



**LUNDS UNIVERSITET**  
Ekonomihögskolan

Ekonomihögskolan  
Företagsekonomiska Institutionen

FEKH95  
Företagsekonomi

# **Z''-score modellen, ett test på den svenska marknaden 2011**

*Kandidatuppsats  
HT 2011*

**Författare:**

Simon Fransson  
Patrick Westöö

**Handledare:**

Jens Forssbaeck



## Sammanfattning

Examinationsarbetets titel:	Z'-score modellen, ett test på den svenska marknaden 2011
Seminariedatum:	13 januari 2012
Kurs:	FEKH95 Examensarbete kandidatnivå, 15 högskolepoäng
Författare:	Simon Fransson Patrick Westöö
Handledare:	Jens Forssbaeck
Nyckelord:	Z-score modell, Z'-score modell, konkurs, Edward. I. Altman, konkursprediktionsmodell
Syfte:	Att testa Z'-score modellen i Sverige på ett urval av 132 icke noterade konkursföretag, samt kontrollföretag till dessa, år 2011.
Metod:	Genomförande av datainsamling och applicering av Z'-score modellen på insamlad data. En logistisk regression har även utförts på materialet med syfte att skapa en modell att testa och jämföra med de resultat som givits av Z'-score modellen.
Teoretiskt perspektiv:	Studien baseras på forskningen gjord av Edward. I. Altman samt tidigare forskning om konkursprediktionsmodeller.
Empiri:	Studien har testat 66 företag som gått i konkurs 2011 samt 66 icke-konkursbolag på information från de två senaste redovisningsperioderna.
Resultat:	Modellen klassar 73 procent av företagen korrekt, med vårt för urvalet optimalt framtagen avgränsningsvärde på 1,96. X4 är enda signifikanta variabel och en modell baserat på en logistisk regression presterar lika bra på materialet som Z'-score modellen.

## Abstract

Titel:	Z'-score model, a study on the Swedish market 2011.
Seminar date:	13 January 2012
Course	FEKH95, Degree Project Undergraduate level, Business Administration, 15 University Credit Points (UPC or ECYS-cr)
Authors:	Simon Fransson Patrick Westöö
Advisor:	Jens Forssbaeck
Key Words:	Z-score model, Z'-score model, Default, Edward. I. Altman, Default prediction model, Bankruptcy prediction model.
Purpose:	To test the Z'-score model on a selection of 132 bankrupt and non bankrupt Swedish companies 2011.
Methodology:	Apply the Z'-score model on gathered data. Logistic regression has also been applied to create a model for comparisons with the results from the Z'-score model.
Theoretical perspectives:	The study is based on the research of Edward. I Altman and previous research on default prediction models.
Empirical foundation:	Tests on 66 bankrupt and 66 non bankrupt companies with information from their two latest reporting periods.
Conclusion:	Z'-score model is accurate up to 73 percent with an optimal cut of 1,96. The variable X4 is the only significant variable and tests with a new model based on a linear regression of the variables in the Z'-score model has shown to be equally accurate in classifying bankrupt and non bankrupt companies.

## Innehållsförteckning

1. Inledning .....	7
1.1 Bakgrund .....	7
1.2 Problemdiskussion.....	8
1.3 Frågeställning.....	10
1.3.1 Syfte .....	10
1.4 Avgränsningar.....	11
1.5 Disposition.....	12
2 Teoribakgrund .....	13
2.1 Konkurs .....	13
2.2 Kreditbetyg.....	14
2.3 Konkursprediktionsmodeller .....	15
2.3.1 Redovisningsbaserade modeller .....	15
2.3.2 Marknadsfaktorbaserade modeller .....	16
3. Tidigare forskning.....	19
3.1 1930 fram till Altman.....	19
3.2 Altmans Z-score modell .....	21
3.2.1 Altmans resultat .....	23
3.2.2 Studie 1979 i Brasilien .....	24
3.3 Kommentarer till Altmans modell.....	26
3.4 Hypotes.....	27
4. Metod .....	29
4.1.1 Studiens urval.....	29
4.2 Sammanställning av material samt uträkning av $Z''$ -score.....	30
4.3 Logistisk regression .....	31
4.3.1 Utförande av logistisk regression.....	32
4.4 Receiver Operating Characteristic analys som förklaringsverktyg .....	33
4.5 Area Under Curve (AUC): jämförelse av resultat genom ROC diagram.....	35

4.6 Brister i metod .....	36
5. Empiri, resultat och analys.....	37
5.1 Resultat från studien .....	37
5.2 Val av avgränsningsvärde .....	38
5.3 Optimalt avgränsningsvärde .....	39
5.3.1 Sensitivity och Specificity .....	40
5.3.2 Skillnader i variabler .....	41
5.4 Resultat från Logistisk regression .....	42
5.5 Jämförelse av resultaten med ROC diagram och AUC .....	45
5.6 Jämförelse med Altmans resultat .....	46
6. Slutsats, diskussion och förslag till framtida forskning .....	49
6.1 Slutsats och diskussion.....	49
6.2 Förslag till framtida forskning.....	51
7. Referenser .....	52
7.1 Böcker .....	52
7.2 Artiklar .....	52
7.3 Internetkällor .....	54
7.4 Övriga skriftliga källor .....	54
8. Bilagor.....	55
Bilaga 1: <i>Konkurser i Sverige per år</i> .....	55
Bilaga 2: <i>Konkursföretag ett år innan konkurs</i> .....	56
Bilaga 3: <i>Konkursföretag två år innan konkurs</i> .....	57
Bilaga 4: <i>Kontrollföretag senaste redovisningsperioden</i> .....	58
Bilaga 5: <i>Kontrollföretag näst senaste redovisningsperioden</i> .....	59
Bilaga 6: <i>Branschkode</i> .....	60
Bilaga 7: <i>Övriga bilagor</i> .....	60
Bilaga 7: <i>Logistisk regression</i> .....	62

# 1. Inledning

*I inledningen presenteras den bakgrunden som leder fram till frågeställningen i uppsatsen. Frågeställningen presenteras, konkretiseras i syfte och studiens förväntade resultat preciseras i hypotesen.*

## 1.1 Bakgrund

I september 2008 tog en av de värsta finanskriser i modern tid verkligen fart i och med att den amerikanska banken Lehman Brothers ansökte om konkursskydd. Eftersom banker ofta anses vara "too big to fail" kom det som en chock i finansvärlden när den amerikanska regeringen valde att inte lösa ut Lehman Brothers utan lät dem gå under. Oro på aktiemarknaden och kreditförluster spred sig fort från USA till de europeiska marknaderna. Krisen har gjort det betydligt svårare att låna pengar då bankerna, som förlorat stora summor, skärpt sina krav på låntagare. Investerare blir försiktiga och söker i större utsträckning säkra placeringar.

Världsekonomin bygger till stor del på möjligheten för företag att säkerställa utomstående finansiering. Utan denna möjlighet blir det otroligt svårt för framförallt små företag att utvecklas. Utlåning följs alltid av en risk för borgenären och för att den inte ska vara för stor eller för liten i proportion till den förväntade avkastningen görs olika sorters kreditbedömningar. Dessa kreditinstitut bedömer sannolikheten av "default" hos företag, alltså risken att företaget de undersöker ställer in sina betalningar. Inställning av betalningar kan i förlängningen leda till konkurs. Att sättas i konkurs är en legal process som avslutas med ett domstolsbeslut, varefter företaget upphör. Då stora företag är i behov av kreditbetyg betalar de kreditinstituten för en avancerad kreditbedömning. Dessa betyg är allmänt tillgängliga och används i stor utsträckning av aktörerna på marknaden.

Samtidigt som kreditriskbedömningar är ett stort kommersiellt område föreligger också mycket forskning på området. En väldokumenterad modell för att försöka förutspå om ett företag kommer att ställa in sina betalningar och gå i konkurs är Edward Altman Z-score modell som publicerades 1968 i The Journal of Finance. Modellen är uppbyggd på ett antal nyckeltal, viktade på olika sätt, från ett företag som adderade ger ett Z-värde. Detta värde som modellen ger avgör om företaget ska klassas som konkursmässigt eller

ej (Altman, 1968). Z-score modellen har sedan dess utvecklats av Altman och finns för närvarande i inte mindre än 4 varianter där Z'-score modellen är den senaste. Z'-score modellen skiljer sig från originalmodellen genom att den är applicerbar även på mindre icke-noterade bolag (Altman, 2000). Det gör att den är användbar på ett område där kreditinstituten och andra kreditvärderingsmodeller normalt inte gör bedömningar.

Att försöka förutspå konkurser eller kreditsvårigheter hos företag har blivit i högsta grad relevant. Konkurser hos svenska aktiebolag har gått från 4343 stycken 2007 (precis före finanskrisen) till 6428 stycken 2009, vilket är en ökning med 48 procent. Även om antalet konkurser sjönk under 2010 till 5704 är konkurserna betydligt fler idag än de varit tidigare år (Statistiska Centralbyrån, 2011) och det är ett område som har fått större relevans i rådande ekonomiskt klimat.

Eftersom nästan alla av de aktiebolag som går i konkurs i Sverige inte är noterade på någon aktiebörs (Bolagsverket, 2011) blir Altmans Z'-score en intressant modell för att bedöma om en aktör kommer att överleva.

## 1.2 Problemdiskussion

I Sverige gör många av aktörerna på marknaden sina egna kreditbedömningar. Banker gör kreditbedömning innan de ger ut ett lån till företag eller privatpersoner. Antingen gör de bedömningen själva eller så kräver de att ett tillräckligt högt kreditbetyg från något av kreditinstituten kan uppvisas. Investerar, både privata och institutioner, gör en egen kreditbedömning eller använder sig av befintliga kreditbedömningar för att försäkra sig om att det objektet man vill investera i inte ligger i riskzonen för att ställa in sina betalningar och gå i konkurs.

Ovanstående aktörer gör antingen en egen bedömning eller läser av det kreditbetyg investeringsobjektet har fått av ett kreditinstitut. Däremot finns det en kategori som är i behov av kreditupplysningar men kan ha svårt att få tag på dem. Det är mindre företag som är i behov att utvärdera andra aktörer på marknaden. Ett exempel är när ett företag säljer på kredit till ett annat företag och behöver veta ifall betalning kommer att kunna göras. Då en kreditbedömning från något av de stora instituten är dyra används de inte i



stor utsträckning av mindre aktörer på marknaden. Eftersom småföretag dessutom i många fall inte har resurser nog att göra utförliga kreditbedömningar själva är enkla konkursprediktionsmodeller<sup>1</sup> väldigt användbara. Med hjälp av dem kan man bilda sig en uppfattning om andra företags finansiella situation. Det har under åren utvecklats en rad modeller för detta där de skiljer sig åt främst med hur avancerade de är för användaren. Det stora problemet med att använda en mer avancerad modell är att den information som krävs för modellen endast existerar för börsnoterade företag. Då det av svenska företag som gick i konkurs 2010 endast var 11 stycken (0,19 procent) företag som var noterade på någon av de svenska börserna (se Bilaga 1) är dessa modeller inte applicerbara för en majoritet av företagen i Sverige.

Ett exempel på en enklare konkursprediktionsmodell är Altmans Z-score modell. Originalmodellen från 1968 utgick från en diskriminantanalys av tillverkande företag med tillgångar på minst 1 miljon dollar som gått i konkurs (Altman, 1968). Trots att modellen är "ateoretisk" och enbart testar nyckeltal som viktade på olika sätt ger en "Z-score" som indikerar konkurs eller icke-konkurs, refereras modellen till och lärs ut världen över än idag (Hanzaee, 2010). På grund av det rådande ekonomiska klimatet är det extra intressant att testa en sådan enklare modell för att se ifall den är applicerbar på den svenska marknaden.

År 2000 modifierades Z-score modellen för att även kunna användas på icke noterade bolag samt bolag vars huvudsakliga verksamhet inte är tillverkning. Modellen döptes till Z'-score modellen (Altman, 2000). Z'-score modellen är intressant då en majoritet av de företag som gick i konkurs 2011 inte är tillverkande<sup>2</sup> eller börsnoterade. Problemet för småföretag att göra korrekta kreditbedömningar är viktigt idag vilket ökar intresset för en modell som Altmans Z'-score. Det är därför intressant att testa Z'-score modellen på den svenska marknaden.

---

<sup>1</sup> Då inget vetertaget begrepp finns på svenska har författarna valt att översätta de två vanligast använda engelska begreppen default prediction model och bankruptcy prediction model till konkursprediktionsmodell.

<sup>2</sup> Då bolagsverkets konkursrapporter från 2011 har gåtts igenom av författarna har denna slutsats dragits. För vidare information se (Bolagsverket, 2011).

## 1.3 Frågeställning

Hur väl fungerar Altmans  $Z'$ -score modell på den svenska marknaden?

### 1.3.1 Syfte

1. Syftet med denna uppsats är att testa  $Z'$ -score modellen i Sverige på ett urval av icke noterade konkursföretag, samt kontrollföretag till dessa, år 2011.
2. Försök att säkerställa resultaten kommer att göras genom att utföra en logistisk regression på hälften av materialet. De resultat som ges av regressionen kommer sedan att testas på resterande material för att göra en jämförelse med resultaten från  $Z'$ -score modellen.
3. Studiens resultat från  $Z'$ -score modellen kommer även att jämföras med några av de många tidigare studierna av  $Z$ -score modellen för att utröna hur framgångsrik testet varit.
4. En omfattande jämförelse och utvärdering av modellen är för omfattande för denna studie utan den jämförelse som sker har till syfte att svara på uppsatsens fråga; är  $Z'$ -score modellen applicerbar i Sverige?

## 1.4 Avgränsningar

Endast  $Z'$ -score modellen kommer att testas i studien. Det beror framförallt på två skillnader från  $Z$ -score modellen, nämligen att modellen är applicerbar på företag som, ej är tillverkande och som ej är börsnoterade.

Följande avgränsningar har valts för de konkursföretag som testas;

- Företaget har gått i konkurs under 2011
- Företaget måste ha en årlig omsättning på minst 10 miljoner kronor.
- Företaget måste ha existerat i minst 3 år.
- Företaget får ej ägna sig åt finansiell verksamhet (ett krav hos modellen) eller åt tillverkning.

Dessa kriterier har använts för att få två så väl korresponderande grupper av konkursföretag och kontrollföretag som möjligt.

De makroekonomiska faktorer som skiljer Sverige från USA är svåra att estimeras i studien. Vi kan konstatera att dessa faktorer kan påverka resultatet men kommer inte närmare att undersöka på vilket sätt.

Som tidigare nämnt syftar de jämförelser och utvärderingar som görs i studien inte på att omfattande analysera  $Z'$ -score modellen utan endast till att validera de resultat som ges av studien och svara på uppsatsens fråga.

## 1.5 Disposition

*Teoribakgrund:* Kapitlet består av en genomgång av de viktigaste begreppen som rör uppsatsen samt ger en överskådlig bild av de konkursprediktionsmodeller som finns i litteraturen.

*Tidigare Forskning:* Kapitlet ger en noggrann beskrivning av modellens ursprung och uppbyggnad samt en förklaring till den bakgrund som ledde fram till publicerandet av  $Z'$ -score modellen. Kapitlet avslutas med en förklaring till hur modellen tidigare använts i andra länder än USA samt modellens styrkor och svagheter.

*Metod:* Kapitlet innehåller en detaljerad beskrivning av studiens tillvägagångssätt med datainsamling och applicering av  $Z'$ -score modellen på insamlad data. Utöver det förklaras hur ett optimalt avgränsningsvärde för modellen har nåtts samt ett avsnitt om den logistiska regression som gjorts.

*Empiri, resultat och analys:* Avsnittet innehåller de resultat som nås i undersökningen samt de resultat som ges av den logistiska regressionen. Resultaten kommer både att presenteras och analyseras.

*Slutsats och diskussion:* Uppsatsen avslutas med de slutsatser som har kunnat dras med hjälp av resultaten från undersökningen samt en diskussion om modellens användbarhet i Sverige.

## 2 Teoribakgrund

*I detta kapitel kommer relevanta begrepp att förklaras och en bild kommer ges av tidigare forskning på konkursprediktionsmodeller.*

### 2.1 Konkurs

Att ett företag går i konkurs betyder inte nödvändigtvis att alla tillgångar är använda eller för den delen att företaget går dåligt, men det betyder att företaget inte har tillräckligt med likvida medel för att betala sina skulder. Vid en konkurs mäts företagets samlade värde ut, likvideras (tillgångar säljs) och borgenärerna får så stor del av sin fordran som möjligt. Därefter upphör företagets verksamhet.

I USA används ett annorlunda system för företag i ekonomiska problem jämfört med i Sverige. Det finns två typer av konkurs som är tillgängliga att söka i USA, "Chapter 7 liquidation" och "Chapter 11 reorganization". Chapter 7 innebär att en förvaltare utses som säljer företagets tillgångar genom auktion. Alla intäkter används sedan för att betala företagets borgenärer, varefter företaget upphör. Chapter 11 reorganisation används framförallt av stora företag. Det innebär att fordringar på företaget är automatiskt suspenderade och företagets ledning får en chans att föreslå en omorganiseringsplan. Medan omorganiseringsplanen utarbetas fortsätter företaget sin verksamhet. Vanligtvis får borgenärerna tillbaka mindre än de hade rätt till men mer än de hade fått om alla tillgångar omedelbart sålts och företaget avslutat sin verksamhet. Alla borgenärer måste rösta för att godkänna eller underkänna företagets plan och för att sedan söka godkännande av en konkursdomstol. Om en accepterad plan inte realiserar kan företaget av domstolen tvingas in i en Chapter 7 liquidation.

Sverige har ingen motsvarighet till Chapter 11. När Altman har gjort sina studier har han även använt sig av företag i kategorin Chapter 11 (Altman, 1968). Sveriges motsvarighet till Chapter 7 är när ett företag sätts i likvidation, vilket är första steget i en konkurs.

Detta kan antingen ske på bolagets egen begäran eller av utomstående aktörer.

Bolagsverket eller en allmän domstol fattar beslut om tvångslikvidation (Gregow, 2010)<sup>3</sup>. När ett svensk bolag sätts i likvidation sker i stort sätt samma förfarande som i USA. Alla tillgångar förvandlas till likvida medel som används för att betala av

---

<sup>3</sup> Sveriges Rikes Lag, Aktiebolagslagen, Kap 25, paragraf 10

företagets skulder. Endast om tillgångarna överstiger skulderna kan företaget fortsätta sin verksamhet men oftast är så inte fallet. En ansökan lämnas då in av borgenärerna till tingsrätten om att bolaget ska försättas i konkurs (Bolagsverket, 2011). Efter avslutad konkurs upphör företaget verksamhet.

## 2.2 Kreditbetyg

Kreditbetyg är ett väldigt användbart sätt för stora aktörer att utvärdera varandra. Kreditbetyg delas ut av kreditinstitut där de främsta är Moody's, Standard & Poor's och Fitch. De gör en bedömning av företaget och ger ett betyg enligt en skala som definierar hur finansiellt säker en aktör anses vara. De tre stora har alla även en skiljelinje, där samtliga betyg under denna nivå indikerar att aktörens betalningsförmåga anses osäker. Moodys kallar denna gräns för "speculative grade" och Standard & Poor och Fitch kallas den för "non-investment grade". Alla kreditbetyg under dessa respektive gränser brukar i folkmun kallas för "junk bonds" och de anses ha en relativt hög risk att ställa in sina betalningar.

Det finns två olika huvudlinjer inom kreditbetyg och kreditrisk. Den ena är kreditinstituten och den andra är kvantitativa konkursprediktionsmodeller. Kreditinstituten gör sina bedömningar på individuell basis, vilket gör att vad som normalt brukar benämnas som "mjuka faktorer", exempelvis ledning och framtida potential för företaget, kan inkluderas. Kvantitativa konkursprediktionsmodeller är tänkta att fungera på alla företag och har därför sin utgångspunkt i de siffror som står att finna i årsredovisningen samt som är tillgängliga på marknaden (Ganguin & Bilardello, 2005).

Kreditinstituten kommer inte att avhandlas närmare utan fokus kommer vara på konkursprediktionsmodeller.

## 2.3 Konkursprediktionsmodeller

I detta avsnitt kommer en kort överskådlig introduktion till olika konkursprediktionsmodeller ges. En indelning i två fack, redovisningsbaserade och marknadsbaserade modeller, görs för att ge en bättre överskådlighet.

### 2.3.1 Redovisningsbaserade modeller

Vad som anses som den första modellen för att prediktera konkurser presenterades av Beaver 1966. I studien undersöktes nyckeltal, populära i dåtida litteratur inom ämnet, för att undersöka om de kunde ha en prediktiv förmåga att klassa företag i icke-konkurs samt konkursgrupper. Beaver testade denna egenskap hos varje nyckeltal var för sig (Beaver, 1966).

Altman byggde vidare på Beavers och andras tidigare forskning om nyckeltals predicerande förmåga vid skapandet av Z-score modellen. Genom att använda sig av flera nyckeltal som gavs olika vikter genom multipel diskriminerande analys (MDA) skapade Altman en modell som tog flera nyckeltal i beaktande. MDA är en statistisk metod som tidigare oftast används inom biologiska och beteendevetenskapliga sammanhang. Metoden går ut på att klassificera observationer in i en av flera grupper, exempelvis man eller kvinna. I Altmans fall var det ”bankrupt” eller ”non-bankrupt”. När data är samlad för objekten i grupperna försöker MDA att härleda en linjär kombination av de egenskaper som är bäst diskriminerade mellan de olika grupperna. På så sätt kan man statistiskt fastslå vilka nyckeltal som är associerade med framtida konkurser (Altman, 1968).

Ohlsons studie liknar Altmans på så sätt att han använder sig av en kombination av finansiella nyckeltal för att försöka förutspå konkurser. Ohlson ställde sig frågan; ”given that a firm belongs to some prespecified population, what is the probability that the firm fails within some prespecified time period?” (Ohlson, 1980, p. 112). Ohlson valde att använda en logistisk regression som sitt analysverktyg. En logistisk regression testar

vilka variabler som är signifikanta indikatorer för två distinkta utfall. En logistisk regression har dessutom möjligheten att förutspå sannolikheten för att ett företag hamnar i en av de två grupperna. Ohlsons analys kräver mindre restriktiva antaganden än MDA. I Ohlsons studie används nio nyckeltal varav bara rörelsekapital dividerat med totala tillgångar överensstämmer med Altmans nyckeltal (Ohlson, 1980).

En modell baserad på en probit regression, som i konkursprediktionssammanhang introducerades av Zmijewski 1984, är till genomförandet mycket lik en logistisk regressionsanalys men skiljer sig då det kommer till sannolikheten för extrema värden (Brooks, 2008). Kritik mot att tidigare modeller baseras på ett i förväg handplockat urval anser Zmijewski undviks i modellen. I studien används tre nyckeltal, vilka är; nettoresultat dividerat med totala skulder, totala skulder dividerat med totala tillgångar och omsättningstillgångar dividerat med kortfristiga skulder (Zmijewski, 1984).

Sammanfattningsvis kan nämnas att trots att de mer populära modellerna har haft runt 10 nyckeltal som tas i beaktande, har studier visat att vissa modeller med så få som två nyckeltal har varit lika precisa i sin förutsägelse av konkurs som modeller med så många som 21 nyckeltal (Bellovary, et al., 2007). Både Ohlsons och Zmijewskis modeller går att applicera på företag som inte är noterade på någon börs<sup>4</sup>. Altmans modell har valts för denna studie på grund av dess popularitet i litteraturen.

### 2.3.2 Marknadsfaktorbaserade modeller

Sedan Altman presenterade sin Z-score modell har ansträngningar gjorts för att förbättra förmågan att predicera konkurser. ”A Significant innovation in the literature was the introduction into bankruptcy prediction models of capital market data such as excess stock returns and stock return volatility, along with the application of the Black-Scholes-Merton option-pricing model.” (Wu, et al., 2010, p. 34). Den här innovationen att använda sig av marknadsdrivna faktorer ledde till ett antal nya modeller.

Merton presenterade 1974 en ny sorts konkursprediktionsmodell. Den stora skillnaden jämfört med tidigare modeller var att man i Mertons applicering av Black and Scholes modell (Black & Scholes, 1973) även kunde ta med marknadsdrivna faktorer och inte

---

<sup>4</sup> Med en reservation för att Ohlsons nyckeltal för storlek måste modifieras.



bara de finansiella nyckeltal som går att ta fram genom redovisad information (Merton, 1974). I metoden bedöms kreditrisken genom att en relation upprättas mellan kreditrisk och företagets finansiella struktur, med hjälp av principen för optionsprissättning. Företagets tillgångar ses som en köption (som innehåvs av ägarna) och företagets skulder som en säljoption som säljs av fodringsägarna. En konkurs inträffar vid löptidens slut om värdet på företaget är lägre än lösenpriset på säljoptionen (Ganguin & Bilardello, 2005).

På 2000-talet presenterades en modell av Shumway där marknadsdrivande faktorer även betraktas. Shumway menar att bättre resultat ges av en Hazardmodell än av de tidigare presenterade modellerna som bygger endast på data från en tidsperiod, exempelvis Altman. En Hazard modell är en statistisk "överlevnads modell" som modellerar tiden till ett event, där eventet är misslyckande (i detta fall konkurs). Modellen utvärderar hur en variabel påverkar sannolikheten för i detta fall en konkurs. En variabel som är starkt positivt korrelerad minskar tiden för att en konkurs inträffar. De marknadsdrivande faktorer som beaktas i Shumways Hazardmodell är; ett företags marknadsstorlek, ett företags tidigare aktieavkastningar och den idiosynkratiska standardavvikelsen av aktiens avkastning. I modellen ingår även två redovisningsbaserade nyckeltal, vilka är nettoresultat dividerat med totala skulder och totala skulder dividerat med totala tillgångar (Shumway, 2001).

Hillegeist, et al. publicerade 2004 en modell baserad på Mertons tidigare utveckling av Black and Scholes optionsprissättningsmodell. Utvecklingen av Mertons modell tar även med sannolikheten för konkurs och modellen kallas BSM-Probability of Bankruptcy. De primära variablerna som används för att uppskatta BSM-prob<sup>5</sup> modellen är; marknadsvärdet på eget kapital, standardavvikelsen på aktieavkastningen och totala skulder. Anledningen till att inga redovisningsbaserade nyckeltal finns med i modellen är att författarna till modellen hävdar att då finansiella rapporter är formulerade enligt principen om fortlevnad leder det till att de som grund till konkursprediktion är begränsade (Hillegeist, et al., 2004). Exempel på detta är tillgångar vars värde baseras på att företaget fortsätter sin verksamhet.

Sammanfattningsvis har BSM-Probs resultat indikerat att den överträffar modeller som Almans och Ohlsons i förmågan att förutsäga konkurs (Hillegeist, et al., 2004). I Chava

---

<sup>5</sup> Vilket är den benämning skaparna använder (Hillegeist, et al., 2004)

och Jarrows test från 2004 indikerar resultaten att Shumways hazardmodell (2001) överträffar både Altmans (1968) och Zmijewskis (1984) konkursprediktionsmodeller (Chava & Jarrow, 2004).

Eftersom de konkursprediktionsmodeller som även utnyttjar marknadsdrivna faktorer har presterat bättre resultat i senare undersökningar än de som enbart använder sig av redovisningsbaserad information är det värt att notera varför uppsatsen testar en modell som inte inkluderar dessa. Anledningen är som tidigare poängterats att dessa kräver data som endast är tillgänglig för börsnoterade bolag.

### 3. Tidigare forskning

*I detta kapitel kommer en mer detaljerad beskrivning av forskningen som ledde fram till Altmans Z-score och Z"-score modeller ges samt den kritik som finns mot dessa.*

#### 3.1 1930 fram till Altman

De tidigaste studierna inom konkursprediktion fokuserade på enskilda nyckeltal som kunde vara av relevans för att förutspå konkurs. I de tidigaste studierna gjordes ingen jämförelse med verksamma företag. 1930 publicerade Bureau of Business Research (BBR) en studie av olika nyckeltal hos företag som gått i konkurs. Studien analyserade 24 nyckeltal hos 29 företag i ett försök att hitta en gemensam nämnare. Studien kom fram till att det fanns åtta nyckeltal som var signifikanta för att förutspå konkurs hos ett företag.

*Figur A: Åtta relevanta nyckeltal*

1. Sysselsatt kapital dividerat med totala tillgångar
2. Balanserad vinst dividerat med totala tillgångar
3. Nettoförmögenhet dividerat med anläggningstillgångar
4. Anläggningstillgångar dividerat med totala tillgångar
5. Balanslikviditeten
6. Nettoförmögenhet dividerat med totala tillgångar
7. Försäljning dividerat med totala tillgångar
8. Likvida medel dividerat med totala tillgångar

Studien nådde även slutsatsen att sysselsatt kapital dividerat med totala tillgångar var den starkaste indikatorn på finansiella problem<sup>6</sup> (Bellovary, et al., 2007).

FitzPatrick var först med att jämföra nyckeltal mellan företag som gått i konkurs och de företag som fortfarande var verksamma. I sin studie från 1932 testades 13 nyckeltal som sedan analyserades för 19 företag som gått i konkurs och 19 företag som inte gått i konkurs. Det var första gången någon aktivt letade upp kontrollföretag (med hjälp av

---

<sup>6</sup> Ovanstående är ett referat från angiven källa, originalkällan är (Bureau of Business Research, 1930)

storlek och industri) som inte gått i konkurs för att användas som en jämförelse till studiens resultat. FitzPatrick fann att firmor som gått i konkurs hade betydligt sämre nyckeltal än genomsnittet och att de mest signifikanta nyckeltalen var *nettoförmögenhet dividerat med skulder* och *nettoresultat dividerat med nettoförmögenhet*.<sup>7</sup> 1935 gjorde Smith och Winakor en uppföljande studie på BBRs resultat när de analyserade nyckeltal hos 183 företag som gått i konkurs. De fann att *rörelseresultat dividerat med totala tillgångar* var ett överlägset nyckeltal för att förutspå konkurs i förhållande till både *likvida medel dividerat med totala tillgångar* och *Balanslikviditeten*.<sup>8</sup> 1942 publicerade Merwin en studie som fokuserade på mindre tillverkande företag. Han kunde efter att ha jämfört företag som gått i konkurs med framgångsrika företag rapportera att de företag som gick i konkurs visade tecken på det så tidigt som fyra, fem år innan själva konkursen<sup>9</sup>. (Belovary, et al., 2007)

Ovannämnda studier analyserar enskilda nyckeltal och försöker avgöra vilka som är bäst att ta i beaktande om man vill förutspå en konkurs. De första riktiga konkursprediktionsmodellerna som sätter samman denna kunskap kom på 1960 talet och den kändaste publicerades av Beaver 1966.

### 3.1.1 Beaver

Beaver jämförde värdet på 30 enskilda nyckeltal från 79 företag som gått i konkurs och 79 företag som fortfarande var verksamma. Beavers mål med sin studie var att testa om de nyckeltal han undersökte kunde ha en prediktiv förmåga att klassa företag i icke-konkurs samt konkursgrupper. Anledningen till att Beaver gjorde denna studie var den ökade betydelse ekonomiska nyckeltal hade fått, både i litteraturen och för att uppskatta ett företags ekonomiska hälsa. Dock testar Beaver till skillnad från Altman denna egenskap hos varje nyckeltal för sig, med syftet att hitta ett som predicerar konkurs. Beaver noterar under förslag till vidare forskning att ”It is possible that a multiratio analysis, using several different ratios and/or rates of change in ratios over time, would predict even better than the single ratio” (Beaver, 1966, p. 100) Altman valde att följa denna anvisning ett par år senare.

---

<sup>7</sup> Ovanstående är ett referat från angiven källa, originalkällan är (FitzPatrick, 1932)

<sup>8</sup> Ovanstående är ett referat från angiven källa, originalkällan är (Smith & Winakor, 1935)

<sup>9</sup> Ovanstående är ett referat från angiven källa, originalkällan är (Merwin, 1942)

### 3.2 Altmans Z-score modell

Edward Altman publicerade 1968 sin teori om Z-score modellen i The Journal of Finance. Altman presenterar i artikeln "Financial ratios, Discriminant Analysis and the Prediction of Corporate Bankruptcy" en modell för att försöka förutspå konkurser. Altman använde sig av 66 företag, varav hälften (33) hade gått i konkurs och andra hälften fortfarande bedrev sin verksamhet.

Altman delade in sina företag i två urvalsgrupper;

#### *Urvalsgrupp 1*

I den första gruppen är de 33 företag som hade ansökt om konkurs mellan 1946 och 1965. Ett av Altmans stora problem var att få tag på information om företagen. De företag han valde hade tillgångar mellan 0,7 till 25,9 miljoner dollar, med ett snitt av 6,4 miljoner dollar.

#### *Urvalsgrupp 2*

I denna grupp försökte Altman hitta 33 "kontrollföretag" som fortfarande bedrev sin verksamhet 1966 men var så lika de företag som gått i konkurs som möjligt. Altman valde att använda sig av storlek och industri för att passa ihop företagen. Företagen i urvalsgrupp 2 hade tillgångar mellan 1-25 miljoner dollar, ett snitt på 9,6 miljoner dollar och var inom samma industri som ursprungsbolaget. Altman har använt siffror från kontrollföretagen samma år som de ursprungliga bolagen för bäst möjliga matchning.

De nyckeltal som Altman använt för att genomföra sin studie är valda efter dess popularitet i samtida litteratur och dess relevans till studien. Då olika nyckeltal påverkar företag på olika sätt ansåg Altman att en multivariabelmodell skulle vara bäst då flertalet viktiga nyckeltal användes och därmed ingår de fem nyckeltal som han ansåg vara mest signifikanta. Multipel diskriminantanalys (MDA) viktas sedan dessa nyckeltal med målet att definiera hur företagen skiljer sig åt.

De fem nyckeltalen är följande;

$$X_1 = \text{Sysselsatt kapital/totala tillgångar}$$

Detta nyckeltal är ett likviditetsmått. Sysselessatt kapital är definierat som skillnaden mellan omsättningstillgångar och kortfristiga skulder. Altmans skäl till att ta med denna variabel är att ett företag som har återkommande rörelseförluster kommer att ha krympande sysselessatt kapital i relation till totala tillgångar.

$$X_2 = \text{Balanserad vinst/totala tillgångar}$$

Detta nyckeltal mäter kumulativ lönsamhet över tid i förhållande till totala tillgångar. Variabeln tar även hänsyn till företagets ålder på så sätt att ett yngre företag inte antas ha haft tid att bygga upp någon större balanserad vinst. Altman har med denna variabel (trots att den är något diskriminerande mot yngre företag) eftersom yngre företag ofta är mer känsliga för ekonomiska problem än äldre företag.

$$X_3 = \text{Rörelseresultat/totala tillgångar}$$

Detta nyckeltal är ett lönsamhetsmått. Altman menar att den sanna produktiviteten för ett företag baseras på deras förmåga att få avkastning på tillgångarna, vilket krävs för överlevnad på sikt.

$$X_4 = \text{Marknadsvärde/totala skulder}$$

Detta nyckeltal visar hur mycket företagets värde kan sjunka innan skulderna överstiger eget kapital. Denna variabel tar även hänsyn till marknaden eftersom det är marknadsvärdet (värdet av samtliga aktier) som används.

$$X_5 = \text{Försäljningsintäkter/totala tillgångar}$$

Variabeln visar hur väl ett företag kan generera försäljning i förhållande till tillgångar under nuvarande marknadsvillkor.

Altman fick via MDA fram att dessa nyckeltal skulle viktas på följande sätt för sin Z-score modell.

$$Z = 0,012X_1 + 0,014X_2 + 0,33X_3 + 0,006X_4 + 0,999X_5$$

Efter att ha räknat ut Z-värdet på de företag som gått i konkurs, både en och två redovisningsperioder före konkursen jämförde Altman resultaten från de olika urvalsgrupperna för att kontrollera modellen.

### 3.2.1 Altmans resultat

Altman valde att presentera sina resultat i tabeller där bolagets diagnos och verkliga tillstånd plottades som axlar och där innehållet utgjordes av fyra områden baserat på hur väl företagen diagnostiserades (Altman, 1968). De företag som av modellen klassades som M1 var företag som i verkligheten hade gått i konkurs men som av modellen klassades som friska. De företag som klassas som M2 var företag som modellen klassats som konkursmässiga men i verkligheten var operationella.

Figur B: Klassificering enligt Altman

Klassificering enligt Altman		
	Diagnos	
Verklighet	Konkurs	Ej-konkurs
Konkurs	H	M1
Ej-konkurs	M2	H

Efter skapandet av modellen 1968 fick Altman fram att modellen klassade 95 procent av hela urvalet rätt, med en felprocent för de bolag som inte gått i konkurs på 6 procent och för de som gått i konkurs på 3 procent. För att kunna avgöra om det Z-värde som gavs skulle betyda om företaget gått i konkurs eller inte använde sig Altman av ett avgränsningsvärde. Avgränsningsvärdet skiljer de bolag åt som ska gå i konkurs från de som enligt modellen ska överleva.

Modellen testades vidare på samma data fast två redovisningsperioder före konkurs. De resultat som då gavs var inte oväntat sämre än de tidigare. Två redovisningsperioder innan konkurs klassades 72 procent rätt, där felmarginalen för konkursbolagen är 28 procent och för kontrollföretagen är 6 procent.

Altman gjorde ytterligare test, med ett nytt urval av företag. Det första nya urvalet bestod av 25 nya företag som gått i konkurs. Altman fick i det urvalet 95 procent av urvalet rätt klassificerat. Han valde att jämföra de 25 nya företagen med 66 företag där 65 procent kunde påvisa negativa resultat de senaste 3 åren. Dessa företag valdes baserat på deras dåliga nettoresultat under åren 1958 och 1961. Totalt 79 procent av dessa företag klassificerades korrekt. Altman såg denna studie som den som bäst visade att modellen

faktiskt fungerade eftersom dessa företag påvisade dåliga resultat men ändå klassificerades korrekt av modellen (Altman, 1968).

I en senare studie går Altman tillbaka till resultaten från 1968 och presenterar sin ”zone of ignorance”, även benämnd som gråzon, där 10 företag hade en Z-score mellan 1,81 och 2,67 (Altman, 2000). För vidare utveckling av gråzonen och hur den kommer användas i uppsatsen, se metodavsnittet.

Figur C: Gråzonen

Konkurs	Gråzon	Icke konkurs
	1,81 (Z-score)	2,67

### 3.2.2 Studie 1979 i Brasilien

Eftersom modellen är gjord på den amerikanska marknaden är det intressant att se hur den har fungerat i tidigare studier i andra länder. Ett test av Altmans modell utanför USA gjordes i Brasilien 1979. Testet bestod av 58 brasilianska firmor varav 23 tidigare haft allvarliga problem. Studien skiljer sig stort från tidigare då förutsättningarna är väldigt annorlunda i Brasilien jämfört med i USA och modellen har därmed gjorts om för att bättre anpassas till de rådande förhållandena. (Altman, et al., 1979) Studien i Brasilien påvisar de problem som finns med att testa modellen i ett annat land. De huvudsakliga problemen som stöttes på i Brasilien var skillnaden i konkursbegrepp varav en ny klassificering skapades. Problem med att hitta data samt dess tillförlitlighet var även ett stort problem. Modellen modifierades genom att uppsättningen av X2 ändrades, X1 togs bort och avgränsningsvärdet ändrades till 0 (Altman, et al., 1979).

Studien klassade 87 procent av konkursföretagen och 88,6 procent av de friska företagen korrekt. År 2 för samma firmor föll andelen korrekt klassade konkursföretag till 84,2 procent och år 3 till 77,8 procent (Altman, et al., 1979).

Problemet med att göra jämförelser med en studie som den i Brasilien baseras till stor del på att många förutsättningar skiljer sig länderna emellan samt att modellen kraftigt modifierats.



### 3.2.3 Z'-score modellen

Z'-score modellen presenterades 2000 som en modell för ej börsnoterade företag vars verksamhet inte rör tillverkning. Vikterna hos nyckeltalen är ändrade och X5 är helt borttaget. Då nyckeltalet X4 har ändrats till bokfört värde av tillgångar istället för marknadsvärde blir det möjligt att använda modellen på företag som inte är noterade (Altman, 2000).

Figur D: Z'-score modellen

$$Z' = 6,56X_1 + 3,26X_2 + 6,73X_3 + 1,05X_4$$

Att vikterna är totalt annorlunda beror på att de i första modellen presenterades som ett heltal medan de i Z-score modellen presenteras som procenttal. Det betyder alltså att X1 har gått från att vara 0,012 till 0,0656. Vikten har alltså ökat men inte så drastiskt som man vid första anblick tror. Avgränsningsvärdet för modellen ligger på 1,1 som undre gräns och 2,6 som övre gräns.<sup>10</sup> Alla Z'-score värden mellan avgränsningspunkterna befinner sig i gråzonen. Studien i denna uppsats kommer att göras enbart på Z'-score modellen av tidigare nämnda orsaker.

### 3.2.4 Senare studier

Jämförelser med studier närmare i tiden är av betydande intresse för denna studie. En studie gjord av Johansson & Kumbaro 2011 testade Z-score modellen och Z'-score modellen på den amerikanska marknaden. I testet av Z'-score modellen användes 25 företag som gått i konkurs och 25 kontrollföretag. Resultaten som gavs var att Z'-score modellen klassade 30 av 50 rätt, sju fel och 13 i gråzonen (Johansson & Kumbaro, 2011). Samma avgränsningsvärden som stipulerats av Altman användes.

Studien visade att val av avgränsningsvärde har stor påverkan på resultatet då 86 procent (för det högre avgränsningsvärdet) och 60 procent (med det lägre avgränsningsvärdet) av

---

<sup>10</sup> Detta avgränsningsvärdet presenterades inte tillsammans med modellen utan fanns publicerad på: <http://pages.stern.nyu.edu/~ealtman/3-%20CopCrScoringModels.pdf>

konkursföretagen predicerades korrekt ett år innan konkurs (Johansson & Kumbaro, 2011).

### 3.3 Kommentarer till Altmans modell

I litteraturen framförs mycket kritik mot Altmans Z-score modell. Eftersom Z'-score modellen är ny riktar sig kritiken mot ursprungsmodellen. Då modellerna är väldigt lika i sin utformning och användningssätt och har skapats enligt samma princip har vi i detta avsnitt bortsett från att den framförda kritiken i första hand avser Z-score modellen då den även är relevant för Z'-score modellen.

Z-score modellen förutsätter ett linjärt samband mellan de olika nyckeltalen som beaktas, vilket inte alltid överensstämmer med verkligheten. Det i sin tur anses sänka modellens noggrannhet. Vidare riktas kritik mot Z-score modellen för att modellens parametrar inte tar hänsyn till annan information som kan vara viktigare än den som återfinns i årsredovisningens siffror (Pengfei, et al., 2011). För att få en modell som även beaktar annan information än siffrorna från årsredovisningen krävs dock andra typer av data. Annan information som modellen inte tar hänsyn till kan exempelvis vara makroekonomiska aspekter (Pengfei, et al., 2011). Eftersom Z-score modellen inte tar med utomstående faktorer (som i vårt test kan vara unika för Sverige) blir det omöjligt att estimerar om dessa, alternativt i vilken grad dessa, påverkar resultatet i undersökningen. Modellen har även kritiserats för att den har för få statistiskt signifikanta variabler. Endast hälften av de nyckeltal som används har visat sig vara signifikanta (Shumway, 2001).

Då endast en specifik tidsperiod används för att samla in data för att skapa en modell skapas en indirekt partisk påverkan mot själva modellen. Altmans modell är statisk och tar inte hänsyn till att variabler förändras över tiden. Vid val av ett specifikt räkenskapsår vars data hela modellen bygger på, har ett urval redan gjorts som påverkar modellen då det året inte behöver vara representativt för företagen (Shumway, 2001). Chava och Jarrow är även de kritiska till sättet Altman skapade sin modell på. De riktar främst sin kritik mot den begränsade mängd data som användes för att skapa modellen och att den inte är industrispecifik (Chava & Jarrow, 2004).

Ett problem som nämndes i den senaste studien av  $Z'$ -score modellen är hur valet av avgränsningspunkt påverkar resultatet. Ett högre avgränsningsvärde gav fler korrekt klassificerade konkursföretag medan ett lägre gav fler korrekt klassificerade kontrollföretag. Företagen i gråzonen kommer beroende på vilket avgränsningsvärde man väljer att gynna den ena gruppen av rätt klassificerade företag (Johansson & Kumbaro, 2011). Denna problematik kan lösas genom att skapa ett för urvalet "optimalt avgränsningsvärde" men problemet för användaren av modellen kvarstår fortfarande. För att modellen ska vara användbar utanför teorin krävs ett generellt avgränsningsvärde som kan användas. Ett värde som tidigare studier kan komma överens om har ännu inte presenterats.

Även om författarna till denna uppsats i stora delar håller med om kritiken som riktas mot modellen anses modellen ändå intressant att testa. Modellens enkelhet är dess absoluta fördel framför mer omfattande modeller där exempelvis standardavvikelse krävs. Då studien syftar till att hitta en modell som kan användas på en majoritet av de bolag som gått i konkurs 2011 anses Altmans  $Z'$ -score modell vara ett bra val.

### 3.4 Hypotes

$Z'$ -score modellen har inte testats tidigare i Sverige vilket gör det svårt att förutspå hur ett test 2011 kommer att utfalla. Dock bör resultaten vara jämförbara med den studie av  $Z'$ -score modellen som genomfördes av Kumbaro & Johansson 2011 på den amerikanska marknaden. Då  $Z$ -score modellen är tidigare testad och då modellerna liknar varandra bör denna studies resultat kunna jämföras med de resultat som tidigare uppmätts av  $Z$ -score modellen. Denna studies resultat bör därmed falla inom 82-95 procent korrekt estimerade konkursföretag en redovisningsperiod före konkurs och 68-75 procent för två redovisningsperioder före konkurs.

Resultaten från den logistiska regression som görs antas visa vilka variabler som är signifikanta för denna studie samt ge en indikation på hur stor skillnad val av vikter påverkar resultaten. De andra studier som är applicerbara på onoterade bolag (Ohlson och Zmijewski) använder sig av logit respektive probit regression fast med andra nyckeltal. Genom att genomföra en logistisk regression med samma nyckeltal som i  $Z'$ -score modellen kan en jämförelse med resultaten från  $Z'$ -score modellen göras. En

indikation bör därmed ges till hur stor del val av modell påverkar resultatet.

Regressionen bör även indikera vilka av Altmans nyckeltal som är signifikanta.

Skillnader i konkurslagstiftning som tagits upp tidigare anses inte påverka modellens användbarhet i Sverige då bolag som ansöker om Chapter 11 konkurs ändå av tidigare modeller klassats som konkursmässiga och att denna form av konkurs inte påverkar mindre bolag. Teorin har pekat på många svagheter hos modellen som kan påverka de resultat som ges här, däribland att alla variabler inte är signifikanta samt att valet av avgränsningsvärde kommer att starkt påverka resultaten som ges. Eftersom de svagheter som påpekas här gäller alla test med Z-score modellerna kommer detta inte att påverka denna studies resultat i förhållande till tidigare studier. Värt att notera är också att de studier som genomförts tidigare generellt sett har använt större bolag och att denna studie är den första som riktar in sig till största delen på småbolag vilket väntas ge skillnader i resultaten. Dock är dessa svåra att definiera.

## 4. Metod

*I metoden kommer det tillvägagångssätt som använts för att leda fram till studiens resultat att presenteras.*

### 4.1 Val av företag i studien

Altman analyserade i sin första studie totalt 66 företag varav 33 företag var konkursföretag och 33 var aktiva bolag. I denna studie ingår 66 företag som gått i konkurs och 66 företag som inte gått i konkurs. Altman tog företag från en längre tidsperiod 1946-1965 men förordade att det var bättre att ta företag från en kortare tidsperiod då variablerna ändras mindre mellan företagen (Altman, 1968). Endast företag som gått i konkurs 2011 ingår därmed i studien. Till skillnad från Altmans ursprungliga 33 konkursföretag valdes konkursföretagen till denna studie baserat på omsättning och inte på tillgångar som var fallet i Altmans studie (Altman, 1968). Detta därför att omsättningen inte är lika känslig för redovisningsmanipulation som tillgångarna och därmed ger en pålitligare jämförelse. Konkursföretagen har tagits från Post och Inrikestidningen som ges ut av Bolagsverket där samtliga konkurser i Sverige offentliggörs (Bolagsverket, 2011). Företagsspecifik information har hämtas från bolagens årsredovisningar och från tjänsten Retriever Bolagsinfo. De siffror som endast är tillgängliga från årsredovisningen har tagits därifrån medan övriga siffror tagits från Retriever Bolagsinfo som är en andrahandskälla (Retriever, 2011). I enlighet med Altmans tidigare studie väljs matchande kontrollföretag baserat på de ursprungliga konkursföretagen (Altman, 1968).

#### 4.1.1 Studiens urval

Urvalet i denna studie består som tidigare nämnts av 132 företag. Företagen har delats in i två grupper, urval 1 och 2. Urval 1 är de företag som gått i konkurs 2011 och Urval 2 består av de företag som fortfarande var verksamma 2011 och som används som kontrollföretag. Hädanefter i uppsatsen kommer dessa grupper att hänvisas till som urval 1 och 2. Alla uppgifter har hämtats från de två senaste årsredovisningarna tillgängliga. För de företag som tillämpar brutet räkenskapsår har samma princip följts.

Figur E: Urvalskriterier

Urvals kriterier			
	Status	Omsättning	Ålder
Urval 1	Konkurs 2011	10-200 mkr	Minst 3 år
Urval 2	Verksamma 2011	10-200 mkr	Minst 3 år

Figur F: Urval av företag

Urval	Antal	Omsättning	Standardavvikelse	Median
Urval 1: Konkursbolag	66	43,63	95,6	18
Urval 2: Verksamma föret	66	44,6	90,74	19
Totalt	132	44,12	92,5	18,5

Som matrisen ovan visar skiljer omsättningen sig marginellt mellan de olika grupperna. Genomsnittsomsättningen skiljer sig endast med 0,97 mkr mellan urval 1 och urval 2. Företagen definierades enligt en branschkod på en skala från A-AC (se Bilaga 6). Urval 2 gjordes av företag som direkt korresponderade till företagen i urval 1 med hänseende till bransch och omsättning. Kontrollföretagen har valts ut individuellt för att matcha företag som gått i konkurs. Exempel är Alterdalens Bygg AB med en omsättning på 17 miljoner kronor och branschkod (V) utvalt som kontrollföretag för företag Melins Trä & Bygg Aktiebolag med omsättning på 16 miljoner kronor och branschkod (V) (se Bilaga 2-5). Företagen i urval 2 korresponderar direkt till de i urval 1.

## 4.2 Sammanställning av material samt uträkning av Z'-score

All information nödvändig för att genomföra studien har samlats in och sammanställs i en databas (se Bilaga 2-5). Endast den information från årsredovisningen som är nödvändig för att utföra Z'-score modellen har sammanställts. Z'-score har sedan räknats ut för samtliga företag enligt nedanstående formel.

$$Z' = 6,56X_1 + 3,26X_2 + 6,73X_3 + 1,05X_4$$

Variablerna X1-X4 följer enligt nedanstående förklaring. Sysselsatt kapital har räknats ut enligt Altmans exempel som omsättningstillgångar minus kortfristiga skulder (Altman, 1968).

$X_1 = \text{Sysselsatt kapital/totala tillgångar}$

$X_2 = \text{Balanserad vinst/totala tillgångar}$

$X_3 = \text{Rörelseresultat/totala tillgångar}$

$X_4 = \text{Eget kapital/totala skulder}$

### 4.3 Logistisk regression

För att testa hur väl Altmans modell presterar på studiens svenska urval kommer hälften av materialet att användas för att göra en logistisk regression. Där  $X_1$ - $X_4$  optimalt viktas för att passa in på ett antal slumpmässigt utvalda bolag från urval 1 och urval 2.

Logistisk regression passar för studien därför att den anpassar oberoende variabler till två binära variabler, i studien konkursföretag och kontrollföretag. Konkursföretag definieras som 1 och kontrollföretagen som 0. De två andra modeller, presenterade i teorin, som är applicerbara på onoterade företag använder sig av logistisk respektive probit regression med en annan uppsättning av nyckeltal. Dessa två regressioner är väldigt lika i genomförandet och därför är det intressant i denna studie att testa Altmans nyckeltal genom en logistisk regression. Modellen anpassar koefficienter som viktas varje oberoende variabel. Genom att multiplicera koefficienterna med variablerna och addera en konstant skapas ett nytt värde benämnt som  $z$ .  $z$  mäter det totala bidraget av alla koefficienter till utfallet. Logistiska regressionen ger koefficienter ( $\beta$ ) som viktas  $X_1$ - $X_4$  samt en konstant ( $\beta_0$ ). Koefficienterna berättar hur viktig en variabel är för att förklara resultatet. Positiva värden innebär att variabeln ökar sannolikheten för utgången och negativa värden att den minskar sannolikheten för rätt utfall(1) (Brooks, 2008).

Konstanten, även kallad interceptet, förklarar vad  $z$  är ifall alla variabler är noll. Samtliga koefficienter multiplicerat med de oberoende variablerna adderat med konstanten( $\beta_0$ ) skapar  $z$  som berättar hur väl företagets  $X_1$ - $X_4$  förklarar dess klass, 0 eller 1. Notera att  $z$  inte är samma som det Z-score värde som räknas ut enligt Altmans modell.

Logistisk regression skiljer sig från linjär regression genom att den genom en logistisk funktion passar in  $z$  värdet mellan 1 och 0 och ger ett sannolikhetsmått på hur väl observationen passar in på målvariabeln (Brooks, 2008).

Figur G: Logistisk funktion

Figur H: Definition av Logit (z)

$$f(z) = \frac{e^z}{e^z + 1} = \frac{1}{1 + e^{-z}} \quad z = \beta_0 + \beta_1 x_1 + \beta_2 x_2 + \beta_3 x_3 + \dots + \beta_k x_k,$$

### 4.3.1 Utförande av logistisk regression

Regressionen utförs med hjälp av programmet SPSS där hälften av urvalet valdes med hjälp av en slumpvariabel. Studier har visat att minst 10 korrekta målfall per variabel krävs för att regressionen ska bli korrekt (Peduzzi, et al., 1996). I studien behövs därmed minst 40 företag som gått i konkurs för att matcha de 4 förklarande variablerna. Både konkurs och kontrollföretag användes en och två redovisningsperioder före konkurs för skapandet av modellen, totalt ingick 132 observationer. Modellen testades sedan på andra hälften av urvalet. Modellen är alltså skapad inte enbart från företagens senaste årsredovisningar utan slumpmässigt från de två senaste. De av Altmans modell valda nyckeltal X1-X4 användes som oberoende variabler för att anpassas till de två beroende variablerna (0,1). Fyra nya vikter för att optimalt definiera bolagen ges av regressionen. Vikterna redovisas nedan i diagrammet. De koefficienter som gavs används för att ersätta de gamla vikterna från Altmans Z' modell. Genom koefficienterna skapas en ny modell som är väldigt snarlik Z'-score modellen med enda skillnaden att vikterna har förändrats och en konstant har adderats. Resultatet samt detaljer presenteras senare i uppsatsen. Hädanefter kommer modellen baserat på resultaten från den logistiska regressionen att benämnas som *logitmodellen*. Det är alltså logitmodellen som testats på resterande urval.



Figur I: Koefficienter

Variabel	Koefficienter
X1	- 1,018
X2	0,725
X3	0,787
X4	- 3,703
Konstant	5,055

Figur J: Oberoende variabler

X<sub>1</sub>= sysselsatt kapital/totala tillgångar

X<sub>2</sub>= balanserad vinst/totala tillgångar

X<sub>3</sub> = Rörelseresultat/totala tillgångar

X<sub>4</sub>= Eget kapital/totala skulder

Figur K: Logit-modell

$$\text{Logit} = 5,055 + (-1,018 * X_1) + (0,725 * X_2) + (0,787 * X_3) + (-3,703 * X_4)$$

#### 4.4 Receiver Operating Characteristic analys som förklaringsverktyg

Figur L: Altman's klassificering

Klassificering enligt Altman		
	Diagnos	
Verklighet	Konkurs	Ej-konkurs
Konkurs	H	M1
Ej-konkurs	M2	H

För att bättre presentera studiens resultat användes Receiver Operating Characteristic (ROC) analys. ROC kommer att med grunden i samma klassificeringsschema som Altman tidigare använt sig av även göra det möjligt att genom diagram analysera resultaten. ROC-analys är ett analysverktyg som används främst inom medicin för att utvärdera resultat av diagnoser (Westin, u.d.). En patient som har fått diagnosen sjuk och som är sjuk är en sann positiv diagnos, en patient som fått diagnosen sjuk men är frisk är en falsk positiv diagnos. Modellen är passande då konkursföretag kan anses som sjuka och kontrollföretag som friska. Z'-score modellen används för att på bästa möjliga sätt diagnostisera dessa. Företag som enligt Z'-score modellen anses vara konkursmässigt och är det i verkligheten blir en sann positiv diagnos och ett företag som diagnostiseras som konkursmässigt och inte är det definieras som falsk positiv. Hädanefter kommer dessa att refereras till förkortningarna stipulerat nedan där falskt positiv blir FP. Då begreppen i modellen ursprungligen är på engelska och då de inte gör sig lika väl på svenska kommer de engelska begreppen användas i hela uppsatsen.

Figur M: ROC Förklaringsbegrepp

Koncept	Förklaring
Efficiency	Andel korrekt diagnostiserade företag av hela testet. $TP+TN/Total$
Sensitivity	Korrekt andel positiva (konkurs) diagnoser. $TP/(TP+FP)$
Specificity	Korrekt andel negativa (ej konkurs) diagnoser. $TN/(TN+FN)$
True positive(TP)	Korrekt diagnostiserade konkursföretag.
False positive (FP)	Felaktigt diagnostiserade konkursföretag.
True negative(TF)	Korrekt diagnostiserade kontrollföretag.
False negative (FN)	Felaktigt diagnostiserade kontrollföretag.

Figur N: Confusion matrix

True class	Hypothesized class	
	Positive	Negative
Positive	True Positive (TP)	False positive (FP)
Negative	False Negative (FN)	True negative (TN)

Confusion matrix visar hur diagnosen av testet förhåller sig till det verkliga utfallet. Efficiency anger hur väl testet lyckats överlag. En efficiency på 70 procent betyder att 70 procent av alla företagen i urvalet klassificerats korrekt av modellen. Sensitivity och specificity ger en större bild av hur bra testet presterat. Sensitivity rate anger hur stor andel av konkursdiagnoserna som är korrekta. Specificity rate anger hur stor del av de negativa (ej konkurs) diagnoserna som är korrekta. De ger därmed en bild som enbart efficiency måttet inte kan ge. Då det är viktigt att båda klassificeringarna blir korrekta är det nödvändigt att studera både sensitivity och specificity.

#### 4:5 Area Under Curve (AUC): jämförelse av resultat genom ROC diagram

För att jämföra resultat används arean under ROC kurvan. ROC kurvan är en kurva med resultaten plottade mellan sensitivity på y-axeln och 1-specificity på x-axeln. Det är en kurva med TP rate på y-axeln och FN rate på X-axeln. Ett perfekt resultat ges av (0,1) där man har 100 procent sensitivity och specificity med innebörden att samtliga diagnoser överensstämmer med de verkliga resultaten. Vid punkten (1,0) ges 100 % rätt diagnos på samtliga negativa diagnoser men inga rätt på de positiva diagnoserna. Vid varje punkt åt höger i kurvan innebär det att korrektheten i specificity minskar och varje steg ned i Y-axeln innebär att korrektheten i sensitivity minskar. En diagonal linje ger ett 50/50 resultat. Arean under kurvan kan användas för att jämföra resultat då en 100 procent area innebär inga fel och 50 % area innebär hälften felaktigt diagnostiserade företag. Testerna kan därmed jämföras genom att studera arean under ROC kurvan (Fawcett, 2004).

## 4.6 Brister i metod

Studien kan kritiseras för att urvalet varit för begränsat, samt ifall de utvalda företagen är representativa för alla onoterade företag som gått i konkurs i Sverige 2011 (inom ramen för avgränsningarna i denna studie). Då företagen är slumpmässigt utvalda har ingen sortering gjorts som skulle kunna påverka resultatet i studien. Med en begränsad mängd data försämras möjligheterna att dra några definitiva slutsatser. Det krävs fler studier och ett större material för att kunna säkerställa resultaten som ges i denna uppsats.

Då databasen som används är stor kan enstaka felaktigheter förekomma då materialet infördes förhand. Slumpmässiga kontroller har gjorts för att kontrollera siffrornas tillförlitlighet. En reservation görs för eventuella fel som kan förekomma.

Samtliga siffror i databasen har hämtats från Retriever Bolagsinfo och bolagens egna publicerade årsredovisningar. Eventuella fel som kan ha uppstått när informationen fördes från årsredovisningarna till Retriever Bolagsinfo tjänst "Bolagsinformation" (Retriever, 2011) kan förekomma. I de stickprov som gjorts för att kontrollera tillförlitligheten i Retrievers information har den visat sig vara korrekt.

Den logistiska regressionen kan kritiseras för mängden observationer som använts. Då 132 observationer används anses eventuella problem med för få observationer ha undvikits. Däremot uppmuntras studier med fler observationer för att konfirmera resultaten.

## 5. Empiri, resultat och analys

*Här presenteras och analyseras de resultat som studien lett fram till.*

### 5.1 Resultat från studien

#### 5.1.1 Efficiency

Efficiency anger hur väl testet fungerat överlag då den specificerar antalet korrekta diagnoser. Efficiency ett år innan konkurs är den absolut viktigaste parametern då den avgör ifall testet är användbart. Resultat kommer att redovisas med tre avgränsningsnivåer, två specificerade av Altman samt en optimalt uträknad för denna studies urval. Valet av optimalt avgränsningsvärde kommer att diskuteras utförligt nedan. Med ett för vårt urval optimalt avgränsningsvärde nås de bästa resultaten med en efficiency på 73 procent. Efficiency för Z'-score modellen är på 68 procent med Altmans högre avgränsningsvärde på 2,6 och 70 procent med det lägre avgränsningsvärdet på 1,1. Dessa resultat är klart lägre än Altmans tidigare resultat från 1968 och 2000. De företag som ligger inom gråzonen kan anses som konkursmässiga men kan också anses vara "friska" (Altman, 2000).

Två redovisningsperioder före konkurs är efficiency 65 procent som bäst med ett avgränsningsvärde på 1,1 och därefter 64 procent med det optimala avgränsningsvärdet på 1,96.

Det sker som tidigare diskuterats en avvägning mellan korrekt predicerade konkursföretag och korrekt predicerade företag i kontrollgruppen. Felmarginalen sträcker sig mellan 35 procent och 38 procent baserat på vilken avgränsning som väljs. I figur O redovisas procentsatsen felaktigt diagnostiserad "efficiency" för Z'-score testet, en och två redovisningsperioder före konkurs. Stora skillnader kan påvisas mellan de olika avgränsningsnivåerna. En stor skillnad mellan dessa är inte önskvärd då det skapar problem för användaren av modellen.

**Figur P:** Efficiency före hela testet med val av olika avgränsningsvärden

Effeciency	
År 1 (1,96)	73%
År 2 (1,96)	64%
År 1 (1,1)	70%
År 2 (1,1)	65%
År 1 (2,6)	68%
År 2 (2,6)	62%

**Figur O:** 1-Efficiency före hela testet med val av olika avgränsningsvärden

1-Efficiency	
År 1 (1,96)	27%
År 2 (1,96)	36%
År 1 (1,1)	30%
År 2 (1,1)	35%
År 1 (2,6)	32%
År 2 (2,6)	38%

## 5.2 Val av avgränsningsvärde

Som tidigare nämnts har Altman identifierat två avgränsningsvärden till Z'-score modellen, för att urskilja vilka företag som skulle gå i konkurs och vilka som ansågs skulle klara sig. Materialet har testats för både det högre och det lägre värdet. Resultatet skiljer sig dock stort mellan dem vilket är ett problem med modellen. Gråzonen redovisas för att påvisa hur stor påverkan valet av avgränsningspunkt har. En något större del av kontrollföretagen hamnade inom gråzonen än av konkursföretagen dock så är det nästan en femtedel av konkursföretagen och över en femtedel av kontrollföretagen som hamnar i den grå zonen. Det är alltså väldigt stora svängningar i resultat beroende på vilken avgränsningsvärde som används.

**Figur Q:** Procent av urvalet i grå zonen

Procent av urvalet i gråzon		
	1 år	2 år
<b>Konkursföretag</b>	17%	18%
<b>Kontrollföretag</b>	20%	24%

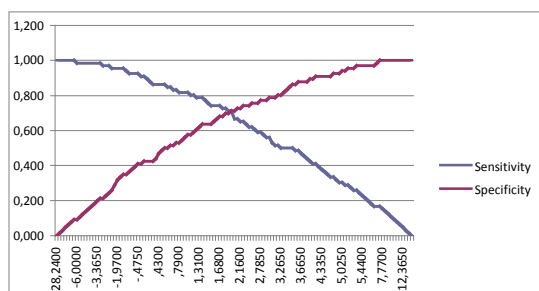
Vid val av den undre gränsen på 1,1 ges bäst resultat på antalet korrekt predicerade företag i urvalsgrupp 2 (de företag som inte gått i konkurs). Däremot blir då ett större

antal företag från urvalsgrupp 1 feldefinierade. Motsatt förhållande gäller vid en högre gräns på 2,6. Således ges bäst resultat för de företag som gått i konkurs vid val av den övre gränsen på 2,6 samt de bästa resultaten för kontrollföretagen vid val av den undre gränsen på 1,1. Då användningen av modellen sker för att ta reda på ifall ett företag ska gå i konkurs eller inte är det oerhört viktigt att avgränsningen sker på ett sätt som fungerar både för kontrollföretagen och för konkursföretagen. Denna studie har funnit att ingen av nivåerna uppfyller detta kriterium. En optimal avskiljningspunkt har därför räknats ut för detta material. Vid denna optimala punkt är antalet felaktigt predicerade företag ur urvalsgrupp ett lika stora som de i urvalsgrupp två. Den avvägning som skett med de tidigare nivåerna förekommer då inte.

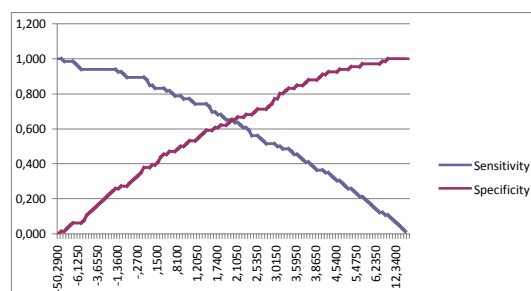
### 5.3 Optimalt avgränsningsvärde

Efter att ha genomfört en ROC analys har ett optimalt avgränsningsvärde lokaliserats. Värdet har identifierats genom att hitta den  $Z''$ -score där antalet felaktigt predicerade företag i urvalsgrupp ett är lika stora som de felaktigt predicerade företagen i urvalsgrupp två. Det åskådliggörs nedan i ett diagram där  $Z''$ -score plottas på X-axeln och ett värde mellan 1-0 på y-axeln. Skärningspunkten mellan sensitivity och specificity är det optimala avgränsningsvärdet för materialet. Genom att räkna ut optimalt avgränsningsvärde från år 1 och från år 2 och sedan ta medelvärdet av dessa två gavs ett värde för hela studien. Värdet som gavs är 1,96 vilket är ungefär lokaliserat mittemellan det högre och lägre avgränsningsvärdet givet av Altman. Det optimala avgränsningsvärdet på 1,96 ger lika stor specificity som sensitivity.

**Figur R:** Optimalt avgränsningsvärde en redovisningsperiod före konkurs



**Figur S:** Optimalt avgränsningsvärde två redovisningsperioder före konkurs



### 5.3.1 Sensitivity och Specificity

Sensitivity och Specificity visar vart skillnaderna i efficiency uppstår samt ger information om hur de olika avgränsningarna påverkar de två måtten. Det är viktigt att inget av dessa mått skiljer sig för mycket åt då användare av modellen inte i förväg vet hur företagets finansiella situation ser ut.

Med en optimal avgränsning skapas de bästa resultaten med en sensitivity och en specificity på 73 procent en redovisningsperiod före konkurs och 64 procent två redovisningsperioder före konkurs.

Vid användning av Altmans högre och lägre avgränsningsvärden sker det en substantiell skillnad mellan de två måtten. Det högre avgränsningsvärdet är bra för de företag som gått i konkurs medan det lägre är bra för de som inte gått i konkurs. Skillnaderna mellan dessa mått rör sig mellan som minst 15 procent upp till 21 procent. Resultaten två redovisningsperioder före konkurs är bra antingen för specificity vid val av 1,1 eller för sensitivity vid val av 2,6 men deras motsatser ger ett resultat på 53 procent vilket är jämförbart med ett slumpmässigt resultat. För att modellen ska vara användbar två redovisningsperioder före konkurs krävs därmed att ett optimalt avgränsningsvärde identifieras. Om resultatet för antingen specificity eller sensitivity ligger runt 50 procent blir resultatet oanvändbart.

**Figur T:** Sensitivity och Specificity för Z"-score modellen

	Sensitivity	Specificity	Skillnad
År 1(1,96)	73%	73%	0
År 2(1,96)	64%	64%	0
År 1(1,1)	59%	80%	21%
År 2(1,1)	53%	77%	24%
År 1(2,6)	76%	61%	15%
År 2(2,6)	71%	53%	18%



### 5.3.2 Skillnader i variabler

Figur U: Studiens nyckeltal

Nyckeltalen som bygger upp modellen bör skilja sig mellan de företag som gått i konkurs och de företag som inte gått i konkurs. Om de är signifikanta för modellen bör det finnas en tydlig skillnad dem emellan. Figur U bekräftar att så är fallet. Samtliga nyckeltal är lägre för konkursbolagen än för kontrollföretagen. Det påvisades redan i en studie 1932 av FitzPatrick att de skiljer sig åt (FitzPatrick, 1932). Intressant att notera är standardavvikelsen för konkursbolagens X1, vilken är nästan 100 procent, samt för

X-värde	Urval		
	Urval 1	Urval 2	(U2-U1)
<b>X1</b>			
Std.	0,403	0,301	-0,102
Median.	-0,015	0,230	0,245
Medelvärde.	0,030	0,235	0,205
<b>X2</b>			
Std.	0,989	0,347	-0,643
Median.	0,010	0,175	0,165
Medelvärde.	0,072	0,179	0,107
<b>X3</b>			
Std.	0,368	0,327	-0,041
Median.	-0,087	0,075	0,162
Medelvärde.	0,011	0,060	0,049
<b>X4</b>			
Std.	0,385	4,789	4,404
Median.	1,174	1,603	0,429
Medelvärde.	1,116	2,696	1,580

kontrollföretagens X4 vilken är över 470 procent. Det är tydligt att X4 skiljer sig stort mellan företagen som inte har gått i konkurs. Skillnaden mellan de olika företagen inom urvalsgrupp två kan bero på att vissa företag inom denna grupp kan vara på väg att gå i konkurs. Varför skillnaden är så stor för just eget kapital dividerat med totala skulder är svårt att säga. Tydligt är även att det är den variabeln där medelvärdet skiljer sig som mest mellan grupperna vilket indikerar att den är signifikant för modellen.

Samtliga variabler skiljer sig som förväntat mellan de båda grupperna. Då höga siffror på nyckeltalen påvisar överlevnad och då låga påvisar konkurs är skillnaden tydlig mellan urvalsgrupp ett och två.

## 5:4 Resultat från Logistisk regression

Figur V: Resultat från logistisk regression

		B	S.E.	Sig.	Exp(B)
Step 1 <sup>a</sup>	X1	-1,018	,805	,206	,361
	X2	,725	1,061	,495	2,064
	X3	,787	,990	,427	2,197
	X4	-3,703	,827	,000	,025
	Constant	5,055	1,059	,000	156,750

Resultaten visar vilka variabler som är signifikanta och även hur signifikanta de är för slutresultatet. Det går att se att X4 är signifikant på en procentsnivå medan X1-X3 inte är signifikanta för slutresultatet. Då vikten är kraftigt negativ tyder det på att höga värden på X4 indikerar ej konkurs och låga indikerar konkurs (Körner & Wahlgren, 2006). Det överensstämmer med empirin att högre värden innebär större eget kapital i förhållande till totala skulder medan lägre indikerar motsatsen. Som visats tidigare i jämförelse av variablerna mellan urval ett och två är X4 den variabel som skiljer sig mest mellan de olika grupperna vilket bekräftar resultaten från regressionen. I litteraturen har det presenterats att tidigare undersökningar på området har kommit fram till att vissa nyckeltal är viktiga för konkursprediktion, dock råder det ingen konsensus om vilka. Exempelvis ingår i Ohlsons modell 9 nyckeltal (Ohlson, 1980) varav endast ett är från Altmans studie och Zmijewskis (Zmijewski, 1984) använder sig enbart av ett av Ohlsons nyckeltal.

Resultaten stödjer kritiken mot Z-score modellen att inte alla variabler i Z'-score modellen är signifikanta. Resultaten indikerar därmed att modellen drivs till stor del av Eget kapital dividerat med totala skulder.

Regressionen ger en sannolikhet mellan 0 och 1 för hur stor del variablerna tillsammans förklarar klassen som bolaget har. Sannolikheten kan användas som en Z'-score vilket gör att resultaten kan analyseras och jämföras på samma sätt som resultaten från Z'-score modellen. Det innebär att ett företag som har ett värde på 0,2 endast till 20 procent är sannolikt att få en 1 och därmed gå i konkurs. Genom att, som vid Z'-score testet, se när sensitivity och specificity är lika stora hittas den optimala avgränsningspunkten för

urvalet. För att nå bästa jämförelse har även Z'-score modellen applicerats på 132 slumpmässigt utvalda företag från hela materialet.

Efficiency för logitmodellen är 70 procent vilket är jämförbart med de bästa resultaten från Z'-score modellen där den högst uppmätta efficiency är 73 procent. Alltså är resultaten från logitmodellen jämförbara med resultaten från hela Z'-score testet med optimal avgränsningsvärde.

Både sensitivity och specificity för logitmodellen är höga och klassificerar 69 respektive 70 procent av bolagen korrekt. Det står i jämförelse med uppmätta resultat i Z'-score testet på 71 respektive 63 procent. Sammantaget presterar logitmodellen bättre än Z'-score modellen för efficiency och specificity men inte sensitivity. Då en optimal avgränsningspunkt har räknats ut för logitmodellen baserat på materialet medan samma avgränsningspunkt på 1,96 som räknats ut tidigare har använts på Z'-score testet förklarar det en del av skillnaderna mellan resultaten. Sammantaget kan slutsatsen dras att modellerna presterar likartat.

*Figur W: Resultat från Logitmodellen 132 slumpmässigt utvalda bolag från hela materialet*

Verklighet	Diagnos			Efficiency	Sensitivity	Specificity
	Positiv	Negativ	Total			
Positiv	45	20	65	70%	69%	70%
Negativ	20	47	67			
Total	65	67	132			
			Avgränsningsvärde 0,513			

*Figur X: Resultat från Z'-score modell 132 slumpmässigt utvalda bolag från hela materialet*

Verklighet	Diagnos			Efficiency	Sensitivity	Specificity
	Positiv	Negativ	Total			
Positiv	37	30	67	66%	71%	63%
Negativ	15	50	65			
Total	52	80	132			
			Avgränsningsvärde 1,96			

**Figur Y: Logitmodellen** 132 slumpmässigt utvalda bolag från hela materialet resultat i procent

Verklighet	Diagnos		Total
	Positiv	Negativ	
Positiv	34%	15%	49%
Negativ	15%	36%	51%
Total	49%	51%	100%

**Figur Z: Z"-score modellen** 132 slumpmässigt utvalda bolag från hela materialet resultat i procent

Verklighet	Diagnos		Total
	Positiv	Negativ	
Positiv	28%	23%	51%
Negativ	11%	38%	49%
Total	39%	61%	100%

Det mest intressanta som logitmodellen presenterar är att det för vårt urval är lätt att skapa en modell som korrekt definierar 70 procent av materialet. Då Altman använde sig av lika många företag för att skapa sin modell har denna studie genomfört en likande procedur som Altman när Z-score modellen skapades. Altman presterade dock betydligt högre på sitt urval men då har mer fokus lagts på att manuellt passa in de variabler som finns för just det urvalet. Samtidigt är det värt att notera att Altmans urval var handplockat och bestod enbart av konkursbolag (Altman, 1968) medan urvalet som ligger till grund för logitmodellen är baserat på både konkursföretag och verksamma företag. Urvalsmetoden är dessutom inte specificerad i Altmans artikel och därför är det svårt att dra någon slutsats om vad dess påverkan på slutresultatet är. Huvudanledningen för valen nämns dock som brist på lämpligt material (Altman, 1968). Då resultaten endast skiljer sig marginellt från de som uppmätts från Z"-score modellen ifrågasätts Z"-score modellens unika prediktionsförmåga. Eftersom logitmodellen är gjord på en relativt liten urvalsgrupp med företag behövs fler undersökningar för att kunna säkerställa resultaten i denna undersökning.

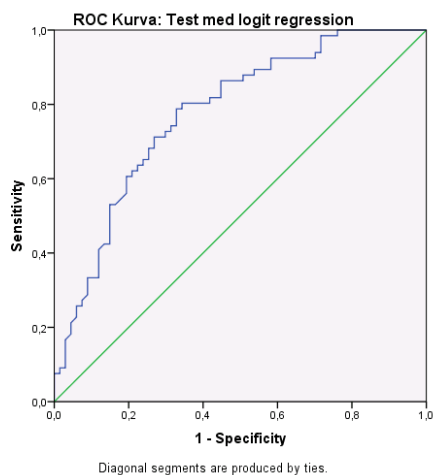
## 5.5 Jämförelse av resultaten med ROC diagram och AUC

Genom att använda ROC diagram som jämförelsemått mellan logitmodellen och  $Z'$ -score modellens resultatet ges ytterligare ett oberoende mått för en jämförelse. Areorna är inte kopplade till någon avgränsningsnivå utan baseras enbart på materialets  $Z'$ -score, och för logitmodellen observationernas sannolikhet, samt vilken klassificering bolaget har i verkligheten, konkurs eller inte konkurs. Arean bekräftar vad som tidigare i studien påvisats nämligen att logitmodellen ger resultat väldigt nära  $Z'$ -score modellen. Arean under kurvan skiljer sig endast marginellt mellan logitmodellen och  $Z'$ -score modellen.

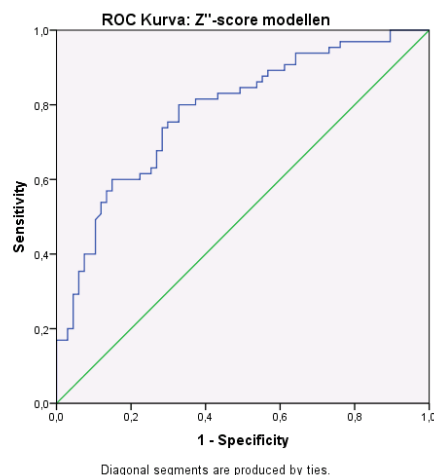
Figur Å: Jämförelse av resultat med AUC

<b><math>Z'</math>-score modell av Altman</b>	<b>Antal</b>	<b>Area</b>
132 slumpmässigt urvalda företag från Urval 1 och 2	132	0,782
<b>Resultat från Logitmodellen</b>		
132 slumpmässigt urvalda företag från Urval 1 och 2	132	0,775

Figur AA: ROC diagram: Logitmodellen



Figur AB: ROC diagram:  $Z'$ -score modellen



## 5.6 Jämförelse med Altmans resultat

För att sätta resultaten i ett perspektiv är det viktigt att de jämförs med Altmans tidigare resultat. Nedan visas Altmans egen sammanställning av resultaten från de år då modellen har testats. Då resultaten presenterats på olika sätt i de artiklar som under åren har getts ut har denna sammanställning valts som jämförelsematerial. Det är viktigt att notera att Z'-score modellen inte har testats i stor utsträckning av Altman själv då den skapades år 2000. De jämförelser som kan göras är därmed med Z-score modellen vilket är en annan modell. På grund av bristen på studier av Z'-score modellen och på grund av dessa modellers likhet kommer jämförelser ändå göras mot Z-score modellen.

**Figur Å:** Resultat från Altmans tidigare studier av Z-score modellen

Year prior to failure	Original sample(33)	Holdout sample(33)	1969-1979 Predictive sample(86)	1976-1995 Predictive sample(110)	1997-1999 Predictive sample(120)
1	94%(88%)	96%(92%)	82%(75%)	85%(78%)	94%(84%)
2	72%	80%	68%	75%	74%

Avgränsningsvärdet 2,67 (1,81) (Altman, 2000)

"Predictive sample" står för ett urval där företagen gått i konkurs medan "Holdout sample" är företag som inte gått i konkurs. Resultaten ska därför jämföras med sensitivity, för "Predictive sample", och specificity för "Holdout sample".

**Figur Ö:** Resultat från Z'-score modellen

	Sensitivity	Specificity	Skillnad
År 1(1,96)	73%	73%	0
År 2(1,96)	64%	64%	0
År 1(1,1)	59%	80%	21%
År 2(1,1)	53%	77%	24%
År 1(2,6)	76%	61%	15%
År 2(2,6)	71%	53%	18%

Antalet företag som studeras av Altman är i samtliga fall mindre än denna studies urval. Resultaten ovan visar att de resultat som uppmätts i Sverige är generellt lägre än de som uppmätts av Altman. Altmans studier uppvisar en sensitivity på 75-96 procent i förhållande till vår studie som högst ger 73 procent med ett spann på 62-73 procent korrekt klassificerat material. Då modellerna skiljer sig åt är det svårt att dra några specifika slutsatser av detta.

Studien från 1979 i Brasilien är svårt att jämföra med av flertalet orsaker. Främsta orsaken är att modellen modifierades på flera punkter och att nyckeltalen ändrades. Trots skillnader på den svenska marknaden har modellen inte ändrats för denna studie utan Z'-score modellen har testats i sin helhet. Som bäst gavs i Brasilien en sensitivity på 87 procent, vilket går att jämföra med denna studies 76 procent med avgränsningsvärdet på 2,6. Denna studie ligger därmed klart under även dessa resultat. Vilken avgränsning som valts i Brasilien framgår inte (Altman, et al., 1979).

Den mest relevanta jämförelse som går att göra är den med studien som företogs 2011 av Johansson & Kumbaro där Z-score och Z'-score modellerna testades på den amerikanska marknaden. Det intressanta med denna studie är dess närhet i tiden samt att Z'-score modellen har testats. Fördelningen av resultaten mellan de olika avgränsningsnivåerna hos Johansson & Kumbaro är mycket lika de som uppmäts i denna studie. Tydligt är att samma problem med avgränsningspunkter står att finna i Kumbaro & Johanssons studie. Vid ett avgränsningsvärde på 1,1 två redovisningsperioder före konkurs har endast 52 procent av konkursföretagen korrekt klassificeras vilket är att jämföra med denna studies 53 procent. Studien visar att resultaten är generellt sett lika och främst att valet av avgränsningsvärde har lika stor inverkan på resultatet i deras studie som i denna. Resultaten från denna studie är dock även här lägre vilket kan bero på att bolagen som ingår i denna studie är generellt mindre än de som ingår i studien av Johansson & Kumbaro.

Figur AA: Jämförelse av resultat mellan Johansson & Kumbaro och Westöö & Fransson

<b>Kumaro &amp; Johansson 2011</b>		
	<b>Sensitivity</b>	<b>Specificity</b>
<b>År 1 (2,6)</b>	84%	44%
<b>År 2(2,6)</b>	72%	60%
<b>År 1 (1,1)</b>	76%	64%
<b>År 2 (1,1)</b>	52%	72%
<b>Westöö &amp; Fransson 2011</b>		
<b>År 1 (2,6)</b>	76%	61%
<b>År 2(2,6)</b>	71%	53%
<b>År 1(1,1)</b>	59%	80%
<b>År 2(1,1)</b>	53%	77%

Det kan finnas många anledningar till att  $Z^2$ -score modellen i vårt test på den svenska marknaden presterade sämre resultat än tidigare test. Att många av de resultat som jämförts med kommer från en något annorlunda modell och att det finns makroekonomiska aspekter som inte vidrörts i uppsatsen är två av många möjliga skäl. Det är dock inte denna uppsats uppgift att svara på varför resultaten blev sämre, studien testar endast modellen.



## 6. Slutsats, diskussion och förslag till framtida forskning

*I slutsats och diskussion presenteras och diskuteras de slutsatser som kan dras från studien samt förslag till framtida forskning.*

### 6.1 Slutsats och diskussion

Syftet med denna uppsats var att testa  $Z'$ -score modellen på den svenska marknaden för att avgöra ifall modellen är möjlig att använda för marknadens aktörer. Inriktningen gjordes på  $Z'$ -score modellen för att den är applicerbar på en majoritet av de bolag som gick i konkurs 2011. De i litteraturen presenterade marknadsdrivna modellerna har därför inte beaktats. Svaret på uppsatsens fråga är nej av flera orsaker. Studiens resultat indikerar att modellen går att använda med som bäst 73 procent korrekt predicerade konkurs och kontrollföretag. Studiens resultat faller klart under de som givits av tidigare studier samt har flertalet stora brister identifierats i modellen.

Närmast låg resultaten de som presenterats av Johansson & Kumbaro, där  $Z'$ -score modellen testades. Trots att de når högre resultat är fördelningen av resultaten mellan avgränsningsvärden likartad den som visat sig i vår studie. Att de bolag som användes i denna studie är mindre än bolagen i tidigare studier är en möjlig orsak till dessa resultat. Men då målet med denna uppsats inte var att undersöka orsakerna till skillnader i resultaten har vi inte försökt att dra några slutsatser om detta.

Valet av avgränsningsvärde är en stor nackdel i modellen. I studien går det att visa att resultaten skiljer sig stort baserat på vilket avgränsningsvärde som väljs. Då modellen ska kunna vara möjlig för användning utanför akademien krävs att valet av avgränsningsvärde är bestämt och baserat på vår studie kan en sådan slutsats inte dras.

Den största svagheten, som med hjälp av den logistiska regressionen, identifierades i modellen är att tre av de fyra variablerna som bygger upp  $Z'$ -score modellen har visats sig vara icke signifikanta i vår studie. Det stödjer den kritik som framförts tidigare av Shumway att alla variabler i  $Z$ -score modellen inte är signifikanta. Resultaten indikerar att *bokfört värde dividerat med totala skulder* är det enda nyckeltal i modellen som är

signifikant för att förutsäga konkurser i Sverige 2011. Tidigare studier är inte överens om vilka nyckeltal som ska användas och det är tydligt att det inte råder någon konsensus på området. I tidigare presenterade modeller som använder sig av nyckeltal (Ohlson och Zmijewski) har forskarna inte varit överens om vilka nyckeltal som varit avgörande, eller i vilken kombination. Då logitmodellens resultat skiljer sig marginellt från  $Z'$ -score modellens resultat indikerar detta att valet av vikter och metod inte är det viktigaste för resultaten utan att valet av nyckeltal. Det är vår åsikt att framtida forskning bör koncentreras till detta område.

Altman's modell är skapad på ett i sammanhanget väldigt litet antal företag och endast ett fåtal tester har gjorts för att verifiera dess resultat. Denna studie har lyckats skapa en logitmodell som på, en slumpmässigt utvald del av urvalet där både konkursföretag och kontrollföretag med siffror från både en och två redovisningsperioder innan konkurs ingår, ger upp till 70 procent rätt klassificerade företag. Då Altman endast skapade sin studie baserat på 33 företag en redovisningsperiod före konkurs samt att dessa är specifikt utvalda på ett okänt sätt, är resultaten som ges här väldigt intressanta. Under samtliga studier som företagits av Altman är det dessutom oklart exakt hur urvalsprocessen går till och det är därför svårt att dra någon slutsats om precis hur den har påverkat resultaten. Trots att denna studie skapat en logitmodell som kan klassificera bolag upp till 70 procent korrekt både en och två tidsperioder före konkurs föranleder det inte att logitmodellen anses allmängiltig. Fler studier och större urval krävs för att säkerställa resultaten. Eftersom Altman's modell är skapad på ett mycket litet urval, inte bygger på någon större teoretisk grund och är i litteraturen kraftigt kritiserad, dras slutsatsen att modellen har fått mycket uppmärksamhet på grund av att den är den första kända konkursprediktionsmodellen.

Modeller av detta slag har även sina naturliga begränsningar i och med att ingen modell kan förutspå framtiden och för små bolag kan mycket hända som snabbt påverkar dess chanser för överlevnad. En storkund kan vara allt som skiljer ett litet bolag från framgång och konkurs, en modell kan aldrig väga in en sådan parameter. I studien av Johansson & Kumbaro på  $Z'$ -score modellen är bolagen väsentligt större än bolagen i denna studie.

Användning av modellen föreslås som ett första steg i en djupare analys där även de andra faktorer som kan påverka bolaget bör tas upp. Då det i vår studie endast var en

variabel som visade sig vara signifikant bör det vara möjligt att hitta fler variabler från företags räkenskaper som indikerar konkurs. Idag bör det vara möjligt att genom att använda större databaser och mer avancerad statistik, analysera vilka nyckeltal samt siffror i räkenskaperna som verkligen indikerar konkurs. Det enda användningsområde som författarna ser med modellen på den svenska marknaden är att göra en grov indelning av företag för att fokusera på de företag som ligger i och runt gråzonen. En uppfattning av företagets finansiella situation kan ges genom en snabb överblick av årsredovisningen och de slutsatser som dras är samma som kan dras av modellens resultat. De företag som trots en mycket låg  $Z'$ -score ändå inte har gått i konkurs kan vara företag som kommer att göra det nästa år eller året därefter. Företag med en hög  $Z'$ -score men trots detta har gått i konkurs kan ha gjort det av anledningar som inte går att läsa i årsredovisningen. Dessa företag kommer alltid att vara svårbedömda av en modell som endast fokuserar på nyckeltal från årsredovisningen.

Författarna av denna uppsats ställer sig frågande till modellens användbarhet och baserat på denna studie rekommenderas inte användande av  $Z'$ -score modellen i Sverige. Vi anser istället att fokuseringen inom forskningen bör vara att utröna vilka nyckeltal och i vilken kombination som ger det bästa resultatet för att förutspå konkurs av onoterade bolag i Sverige.

## 6.2 Förslag till framtida forskning

Våra resultat indikerar att  $Z'$ -score modellen inte är användbar på den svenska marknaden varför fortsatt forskning på området konkursprediktionsmodeller bör läggas på andra modeller än  $Z'$ -score modeller. Som tidigare nämnts indikerar logitmodellen att det inte är val av metod som är avgörande utan de nyckeltal som väljs, därför bör studier ske för att utröna vilka nyckeltal som är signifikanta för att predicera konkurs. Då tidigare modeller och forskning inte är överens om detta skulle en stor studie för att skapa konsensus i Sverige vara mycket intressant att genomföra. I försök att hitta en modell som är användbar för icke noterade företag i Sverige bör Zmijewski och Ohlsons modeller testas på den svenska marknaden och jämföras med varandra.

## 7. Referenser

### 7.1 Böcker

Ganguin, B. & Bilardello, J., 2005. *Fundamentals of Corporate Credit Analysis*. New York: McGraw-Hill.

Gregow, T., 2010. *Sveriges rikes lag*. u.o.:Nordsteds juridik.

Körner, S. & Wahlgren, L., 2006. *Statistisk dataanalys*. Lund: Studentlitteratur AB

Brooks, C., 2008. *Introductory Econometrics for Finance*, u.o.: Cambridge University Press.

### 7.2 Artiklar

Altman, E. I., 1968. Financial ratios, Discriminant analysis and the Prediction of Corporate Bankruptcy. *Journal of finance*, 23(4), pp. 689-609.

Altman, E. I., 2000. Predicting financial distress of companies: Revisiting the Z-score and Zeta(R) Model.

Altman, E. I., Baidya, T. K. N. & Dias, L. M. R., 1979. Assessing Potential Financial Problems for Firms in Brazil. *Journal of International Business Studies*, Volym 10, pp. 9-22.

Beaver, W. H., 1966. Financial Ratios As Predictors of Failure. *Journal of Accounting Research*, Volym 4, pp. 71-111.

Bellovary, J., Giacomino, D. & Akers, M., 2007. A Review of Bankruptcy Prediction Studies: 1930 to Present. *Journal of Financial Education*, Volym 33, pp. 1-42.

Black, F. & Scholes, M., 1973. The Pricing of Options and Corporate Liabilities. *Journal of Political Economy*, Volym 81, pp. 637-654 .

Bureau of Business Research, 1930. *A Test Analysis of Unsuccessful Industrial Companies*, University of Illinois Press: Bureau of Business Research.

Chava, S. & Jarrow, R. A., 2004. Bankruptcy Prediction with Industry Effects. *Review of finance*, 8(4), pp. 537-584.

Fawcett, T., 2004. *ROC Graphs: Notes and Practical Considerations for Researchers*, Netherlands: Kluwe Academic Publishers.

FitzPatrick, P., 1932. A comparison of ratios of successful industrial enterprises with those of failed companies. *The Certified Public Accountant*, pp. 598-605, 656-662 och 727-731 respectively.

Hanzaee, A. H., 2010. Test of the Generalizability of Altman's Bankruptcy Prediction Model. *Financial Theory and Engineering (ICFTE), 2010 International Conference*, pp. 215-250.

Hillegeist, S. A., Keating, E. K., Cram, D. P. & Lundstedt, K. G., 2004. Assessing the Probability of Bankruptcy. *Review of Accounting Studies*, Volym 9, pp. 5-34.

Merton, R. C., 1974. On the Pricing of Corporate Debt: The Risk Structure of Interest Rates. *The Journal of Finance*, Volym 29, pp. 449-470.

Merwin, C., 1942. *Financing small corporations in five manufacturing industries, 1926-1936*, New York: Bureau of Economic Research.

Ohlson, J. A., 1980. Financial Ratios and the Probabilistic Prediction of Bankruptcy. *Journal of Accounting Research*, Volym 18, pp. 109-131.

Peduzzi, P. o.a., 1996. A simulation study of the number of events per variable in logistic regression analysis. *Journal of Clinical Epidemiology*, 49(12), pp. 1373-1379.

Pengfei, B., Jinlin, L. & Qingzhong, Z., 2011. Comparative Research of Credit Risk Modeling and their Recent Advances. *International Conference on Business Management and Electronic Information*, Volym 3, pp. 660-664.

Research, B. o. B., 1930. *A Test Analysis of Unsuccessful Industrial Companies*, u.o.: Urbana: University of Illinois Press..

Shumway, T., 2001. Forecasting Bankruptcy More Accurately: A Simple Hazard Model. *The Journal of Business*, 74(1), pp. 101-124.

Smith, R. & Winakor, A., 1935. *Changes in Financial Structure of Unsuccessful Industrial Corporations*, University of Illinois: Bureau of Business Research.

Wu, Y., Gaunt, C. & Gray, S., 2010. A comparison of alternative bankruptcy prediction models. *Journal of contemporary accounting & economics*, 6(1), pp. 34-45.

Zmijewski, M. E., 1984. Methodological Issues Related to the Estimation of Financial Distress Prediction Models. *Journal of Accounting Research*, Volym 22, pp. 59-82.

### 7.3 Internetkällor

Bolagsverket, 2011. *Bolagsverket*. [Online]

Available at:

[http://www.bolagsverket.se/foretag/aktiebolag/avveckla\\_aktiebolag/likvidation](http://www.bolagsverket.se/foretag/aktiebolag/avveckla_aktiebolag/likvidation)

[Använd 15-20 November 2011].

Retriever, S. A., 2011. *Retriever Bolagsinfo*. [Online]

Available at: <http://www.lub.lu.se/cgi-bin/ipchk/http://www.lub.lu.se/cgi-bin/ipchk/http://libhub.sempertool.dk/libhub?func=search&query=resid:a257600bcb93addac74049a8b163f2ee>

<http://libhub.sempertool.dk/libhub?func=search&query=resid:a257600bcb93addac74049a8b163f2ee>

[Använd 10-25 November 2011].

Skatteverket, 2011. *Skatteverket*. [Online]

Available at:

<http://www.skatteverket.se/privat/skatter/deklarera2011/vardepapper/konkurser2010.4.1a098b721295c544e1f800040419.html>

[Använd 15-20 November 2011].

Statistiska Centralbyrån, 2011. *Statistiska centralbyrån*. [Online]

Available at: <http://www.ssd.scb.se/databaser/makro/start.asp>

[Använd 15-25 November 2011].

### 7.4 Övriga skriftliga källor

Bolagsverket, 2011. *Post -och inrikes tidningar*, u.o.: Bolagsverket.

Johansson, T. & Kumbaro, J., 2011. *Predikting corporate default - an assessment of the z-score model on the U.S. market 2007-2010*, u.o.: School of Economics and Management, Lund University.

Westin, L. K., u.d. *Receiver operating characteristic (ROC) analysis*, u.o.: Department of Computing Science, Umeå University.

## 8. Bilagor

**Bilaga 1: Konkurer i Sverige per år**

<b>2007</b>		<b>Antal Konkurer</b>	<b>2008</b>		<b>Antal Konkurer</b>
2007M01		382	2008M01		413
2007M02		327	2008M02		373
2007M03		412	2008M03		360
2007M04		385	2008M04		424
2007M05		400	2008M05		412
2007M06		368	2008M06		397
2007M07		311	2008M07		325
2007M08		273	2008M08		323
2007M09		297	2008M09		356
2007M10		407	2008M10		538
2007M11		420	2008M11		588
2007M12		361	2008M12		520
<b>Totalt</b>		<b>4343</b>			<b>5029</b>
<b>2009</b>		<b>Antal Konkurer</b>	<b>2010</b>		<b>Antal Konkurer</b>
2009M01		521	2010M01		444
2009M02		568	2010M02		440
2009M03		687	2010M03		563
2009M04		624	2010M04		481
2009M05		563	2010M05		555
2009M06		612	2010M06		559
2009M07		444	2010M07		397
2009M08		365	2010M08		294
2009M09		400	2010M09		432
2009M10		517	2010M10		524
2009M11		566	2010M11		514
2009M12		561	2010M12		501
<b>Totalt</b>		<b>6428</b>			<b>5704</b>

Alla siffror kommer från statistiska centralbyrån (Statistiska Centralbyrån, 2011)  
Uppgiften om noterade konkursbolag (11) kommer från (Skatteverket, 2011)

## Bilaga 2: Konkursföretag ett år innan konkurs

	Branchkod	Omsättning	X1	X2	X3	X4	Z"-score
Appro Aktiebolag	V	24	0.332	0.250	-0.316	0.408	1.30
Axel Johanssons Bil Aktiebolag	V	17	-0.090	-0.016	0.131	0.240	0.49
Climatec AB	D	18	-0.005	0.088	-0.108	-0.034	-0.51
Com Master Radio AB	V	17	0.096	0.102	-0.084	0.020	0.42
Dimples AB	D	12	0.232	-0.009	0.232	0.360	3.43
e-Centret Stockholm AB	Å	16	0.036	0.015	0.041	0.091	0.66
E.S.S. PETROLSERV Aktiebolag	D	326	0.240	0.039	0.051	0.066	2.11
Ekman Assistansservice AB	J	34	-1.336	-0.567	-0.325	-0.455	-13.28
EMA Lundberg Aktiebolag	V	25	-0.046	0.222	-0.577	-0.235	-3.70
Flexogem AB	D	31	-0.139	0.012	0.031	0.021	-0.64
FSC Scandinavia AB	P	212	-1.017	0.013	-0.849	-0.498	-12.86
Genotech Systems Sweden AB	Å	106	-0.463	0.360	-0.265	0.130	-3.51
Globe Forum Sverige AB	Å	13	0.084	0.159	-0.467	0.014	-2.05
Grimstorps Transport AB	T	11	-0.315	0.000	-0.000	0.013	-2.05
Hallkvist & Karlsson i Östersund AB	D	42	-0.060	0.328	-0.053	0.706	1.06
Innovamark Markteknik AB	D	21	0.469	0.591	-0.031	1.765	6.65
IT-Pac Sverige AB	Å	66	0.070	-0.034	0.082	0.072	0.97
JLC Form & Armering AB	D	23	-0.287	-0.234	0.290	0.032	-0.67
Karlstad Jeansbutik AB	F	19	-0.450	-0.109	-0.245	-0.271	-5.24
Keneb Träskydd AB	D	16	0.091	0.557	-0.669	0.074	-2.01
Kjell Blixt Konsult Aktiebolag	F	28	0.056	0.050	0.142	0.177	1.67
KP Transport & Logistik Falkenberg AB	Å	70	0.091	0.259	-0.093	0.173	1.00
Kullingers Borrteknik AB	D	20	-0.272	0.003	0.085	0.066	-1.13
Kurvans Markservice HYJ AB	D	24	0.223	0.271	0.026	0.425	2.97
Långebergsgatans Bygg i Göteborg AB	AB	25	0.113	0.227	-0.123	0.137	0.80
Lastpartner i Östergötland AB	D	56	0.277	0.001	-0.001	0.031	1.85
Lenerhards rivnings & tillbyggnadsgrupp Aktiebolag	V	20	0.386	0.000	0.499	0.747	6.67
Ludwigs Global Bygg AB	V	17	0.057	0.002	-0.033	0.084	0.24
Lundby Blommor AB	D	13	-0.271	0.122	-0.175	0.039	-2.51
M. Hultén Reklambyrå AB	Å	12	0.338	0.131	0.038	0.224	3.13
Mandaria AB	Z	31	0.380	0.130	0.240	0.491	5.04
Mattkometen AB	F	14	0.159	0.635	-0.984	0.266	-3.22
Melins Trä & Bygg Aktiebolag	V	16	0.480	0.363	0.030	0.600	5.16
MHI Mail Handling International AB	Å	13	0.104	-0.113	0.282	0.118	2.33
MMM Mekaniska i Gävle	P	17	-0.014	0.008	0.068	0.022	0.42
Modern Living AB	F	16	-0.128	0.246	-0.496	-0.184	-3.56
Mysyc Städservice AB	G	18	0.023	0.129	0.106	0.274	1.57
NovaCast Foundry Solutions AB	E	18	-0.118	0.459	-0.124	0.520	0.44
NRT Nordic Radio & Telecommunication Aktiebolag	E	21	0.052	0.006	0.033	0.131	0.72
NYA FAMILJEN OLSSONS KÖTT OCH CHARKUTER AB	E	53	-0.021	-0.152	0.312	0.187	1.65
Oversea labs Sweden AB	Å	21	-0.367	1.138	-1.460	-0.234	-8.75
Pierre Mälardalen AB	E	10	0.010	0.158	-0.426	-0.080	-2.36
Radiosystem Sweden AB	Å	20	0.152	0.144	0.193	0.941	3.75
Ramberget i Sverige AB	F	50	-0.062	-1.007	0.988	-0.169	2.77
Realcar Scandinavia AB	D	13	0.721	0.000	0.032	0.070	5.02
RockMetropol i Hultsfred AB	E	17	-0.680	-0.019	0.028	0.093	-4.24
RockSolid Distribution AB	D	18	0.590	0.129	0.020	0.197	4.63
Roraima AB	L	11	0.332	0.085	-0.114	0.017	1.71
SG 1009 Förvaltnings i Kista AB	D	11	0.312	-0.343	-0.580	0.323	-2.63
Siverts Snickerifabrik AB	W	13	0.011	0.122	0.069	0.229	1.18
SkoFynd Skåne Aktiebolag	P	16	-0.069	0.245	-0.114	0.133	-0.28
Smålandspelletts AB	V	31	0.463	0.019	0.056	0.009	3.49
SQB Norden AB	V	16	0.258	0.058	0.174	0.388	3.45
SSG Sverige Aktiebolag	V	15	0.433	0.121	0.078	0.401	4.18
Sunne Virkestransport AB	V	13	-0.243	-0.051	-0.024	-0.083	-2.01
TM Brandskydd AB	V	13	-2.012	0.000	-1.986	-0.659	-27.24
Tygvarhuset Kilotex AB	D	25	0.464	0.038	0.055	0.107	3.65
Urstenen Holding i Göteborg AB	V	51	0.345	-0.539	0.422	0.030	3.38
Vara Bageri AB	Å	12	-1.190	0.089	-0.633	-0.615	-12.42
Vican Group AB	P	13	0.321	0.117	-0.052	0.035	2.17
Viking Airlines AB	R	702	-0.768	0.795	-0.748	0.105	-7.36
VM-Media Aktiebolag	Å	49	-0.423	-0.026	-0.378	-0.252	-5.67
Vretstorp Bulk Aktiebolag	Å	12	-0.077	0.230	-0.194	0.163	-0.89
WÄSTFJÄRR AB	W	30	-0.528	0.007	-0.062	-0.109	-3.98
Wennstams Kakel AB	P	34	0.032	-0.294	-0.129	-0.297	-1.93
Wittle AB	A	90	0.188	0.180	-0.092	0.111	1.32



### Bilaga 3: Konkursföretag två år innan konkurs

	Branchkod	Omsättning	X1	X2	X3	X4	Z"-score
Appro Aktiebolag	V		0.342	0.165	0.006	0.213	3.05
Axel Johanssons Bil Aktiebolag	V		-0.071	-0.073	-0.036	0.057	-0.89
Climatec AB	D		-0.038	0.151	-0.182	0.030	-0.94
Com Master Radio AB	V		0.205	0.091	0.028	0.121	1.96
Dimples AB	D		-0.889	-10.889	-1.111	-0.471	-49.29
e-Centret Stockholm AB	D		-0.048	-0.018	0.038	0.026	-0.09
E.S.S. PETROLSERV Aktiebolag	Å		0.105	-0.013	0.125	0.074	1.56
Ekman Assistansservice AB	J		-0.786	-0.375	-0.025	-0.270	-6.83
EMA Lundberg Aktiebolag	V		0.211	0.095	0.216	0.275	3.44
Flexogem AB	D		-0.062	0.019	0.057	0.031	0.07
FSC Scandinavia AB	P		0.000	0.002	0.016	0.023	0.14
Genetech Systems Sweden AB	Å		-0.004	0.122	0.085	0.224	1.17
Globe Forum Sverige AB	Å		0.240	0.190	0.002	1.415	3.69
Grimstors Transport AB	T		-0.063	0.000	0.049	0.016	-0.07
Hallkvist & Karlsson i Östersund AB	D		-0.000	0.265	-0.004	0.522	1.38
Innovamark Markteknik AB	D		0.300	0.237	0.096	0.480	3.89
IT-Pac Sverige AB	Å		-0.218	0.043	-0.396	-0.179	-4.14
JLC Form & Armering AB	D		-0.387	0.000	-0.314	-0.220	-4.88
Karlstad Jeansbutik AB	F		-0.100	0.089	-0.129	-0.075	-1.31
Keneb Träskydd AB	D		0.138	-0.028	-0.146	0.095	-0.07
Kjell Blixt Konsult Aktiebolag	F		-0.041	0.039	0.031	0.097	0.16
KP Transport & Logistik Falkenberg AB	Å		0.244	0.130	0.174	0.379	3.59
Kullingers Borrteknik AB	D		-0.395	0.088	-0.172	0.017	-3.44
Kurvans Markservice HYJ AB	D		0.206	0.280	0.028	0.443	2.92
Långebergsgatans Bygg i Göteborg AB	D		0.296	0.218	-0.101	0.311	2.30
Lastpartner i Östergötland AB	AB		0.008	0.007	0.098	0.046	0.78
Lenerhards rivnings & tillbyggnadsgrupp	D		0.228	0.127	0.096	0.292	2.86
Ludwigs Global Bygg AB	V		-0.053	0.002	-0.014	-0.019	-0.45
Lundby Blommor AB	V		0.078	0.153	0.009	0.255	1.34
M. Hultén Reklambyrå AB	Å		0.183	0.108	0.106	0.257	2.53
Mandaria AB	Z		0.345	0.049	0.397	0.447	5.56
Mattkometen AB	F		0.306	0.014	0.693	0.877	7.63
Melins Trä & Bygg Aktiebolag	V		0.439	0.384	0.014	0.660	4.92
MHI Mail Handling International AB	Å		-0.070	0.701	0.424	-0.064	4.61
MMM Mekaniska i Gävle	P		-0.217	0.000	0.226	0.066	0.16
Modern Living AB	F		0.195	0.130	0.016	0.077	1.89
Mysyc Stådservice AB	G		-0.022	0.093	0.100	0.191	1.03
NovaCast Foundry Solutions AB	E		0.557	0.496	0.094	1.358	7.33
NRT Nordic Radio & Telecommunication	E		0.023	0.006	0.027	0.193	0.56
NYA FAMILJEN OLSSONS KOTT OCH CHM			-0.410	0.003	-0.185	-0.126	-4.06
Oversea labs Sweden AB	Å		-0.014	1.236	-1.180	0.071	-3.91
Pierre Mälardalen AB	E		0.149	0.079	0.154	0.186	2.46
Radiosystem Sweden AB	Å		0.080	0.120	-0.646	0.301	-3.11
Ramberget i Sverige AB	F		-0.560	0.053	-0.453	-0.378	-6.94
Realcar Scandinavia AB	D		0.542	0.021	-0.040	0.050	3.41
RockMetropol i Hultsfred AB	E		-0.452	0.206	-0.231	0.163	-3.68
RockSolid Distribution AB	D		-0.773	0.073	0.138	0.268	-3.63
Roraima AB	L		0.028	0.066	0.065	0.100	0.95
SG 1009 Förvaltnings i Kista AB	D		-0.083	0.002	-0.460	-0.310	-3.95
Siverts Snickerifabrik AB	W		-0.010	0.089	0.063	0.185	0.84
SkoFynd Skåne Aktiebolag	P		0.472	0.289	-0.097	0.460	3.87
Smålandspelletts AB	V		0.047	0.008	0.013	0.040	0.46
SOB Norden AB	V		0.276	0.043	0.248	0.447	4.09
SSG Sverige Aktiebolag	V		0.427	0.109	0.040	0.294	3.73
Sunne Virkestransport AB	V		-0.218	0.016	-0.087	-0.069	-2.04
TM Brandskydd AB	V		0.133	0.000	0.142	0.161	1.99
Tygvaruhuset Kilotex AB	D		0.414	0.149	-0.061	0.124	2.92
Urstenen Holding i Göteborg AB	V		-0.355	0.041	-0.484	-0.213	-5.67
Vara Bageri AB	Å		0.196	0.078	0.030	0.255	2.01
Vican Group AB	R		0.310	-0.012	0.136	0.132	3.05
Viking Airlines AB	Å		-1.077	-0.981	-0.220	-0.520	-12.29
VM-Media Aktiebolag	W		-0.038	-0.036	-0.087	0.053	-0.90
Vretstorp Bulk Aktiebolag	P		0.273	0.436	-0.387	0.603	1.24
WASTFJARR AB	Å		-0.376	0.015	0.092	0.040	-1.76
Wennstams Kakel AB	P		-0.062	0.070	-0.463	-0.285	-3.59
Widtle AB	Å		0.308	0.108	0.041	0.230	2.89

## Bilaga 4: Kontrollföretag senaste redovisningsperioden

	Branchkod	Omsättning	X1	X2	X3	X4	Z"-score
AB Västanhede Trä & Järn	V	17	0.643	0.40	1.05	1.56	8.22
Aktiebolaget L. Hedlunds Bensin o Servi	F	28	0.447	0.24	0.60	0.69	5.03
Aktiebolaget OPTIMAL ENERGI BRÖDERN	V	25	-0.013	0.07	0.41	0.21	0.78
Aktiebolaget Skällinge Hembageri	R	12	0.182	0.46	0.87	1.42	5.06
Alterdalens Bygg AB	D	17	0.076	0.18	-0.18	0.27	1.18
Andersson & Tillman AB	M	53	0.468	0.31	2.30	1.52	7.97
Andersson Wahlström Technic Aktiebolag	Å	19	0.592	0.19	2.77	1.59	8.94
Aptly BD AB	P	12	0.357	0.00	2.33	0.43	5.12
B. Hectors Skomarknad Aktiebolag	F	16	0.596	0.30	0.27	0.70	5.90
Barosens Byggnadstjänst Aktiebolag	D	18	0.244	0.11	1.32	0.29	3.58
Berit Gullberg Colombine Produktion Akti	L	18	0.229	0.33	0.45	0.62	3.68
Byggvaruhuset i Svenstavik Aktiebolag	V	14	0.608	0.18	0.58	0.30	5.47
C2 Management i Stockholm AB	P	19	0.332	0.20	1.19	0.51	4.55
City Airline Aktiebolag	Å	629	-0.078	0.20	-2.66	0.14	-2.36
Combisport AB	V	11	0.158	0.21	0.44	0.40	2.57
Diffusion & Variation Aktiebolag	D	25	0.621	0.68	-0.44	4.94	11.03
Empiro Aktiebolag	V	13	0.542	0.57	0.71	4.28	10.64
Entreprenadprodukter i Västerås AB	V	11	-0.024	0.07	-0.02	0.05	0.10
Eugen Wiberger Aktiebolag	V	56	0.811	0.42	1.63	5.12	13.70
Furboda Assistans AB	J	36	0.360	0.12	0.89	0.22	3.88
G. Claessons Åkeri Aktiebolag	Å	32	-0.343	0.40	0.50	0.01	-0.44
Grönmarks Byggrossisten i Stockholm A	V	15	0.438	0.38	0.52	0.91	5.57
Gustavssons Åkeri & El i Malå AB	Å	13	-0.147	0.11	0.44	0.24	0.08
Gösta Carlsons Isoleringsfirma i Hässleh	D	18	0.313	0.14	0.70	0.43	3.67
Haga Mark & Anläggning AB	D	22	0.374	0.20	1.06	0.61	4.79
Hans Arvidssons Tandtekniska Laborato	Å	23	-0.051	0.35	-0.82	0.58	0.60
Helsinge Pellets AB	V	29	-0.868	0.09	-0.88	-0.03	-6.33
Highex Aktiebolag	E	18	0.029	-1.52	14.39	0.04	9.66
Hugo Hendén Aktiebolag	F	50	0.295	0.40	0.47	1.61	5.41
Humlegården Holding III AB	G	99	0.001	0.33	0.13	0.59	1.84
IDG Sales & Marketing Aktiebolag	W	49	0.010	0.18	-1.56	0.01	-0.89
IGR Industriförnödenheter AB	V	24	0.161	0.16	0.23	0.36	2.20
ISAK - fil.dr.Sture Lindmark Aktiebolag	W	12	0.894	0.65	1.66	9.08	19.19
Kaffebönan Handels AB	V	13	0.140	0.09	0.49	0.42	2.15
Kihlströms Bilförsäljning AB	T	17	0.236	0.13	0.54	0.27	2.80
Kilands Mattor AB	F	12	0.645	0.41	0.85	1.81	8.34
Kinnarps Södertörn AB	F	39	0.278	0.11	0.33	0.18	2.72
Kjell-Åke Byggare AB	D	17	0.019	0.08	0.83	0.17	1.38
Lantmännen Aspen Petroleum AB	Å	394	0.167	-0.03	2.72	0.51	4.26
Lumek i Sandviken Aktiebolag	Å	16	0.137	0.17	0.25	1.34	3.10
Modulpac Aktiebolag	Å	61	0.140	0.33	1.38	1.05	4.47
Moelven List AB	Å	98	0.439	0.09	0.55	0.45	4.19
NC Advisory Aktiebolag	P	223	0.134	0.12	1.30	0.44	3.03
Nobina BusCo AB	AB	67	-0.471	0.34	-0.81	0.15	-2.64
Norato AB	Å	11	0.044	0.02	0.29	0.04	0.67
Oilmek Uddevalla AB	Å	12	0.384	0.31	0.64	1.17	5.39
Olsbergs Hydraulics Aktiebolag	Å	95	0.757	0.76	-0.10	14.99	23.07
Plem Aktiebolag	F	19	0.236	0.14	0.52	0.33	2.89
RDZ Sweden AB	E	18	0.911	-0.22	-0.44	-0.02	4.80
ScandRail Sweden AB	D	20	0.250	0.08	1.53	0.32	3.75
Skarings Rutinstad AB	G	18	0.201	0.16	0.12	0.26	2.23
Skogströms Åkeri Aktiebolag	Å	73	0.071	0.07	0.52	0.20	1.42
Skånska Comab AB	D	24	0.101	-0.02	0.53	0.20	1.35
Structor Bygg Stockholm AB	D	24	0.501	0.19	2.43	1.18	7.57
Sustainia Sweden AB	P	11	0.265	1.13	-4.73	0.95	1.69
Syd-Blommor Aktiebolag	V	13	0.343	0.19	-0.24	0.50	3.15
The Institution JSPM AB	E	17	0.071	0.02	-1.56	0.10	-0.93
Trans Bud & Tjänster i Telge AB	H	13	0.125	0.12	0.54	0.25	2.00
Umeå Golvcenter AB	P	35	0.523	0.25	1.26	0.79	6.34
Unicorn Communications AB	E	19	0.248	0.09	0.85	0.26	3.03
W & Å Bygg Aktiebolag	D	17	0.053	0.02	0.51	0.11	1.05
Ventilationsförbättringar i Malmö	D	31	0.258	0.31	0.26	0.68	3.66
Vårdnäs Bygg Aktiebolag	D	13	0.122	-0.01	1.04	0.19	2.00
Vårdnäs Bygg Aktiebolag	D	13	0.122	-0.01	1.04	0.19	2.00
Värmlands Maskin o Transportkonsult	D	42	-0.059	0.00	0.26	0.02	-0.10
Åke Gullbergs Bygg Aktiebolag	D	10	0.237	-0.30	3.44	0.37	4.41

## Bilaga 5: Kontrollföretag näst senaste redovisningsperioden

	Branchkod	Omsättning	X1	X2	X3	X4	Z"-score
AB Västanhede Trä & Järn	V		0.640	0.42	1.09	1.66	8.40
Aktiebolaget L. Hedlunds Bensin o Serv	F		0.492	0.21	1.40	0.84	6.19
Aktiebolaget OPTIMAL ENERGI BRÖDER	V		0.011	0.17	0.17	0.34	1.16
Aktiebolaget Skällinge Hembageri	R		0.111	0.66	-0.85	1.51	3.62
Alterdalens Bygg AB	D		0.105	0.39	-0.06	0.45	2.36
Andersson & Tillman AB	M		0.371	0.25	2.73	1.46	7.51
Andersson Wahlström Technic Aktiebo	Å		0.451	0.19	0.72	0.46	4.79
Aptly BD AB	P		0.325	0.03	1.93	0.30	4.47
B. Hectors Skomarknad Aktiebolag	F		0.620	0.36	0.12	0.81	6.22
Barosens Byggnadstjänst Aktiebolag	D		0.180	0.03	1.05	0.24	2.57
Berit Gullberg Colombine Produktion Ak	L		0.256	0.46	0.40	1.11	4.74
Byggvaruhuset i Svenstavik Aktiebolag	V		0.690	0.21	0.18	0.32	5.73
C2 Management i Stockholm AB	P		0.270	0.20	0.36	0.38	3.20
City Airline Aktiebolag	Å		-0.084	0.53	-1.39	0.21	-0.01
Combisport AB	V		0.089	0.26	0.02	0.48	1.95
Diffusion & Variation Aktiebolag	D		0.862	0.68	-0.29	33.02	42.25
Empiro Aktiebolag	V		0.578	0.63	0.49	6.85	13.52
Entreprenadprodukter i Västerås AB	V		0.056	0.04	0.33	0.07	0.88
Eugen Wibberger Aktiebolag	V		0.821	0.53	0.62	5.90	13.92
Furuboda Assistans AB	J		0.400	0.01	3.22	0.26	6.16
G. Claessons Åkeri Aktiebolag	Å		-0.358	0.39	-0.33	0.01	-1.41
Grönmarks Byggrossisten i Stockholm A	V		0.365	0.36	0.03	0.72	4.38
Gustavssons Åkeri & El i Malå AB	Å		0.010	0.10	0.83	0.26	1.49
Gösta Carlsons Isoleringsfirma i Hässel	D		0.311	0.15	0.83	0.48	3.86
Haga Mark & Anläggning AB	D		0.342	0.20	0.85	1.16	4.97
Hans Arvidssons Tandtekniska Laborat	Å		0.330	0.20	1.34	0.63	4.84
Helsinge Pellets AB	V		-0.793	0.10	-0.94	-0.03	-5.86
Highex Aktiebolag	E		0.011	-0.17	1.19	0.01	0.71
Hugo Hendén Aktiebolag	F		0.287	0.44	0.67	2.17	6.25
Humlegården Holding III AB	G		0.000	0.35	0.13	0.62	1.91
IDG Sales & Marketing Aktiebolag	W		0.007	1.08	-10.02	0.01	-6.45
IGR Industriförnödenheter AB	V		0.140	0.17	-0.27	0.37	1.59
ISAK - fil.dr.Sture Lindmark Aktiebolag	W		0.744	0.66	1.02	2.97	11.16
Kaffebönan Handels AB	V		0.079	0.10	0.80	0.56	2.24
Kihlströms Bilsäljning AB	T		0.224	0.21	-0.52	0.36	2.00
Kilands Mattor AB	F		0.613	0.40	0.77	1.59	7.76
Kinnarps Södertörn AB	F		0.458	0.22	-0.54	0.35	3.57
Kjell-Åke Byggare AB	D		-0.033	0.08	-0.05	0.11	0.10
Lantmännen Aspen Petroleum AB	Å		0.059	-0.10	2.25	0.22	2.54
Lumek i Sandviken Aktiebolag	Å		0.193	0.27	-0.12	0.90	2.98
Modulpac Aktiebolag	Å		0.093	0.23	1.58	0.72	3.69
Moelven List AB	Å		0.380	0.00	0.85	0.38	3.74
NC Advisory Aktiebolag	P		0.126	0.12	1.18	1.37	3.85
Nobina BusCo AB	AB		0.232	0.08	-0.57	0.25	1.49
Norato AB	Å		-0.074	0.03	0.89	0.00	0.51
Oilmek Uddevalla AB	Å		0.483	0.32	0.07	1.12	5.44
Olsbergs Hydraulics Aktiebolag	Å		0.784	0.73	-0.22	15.19	23.24
Plem Aktiebolag	F		0.354	0.14	0.42	0.30	3.52
RDZ Sweden AB	E		0.794	-0.10	-0.80	0.01	4.11
ScandRail Sweden AB	D		0.078	0.06	0.26	0.13	1.11
Skarings Rutinstad AB	G		0.189	0.11	0.49	0.22	2.31
Skogströms Åkeri Aktiebolag	Å		0.054	0.04	0.81	0.15	1.43
Skånska Comab AB	D		0.420	0.08	-0.45	0.20	2.77
Structor Bygg Stockholm AB	D		0.415	0.20	1.27	0.83	5.51
Sustainia Sweden AB	P		-0.186	0.00	-5.58	0.39	-6.39
Syd-Blommør Aktiebolag	V		0.349	0.19	0.64	0.48	4.07
The Institution JSPM AB	E		-0.351	-2.21	-12.08	0.18	-21.41
Trans Bud & Tjänster i Telge AB	H		0.176	-0.01	1.04	0.19	2.36
Umeå Golvcenter AB	P		0.436	0.14	1.97	0.55	5.85
Unicorn Communications AB	E		0.142	0.04	1.00	0.12	2.20
W & Å Bygg Aktiebolag	D		0.019	0.03	0.24	0.12	0.57
Ventilationsförbättringar i Malmö	D		0.230	0.29	0.31	0.80	3.60
Vårdnäs Bygg Aktiebolag	D		0.009	-0.01	-0.01	0.05	0.06
Vårdnäs Bygg Aktiebolag	D		0.009	-0.01	-0.01	0.05	0.06
Värmlands Maskin o Transportkonsult	D		-0.154	0.00	0.02	0.02	-0.96
Åke Gullbergs Bygg Aktiebolag	D		-0.112	-0.54	1.69	-0.19	-1.01

## Bilaga 6: Branschkode

Bransch	Kod
Avlopp, avfall, el & vatten	A
Bemanning & arbetsförmedling	B
Bransch-, arbetsgivar- & yrkesorg	C
Bygg-, design- & inredningsverksamhet	D
Data, it & telekommunikation	E
Detaljhandel	F
Fastighetsverksamhet	G
Företagstjänster	H
Hotell & restaurang	I
Hälsa & sjukvård	J
Hår & skönhetsvård	K
Kultur, nöje & fritid	L
Livsmedelsframställning	M
Media	N
Jordbruk, skogsbruk, jakt & fiske	O
Juridik, ekonomi & konsulttjänster	P
Kultur, nöje & fritid	Q
Livsmedelsframställning	R
Media	S
Motorfordonshandel	T
Offentlig förvaltning & samhälle	U
Partihandel	V
Reklam, pr & marknadsundersökning	W
Reparation & installation	X
Resebyrå & turism	Y
Teknisk konsultverksamhet	Z
Tillverkning & industri	Å
Transport & magasinering	Ä
Utbildning, forskning & utveckling	Ö
Uthyrning & leasing	AB
Övriga konsumenttjänster	AC

## Bilaga 7: Övriga bilagor

Figur BB Bilaga: Resultat från Z"-score modellen med 1,1 som avgränsningsvärden redovisningsperiod före konkurs

År 1 cut-off 1,1			
	Test result		
Diagnosis	Positive	Negative	40
Positive	39	27	66
Negative	13	53	66
	52	80	132
År 1 cut-off 1,1			
	Test result		
Diagnosis	Positive	Negative	30%
Positive	30%	20%	50%
Negative	10%	40%	50%
	39%	61%	100%

**Figur CC Bilaga:** Resultat från Z"-score modellen med 2,6 som avgränsningsvärde en redovisningsperiod före konkurs

<b>År 1 cut-off 2,6</b>			
	<b>Test result</b>		
<b>Diagnosis</b>	Positive	Negative	
Positive	50	16	66
Negative	26	40	66
	76	56	132
<b>År 1 cut-off 2,6</b>			
	<b>Test result</b>		
<b>Diagnosis</b>	Positive	Negative	<b>32%</b>
Positive	38%	12%	50%
Negative	20%	30%	50%
	58%	42%	100%

**Figur DD Bilaga:** Resultat från Z"-score modellen med 1,1 som avgränsningsvärde två redovisningsperioder före konkurs

<b>År 2 cut-off 1,1</b>			
	<b>Test result</b>		
<b>Diagnosis</b>	Positive	Negative	<b>35%</b>
Positive	27%	23%	50%
Negative	11%	39%	50%
	38%	62%	100%
<b>År 2 cut-off 1,1</b>			
	<b>Test result</b>		
<b>Diagnosis</b>	Positive	Negative	<b>46</b>
Positive	35	31	66
Negative	15	51	66
	50	82	132

**Figur EE Bilaga:** Resultat från Z"-score modellen med 2,6 som avgränsningsvärde två redovisningsperioder före konkurs

<b>År 2 cut-off 2,6</b>			
	<b>Test result</b>		
<b>Diagnosis</b>	Positive	Negative	<b>50</b>
Positive	47	19	66
Negative	31	35	66
	78	54	132
<b>År 2 cut-off 2,6</b>			
	<b>Test result</b>		
<b>Diagnosis</b>	Positive	Negative	<b>38%</b>
Positive	36%	14%	50%
Negative	23%	27%	50%
	59%	41%	100%

## Bilaga 7: Logistisk regression

**Model Summary**

Step	-2 Log likelihood	Cox & Snell R Square	Nagelkerke R Square
1	130,462 <sup>a</sup>	,328	,438

a. Estimation terminated at iteration number 6 because parameter estimates changed by less than ,001.

**Classification Table<sup>a</sup>**

	Observed	Predicted		
		VAR00055		Percentage Correct
		,000	1,000	
Step 1	VAR00055 ,000	48	18	72,7
	1,000	12	54	81,8
	Overall Percentage			77,3

a. The cut value is ,500

**Variables in the Equation**

	B	S.E.	Wald	df	Sig.	Exp(B)
VAR00043	-1,018	,805	1,597	1	,206	,361
VAR00046	,725	1,061	,466	1	,495	2,064
Step 1 <sup>a</sup> VAR00049	,787	,990	,632	1	,427	2,197
VAR00052	-3,703	,827	20,054	1	,000	,025
Constant	5,055	1,059	22,793	1	,000	156,750

a. Variable(s) entered on step 1: VAR00043, VAR00046, VAR00049, VAR00052.

