy
56101 Restauranger	2713706-6 RAVINTOLA BENJAMIN OY	1891176-9 Uunilintu Oy
73120 Mediebyråverksamhet och annonsförsäljning	2725390-5 Mikcom Oy	2512716-3 KSH Solutions Oy
73111 Reklambyråer	2733319-8 Annin Uunissa Oy	1777392-3 Mainostoimisto Hyvä Ajatus Oy
81210 Lokalvård	2752917-4 SparkBest Oy	2325307-8 FinnsCompany Oy

43110 Rivning av hus och byggnader	2800356-1 Kasbitek Oy	1772587-6 HANRA OY
47114 Livsmedels-, karamellkiosker o.d. (högst 100 m ²)	2806145-4 Sood Oy	2523967-5 Eija A. Kujala Oy
56101 Restauranger	2823763-2 Daily Bistro Oy	1890201-0 Mari's Coffee Oy