

# **Sammenheng mellom bruk av rentesikring og selskapskarakteristika**

**Kjetil Nyhammer & Jørgen Stenbakk**

**Veileder: Dr. Oecon Jørgen Haug**

Masteroppgave – Institutt for Foretaksøkonomi

**NORGES HANDELSHØYSKOLE**

Denne utredningen er gjennomført som et ledd i masterstudiet i økonomi og administrasjon ved Norges Handelshøyskole og godkjent som sådan. Godkjenningen innebærer ikke at høyskolen inntår for de metoder som er anvendt, de resultater som er fremkommet eller de konklusjoner som er trukket i arbeidet.

## **Sammendrag**

*Vi har utført en empirisk analyse av sammenhengen mellom visse selskapskarakteristika og bruk av rentesikring. Vårt utvalg har bestått av ikke-finansielle selskap notert på Oslo Børs med en markedsverdi på over NOK 1.4 milliarder. Gitt våre kilder har liknende analyser ikke tidligere blitt utført på det norske markedet. Vår analyse konkluderer med at det er forskjell på karakteristika som påvirker om selskap benytter seg av rentederivater, og karakteristika som påvirker omfanget av bruken. Vi benyttet en logistisk regresjonsmodell for å analysere hvilke karakteristika som påvirker om selskap benytter seg av rentesikring. Analysen konkluderer med at både størrelse og gjeldsgrad er positivt assosiert med bruk av rentesikring. Videre benyttet vi en lineær regresjonsmodell for å analysere hvilke karakteristika som påvirker graden av rentesikring, uttrykt ved prinsiplverdi på rentederivater i prosent av total kapital. Analysen viser at gjeldsgrad er positivt assosiert med graden av rentesikring og at nivå på internt generert kontantstrøm er negativt assosiert med graden av rentesikring. Funnene er i tråd med tidligere studier fra andre markeder, samt eksisterende teori.*

## **Summary**

*We analyze firm characteristics associated with the use of interest-rate derivatives for non-financial firms listed on the Oslo Stock Exchange with an market value exceeding NOK 1,4 billion. As far as we know, similar studies have not been conducted in the Norwegian market. We find differences between the characteristics influencing the decision to hedge and the characteristics influencing the level of hedging. We used a logit regression model to analyze the characteristics influencing the adoption of interest-rate derivatives. We found the adoption decision to be positively associated with both size and debt levels. Moreover, we used a linear regression model to analyze the characteristics influencing the level of hedging, expressed by the notional amount of interest- rate derivatives to company size. We found debt levels to be positively associated with level of hedging, and internally generated cash flow to be negatively associated with level of hedging. These findings support earlier research from other markets, and are in line with existing theories.*

## **Forord**

Vi vil rette en takk til veileder Dr. Oecon Jørgen Haug for konstruktive tilbakemeldinger under arbeidet med denne oppgaven.

Norges Handelshøyskole 15.06.2011

-----

Kjetil Nyhammer

-----

Jørgen Stenbakk

## Innholdsfortegnelse

1 Innledning.....	1
1.1 Valg av tema, og formål med oppgaven.....	1
1.2 Problemstilling.....	2
1.3 Avgrensing og oppgavens oppbygging .....	3
1.4 Hypoteser .....	3
2 Teori.....	4
2.1 Risikostyring er irrelevant.....	4
2.2 Når er risikostyring relevant? .....	4
2.2.1 Sikre tilgang til finansiering.....	5
2.2.2 Redusere konflikt mellom aksjonærer og kreditorer .....	5
2.2.3 Redusere konkurskostander .....	5
2.2.4 Påvirke ledelsen .....	5
2.2.5 Redusere kostnader ved endring i kapitalstruktur .....	6
3 Tidligere forskning.....	7
4 Variabler .....	9
4.1 Avhengige variabler .....	9
4.1.1 Svakheter ved variablene.....	9
4.2 Uavhengige variabler.....	11
4.2.1 Vekstmuligheter.....	11
4.2.2 Størrelse .....	13
4.2.3 Renterisiko i gjeldsporteføljen .....	14
4.2.4 Rentedekningsgrad .....	16
4.2.5 Nivå i kontantstrøm .....	17
4.2.6 Oppsummering .....	18
5 Modeller .....	19
5.1 Lineær regresjon.....	19
5.2 Logistisk regresjon .....	20
6 Data .....	22
6.1 Utvalg.....	22
6.2 Avhengige variabler .....	24
6.3 Uavhengige variabler.....	25

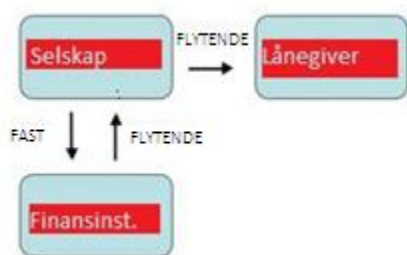
6.4 Korrelasjon avhengig/uavhengig .....	28
6.5 Oppsummering .....	30
7 Funn .....	31
7.1 Lineær regresjon .....	31
7.2 Robusthetstesting .....	32
7.3 Sammenligning av gjennomsnitt .....	34
7.4 Logistisk regresjon .....	35
7.5 Robusthetstesting .....	36
7.6 Oppsummering .....	37
8 Konklusjon .....	43
9 Referanseliste .....	44
10 Vedlegg .....	48

# 1 Innledning

## 1.1 Valg av tema, og formål med oppgaven

Innen økonomisk faglitteratur har selskapers bruk av derivater<sup>1</sup> blitt viet stadig mer oppmerksomhet etterhvert som bruken av slike instrument har økt. Med bakgrunn i denne utviklingen må regulatorer, praktikere og akademikere vite mer om hvordan og hvorfor selskap velger å benytte seg av slike instrument.

Bedrifter kan blant annet benytte seg av finansielle instrumenter for å sikre seg mot uforutsette hendelser i rentemarkedet. En undersøkelse utført av International Swaps and Derivatives Association (2003) viser at 85% av verdens 500 største selskap benyttet seg av rentederivater. Typiske instrumenter er fremtidige renteavtaler (FRA), renteopsjoner og rentebytteavtaler. Fra en annen undersøkelse utført av ISDA (2010) kommer det frem at rentebytteavtaler utgjør det største segmentet i det globale derivatmarkedet. Rentederivater utgjør uten sammenlikning det største markedet for derivater, hvor prinsipsalsummen<sup>2</sup> av slike instrumenter har økt fra under USD 100- til nærmere USD 600 billioner fra 1998-2010 (Bank for International Settlements. 2010).



Figur 1.1: En visuell beskrivelse av en rentebytteavtale

Rentebytteavtaler er en avtale mellom låntaker og en finansinstitusjon om bytte av fremtidige rentebetalinger. Den ene parten betaler da en fast rente, mens den andre betaler flytende rente. Den faste renten vil bli bestemt basert på rentenivå ved avtaleinngåelsen. Som følge av endring i rentenivå vil da verdien av avtalen endres. Det er vanlig at slike avtaler blir repriset ved at aktørene kjøper

---

<sup>1</sup> Hull (2003) definerer derivater som finansielle instrument hvis verdi avhenger av, eller stammer fra, prisen på et annet aktivum.

<sup>2</sup> Pålydende verdi på underliggende størrelse, benyttet til å kalkulere renter.

og selger derivatene og dermed løser opp avtalen. Løpetiden på rentebytteavtaler er vanligvis 1-10 år, men kan være så lang som 30 år (Kim & Kim, 2006).

Rentederivatmarkedet er som nevnt det største derivatmarkedet i verden, og BIS (2010) estimerer at prinsipalsummen utestående i juni 2009 var USD 342 billioner for rentebyttehandler. Med oppstart i 1990 er derivatmarkedet i Norge fortsatt relativt ungt (Oslo Børs. 2006). I samarbeid med Norges Bank har BIS lagt frem tall som viser at norske banker hadde en markedsandel på 0,4% av det globale markedet for rentederivater i april 2010, en økning fra 0,3% i april 2007 (Norges Bank. 2010).

Finansiell teori forfekter ideen om at selskap velger å benytte seg av risikostyring dersom dette på en kostnadseffektiv måte bidrar til å redusere friksjonskostnader. Så vidt oss bekjent mangler det empirisk dekning for å si noe konkret om sammenhengen mellom rentesikring og bakgrunnen for bruk av denne i det norske markedet.

I denne oppgaven vil vi gjennomføre empiriske undersøkelser for å bidra med ny informasjon angående bruk av rentesikring for selskap notert på Oslo Børs.

## 1.2 Problemstilling

Med bakgrunn i oppgavens tema og formål har vi formulert følgende problemstilling:

*Er det visse selskapskarakteristika som påvirker om, og i hvilken grad, ikke-finansielle selskap notert på Oslo Børs benytter seg av rentesikring.*

Det er viktig å påpeke at dette er en todelt problemstilling. Vi ser på hvorvidt enkelte selskapskarakteristika påvirker *om* et selskap benytter seg av rentesikring. Vi bruker også de samme karakteristika for å se om de påvirker *i hvilken grad* selskap benytter seg av rentesikring.

### 1.3 Avgrensning og oppgavens oppbygging

Flere av selskapene notert ved Oslo Børs benytter seg av risikostyring. Dette innebærer blant annet bruk av valuta-, råvare-, samt rentesikring. Av hensyn til oppgavens omfang vil vi avgrense oppgaven til å gjelde kun rentesikring. Nødvendig data i denne sammenheng, blant annet sammensetning av gjeldsporteføljen og prinsippalverdi av rentederivater, er også enklere å kartlegge enn et selskaps eksponering mot råvarer.

Utvalget består av ikke-finansielle selskap notert på Oslo Børs. Dette innebærer at banker og forsikringsselskap er utelatt fra datasettet. Dette er fornuftig da bruk av derivater her kan inngå som en del av den operasjonelle driften, og ikke nødvendigvis som et ledd i bedriftens risikostyring. Vi benytter oss av data fra perioden 2004-2009.

Arbeidet med å planlegge analysen og prosessen for å besvare den aktuelle problemstillingen betegnes som undersøkelsens design. Formålet med denne oppgaven er å beskrive et fenomen, her ved å kartlegge sammenhengen mellom bruk av rentesikring og bakgrunnen for denne bruken. Designet i denne oppgaven vil dermed være beskrivende eller deskriptivt.

### 1.4 Hypoteser

- **H 1:** *Selskap med høy verdi knyttet til eksisterende vekstmuligheter vil benytte seg mer av rentesikring enn andre.*
- **H 2:** *Størrelse påvirker om, og i hvilken grad, selskap benytter seg av rentesikring.*
- **H 3:** *Selskap som er eksponert for høy renterisiko relatert til gjeldsporteføljen vil benytte seg mer av rentesikring enn andre.*
- **H 4:** *Selskap med lav rentedekningsgrad vil benytte seg mer av rentesikring enn andre.*
- **H 5:** *Selskap med lavt nivå på kontantstrøm fra drift benytter seg mer av rentesikring enn andre.*



# 2 Teori

## 2.1 Risikostyring er irrelevant

Tidligere forskning (Modigliani & Miller 1958) har vist at i et perfekt kapitalmarked<sup>3</sup> er risikostyring irrelevant for aksjonærene. I virkeligheten er imidlertid forutsetningene for et perfekt marked ikke til stede, noe som bidrar til å gjøre rentesikring til en viktig del av et selskaps risikostyring.

Modigliani og Miller (1958) argumenterer for at et selskaps kapitalstruktur er irrelevant for markedsverdien på selskapet, gitt perfekte kapitalmarkeder. Dette bygger på tanken om at aksjonærer selv kan reversere det finansieringsvalget et selskap har tatt, for eksempel å øke gjelden og utsette selskapet for større renterisiko, på egenhånd. Dette impliserer at under gitte forutsetninger vil ikke risikostyring bidra til å endre verdien på selskapet.

Fama (1978) videreutviklet Modigliani og Millers irrelevansteorem ved å vise at teorien kunne bygges både på forutsetningen om at investorer og bedrifter har lik tilgang til kapitalmarkedet (til like vilkår), og at ingen selskap kan utstede aksjer hvor det ikke finnes perfekte substitutter fra andre selskap. Hvis en av disse forutsetningene holder, samt at perfekte kapitalmarkeder eksisterer, da vil ikke selskapets finansieringsvalg ha implikasjoner for verdien på selskapet.

## 2.2 Når er risikostyring relevant?

Hentschel og Kothari (1995) viser at selskap gjennomgående benytter seg av derivater som et middel for å redusere risiko, og ikke som spekulasjon. Forskning viser videre at ledelsen i selskaper ser på risikostyring som en av sine viktigste oppgaver (Rawls & Smithson 1990). I det følgende vil det drøftes hvorfor, og i hvilke tilfeller, risikostyring reduserer risiko og bidrar til å øke verdien på selskapet.

---

<sup>3</sup> Forutsetninger for et perfekt marked: Ingen transaksjonskostnader, ingen konkurskostnader, ingen skatt og ingen agentkostnader.

### **2.2.1 Sikre tilgang til finansiering**

Froot, Schwarstein og Stein (1993) argumenterer for at i de tilfeller hvor det er mer kostbart å låne eksternt fremfor å benytte interne midler, vil risikostyring kunne medføre fordeler for selskaper. Det følger av studien at dersom selskap ikke benytter seg av risikostyring kan de oppleve økt varians i kontantstrøm fra eksisterende aktiva, som igjen kan medføre større varians i investeringer. Dette er isolert sett negativt for selskap fordi underinvesteringer representerer en kostnad. I den grad risikostyring kan være med å sikre tilgang til intern finansiering og redusere sannsynligheten for underinvesteringer kan dette øke verdien på selskapet.

### **2.2.2 Redusere konflikt mellom aksjonærer og kreditorer**

I sin klassiske artikkel «Determinants of Corporate Borrowing» viste Myers (1977) at dersom gjeldsgraden er høy kan det medføre at aksjonærene ikke realiserer prosjekter med positiv netto nåverdi, ettersom det reduserer deres verdi av selskapet til fordel for kreditorerne. Dette er i konflikt med etablert finansiell teori, hvor alle prosjekter med positiv netto nåverdi øker aksjonærenes verdi av selskapet. Myers kalte dette fenomenet for «underinvesteringsproblemet». Kreditorerne vil på sin side reagere ved å prise gjelden lavere, ettersom de er klar over konflikten med aksjonærene. For å få kreditorer til å betale mer må selskaper sørge for at verdioverføring fra kreditorer til aksjonærer ikke skjer, og risikostyring kan i denne sammenheng bli brukt til å redusere denne konflikten (Bessembinder 1991).

### **2.2.3 Redusere konkurskostander**

Likviditetsproblemer kan medføre konkurs eller likvidering av selskap. Konkurskostnaden som oppstår påvirker verdien av både kreditorernes og aksjonærenes eiendeler. Smith og Stulz (1985) argumenterer for at selskap med fordel kan benytte seg av risikostyring for å redusere sannsynligheten for at likviditetsproblemer oppstår, og dermed redusere konkurskostnaden.

### **2.2.4 Påvirke ledelsen**

Risikostyring kan være et resultat av ledelsens ønske om å redusere egen risiko (Smith & Stulz 1985). Ettersom kompensasjonen til ledelsen ofte er sammenfallende med resultatmessige prestasjoner vil den risiko selskapet påtar seg også innebære risiko for ledelsen.

Risikostyring kan bidra til å redusere usikkerheten knyttet til selskapets resultater, og dermed sikre ledelsens kompensasjon. Grad av risikoaversjon vil ifølge Smith og Stulz (1985) være avhengig av andelen av ledelsens kompensasjon som er knyttet til utviklingen av selskapets verdi. Tufano (1993) antyder også at det er en sammenheng mellom ledelsens risikoaversjon og risikostyring.

### **2.2.5 Redusere kostnader ved endring i kapitalstruktur**

Valg av en optimal kapitalstruktur er en kontinuerlig prosess for selskapet. Kostnadene ved å rebalansere gjeldsporteføljen avhenger av eksterne lånebetingelser og transaksjonskostnader. Strategien for å oppnå en optimal kapitalstruktur innebærer en avveining mellom reduksjon av konkurskostnader og verdien av skatteskjoldet. Flere studier ((Hovakimian, Opler & Titman 2001), (Mehotra, Mikkelson & Partch 2003) og (Flannery & Rangan 2006)) konkluderer med at selskaper rebalanserer gjeldsporteføljen på tross av betydelige transaksjonskostnader.

Når selskap ønsker å endre sin kapitalstruktur kan de utstede nye gjeldspapir og terminere utestående avtaler. Tilsvarende mål kan oppnås mer kostnadseffektivt ved å benytte seg av rentederivater (OECD. 2007).

### 3 Tidligere forskning

I dette kapitlet ser vi på empiriske resultater og metoder som er benyttet i sentrale studier som undersøker sammenhengen mellom selskapskarakteristika og etterspørselen etter derivater med risikostyring som formål. Tabellen 3.1 gir en oversikt over seks tidligere studier. Kolonnen til venstre viser selskapskarakteristika som kan forklare etterspørsel etter derivater. Forkortningene S (+), S (-) og IS tyder: Signifikant positiv sammenheng, signifikant negativ sammenheng og ingen signifikant sammenheng, respektivt. Der ikke noe står oppført har ikke variabelen vært inkludert i studien.

Variabel/Artikkel	Mian (1996)	Judge (2002)	Samant (1996)	Nance, Smith og Smithson (1993)	Dolde (1993)	Howton og Perfect (1998)
Veksmuligheter	S (-)		S (+)	S (+)		
Størrelse	S (+)	S (+)		S (+)	S (+)	
Gjeldsgrad			S (+)			IS (+)
Rentedekningsgrad				S (-)		IS (-)
Nivå kontantstrøm		S (-)				S (-)

Tabell 3.1: Studier som ser på sammenhengen mellom bruk av derivater og selskapskarakteristika

Vår oppgave kan sammenliknes med tidligere forskning gjort på dette feltet, men det er likevel viktige forskjeller. Der vi forholder oss til bare rentederivater har andre artikler omhandlet derivater generelt. En annen vesentlig forskjell er at vi ser på hva som påvirker *om*, og i hvilken grad, selskap benytter seg av rentesikring. Alle overnevnte artikler, med unntak av Judge (2002) og Samant (1996), ser utelukkende på hva som påvirker *om* selskap benytter seg av derivater. Mian (1996) ser på risikostyring generelt, men deler inn i rentesikring og valutasikring. Siden vi har oppgitt en slik inndeling vil vi referere til hvorvidt det er gjort signifikante funn for rentederivater.

Signifikant negativ sammenheng mellom vekstmuligheter og rentesikring er overraskende og ikke i tråd med det Main (1996) hadde forventet. Metoden benyttet i dette studiet er en multippel logistisk regresjon. Amrit Judge (2002) sin studie ser på generell derivatbruk, uten å dele inn i rente-, råvare- og valutaderivater. Dette blir dermed mindre sammenliknbart med våre funn, men funnene er likevel interessante. Studiet benytter en logistisk regresjonsmodell for både å undersøke *om* og i hvilken grad derivater blir benyttet. For å benytte seg av en logistisk modell til å undersøke grad av derivatbruk benytter studiet diskrete variabler for grad av rentesikring. Samant (1996) sin studie ser på forhold som påvirker både *om* og grad av rentesikring. Studien benytter seg av en logistisk regresjonsmodell, samt en multippel lineær regresjonsmodell. Nance, Smith og Smithson (1993) benytter en logistisk regresjonsmodell for å se om visse selskapskarakteristika påvirker hvorvidt bedrifter benytter seg av derivater eller ikke, uten å dele inn i rente-, råvare- og valutaderivater. Howton og Perfect (1998) er det eneste studiet som benytter seg av en tobit regresjonsmodell. Studien skiller mellom bruk av rente- og valutaderivater, men funn presentert i tabell 3.1 gjelder kun bruk av rentederivater. Det fremgår av tabellen at ingen av studiene testet alle variablene. Det kan også merkes at Main (1996) og Nance, Smith og Smithson (1993) presenterer motstridende funn for variabelen «vekstmuligheter», hvor Main finner en signifikant negativ sammenheng og Nance, Smith og Smithson finner en signifikant positiv sammenheng.

# 4 Variabler

## 4.1 Avhengige variabler

Vi har konstruert to kontinuerlige avhengige variabler:

1) **PRIN\_STØRRELSE = prinsipalverdi/størrelse**

2) **PRIN\_GJELD = prinsipalverdi/gjeld**

Prinsipalverdi er verdi på underliggende av rentebytteavtaler utestående per 31.12.09 og *størrelse* er sum markedsverdi på egenkapital og bokført verdi på rentebærende gjeld på samme tidspunkt. Rentebærende gjeld utgjør både kortsiktig og langsiktig rentebærende gjeld.

Tidligere studier (for eksempel, se Samant (1996)) har benyttet *prinsipalverdi/størrelse* som avhengig variabel. *Prinsipalverdi/størrelse* er en god approksimasjon på grad av rentesikring, da denne variabelen ser på hvor stor andel av selskapets verdier som er rentesikret. En ulempe ved å benytte denne variabelen er at selskap med lav gjeldsgrad kun vil ha mulighet til å rentesikre en liten andel av selskapets verdi, og dermed vil forholdstallet automatisk bli lavt.

Vi har brukt *prinsipalverdi/rentebærende gjeld* som en alternativ variabel. Dette er en fornuftig variabel ettersom rentebærende gjeld sier noe om hvor risikoeksponert et selskap er for endringer i rentenivået. Så vidt oss bekjent har ingen andre liknende studier benyttet denne som avhengig variabel.

### 4.1.1 Svakheter ved variablene

Vi har fem hovedbekymringer når det gjelder å benytte prinsipalverdi på et gitt tidspunkt:

- Prinsipalverdi på et gitt tidspunkt gir et noe upresist, men likevel nyttig, estimat på aktivitet som har som formål å optimalisere renteeksponeringen. En alternativ størrelse ville være å benytte et gjennomsnitt av prinsipalverdiene i løpet av det siste året. Dette kunne blitt et noe mer presist estimat da eventuelle rebalanseringer på det nevnte tidspunktet ikke vil påvirke vår data, men det er særlig to forhold som gjør at dette estimatet ikke blir hensiktsmessig. For det første ville det vært tidkrevende og til dels umulig å skaffe informasjon om alle transaksjonene, og man vil heller ikke vente seg

store fluktuasjoner over korte perioder da de fleste selskap har et risikostyringsprogram som er konsistent over tid. Vi kunne også valgt å benytte observasjoner fra flere år, både for å se på utviklingen for hvert enkelt selskap og for å redusere feilkilden fra fluktuasjoner rundt rapporteringstidspunktet. Dette ville imidlertid vært tidkrevende og grunnet oppgavens omfang valgte vi ikke å benytte dette designet. Vi vil anbefale for videre forskning å se på fordelene av å benytte dette designet.

- Ved å benytte summen av prinsipalverdi på et gitt tidspunkt kan rentebytteavtaler som utligner hverandre bli summert to ganger. Noen ganger inngår selskaper rentebytteavtaler for å konvertere fastrente til flytende rente for å nøytralisere tidligere rentebytteavtaler som konverterte flytende rente til fastrente. Vi antar at dette forekommer sjeldent og i de tilfellene dette er blitt oppdaget er det justert for. Vi tror ikke rentebytteavtaler som utligner hverandre vil påvirke våre resultater i særlig grad.
- Det kan være krevende å skille prinsipalverdien på rentebytteavtaler som har spekulasjon som formål og de som inngår i en sikringsstrategi. Vi ser kun på rentesikring som er benyttet for å endre kapitalstrukturen, ikke der intensjonen er spekulasjon. Vi har valgt å benytte størrelsen på de utestående rentebytteavtalene som selskapet selv uttaler inngår i en rentesikringsstrategi. En annen fremgangsmåte kunne vært å legge til grunn størrelsen på de derivatene som tilfredsstiller kravene i henhold til IFRS<sup>4</sup>, nærmere bestemt IAS<sup>5</sup> 39. Vi fant likevel ikke dette hensiktsmessig da klassifiseringen av et derivat ikke alltid gir et godt bilde på intensjonen ved kontraktsinngåelsen. Det forekommer at selskap uttaler at rentebytteavtalene inngikk i en sikringsstrategi, men uten at det tilfredsstiller notekravene for sikringsbøkføring. Vi tror ikke dette forholdet vil påvirke våre data i vesentlig grad.
- I IAS foreligger det ingen notekrav til å oppgi prinsipalverdien på utestående rentebytteavtaler og konsekvensen av dette er at informasjon om størrelser ofte er mangelfulle. Dette har gjort arbeidet med datainnsamling meget tidkrevende. I innsamlingsprosessen har vi benyttet selskapenes års- og kvartalsrapporter samt vært i kontakt med de selskapene hvor de overnevnte størrelsene ikke klart fremgikk. Dette punktet har vi viet stor oppmerksomhet og vi er klar over at mangelfull informasjon kan ha vært med på å skape en skjevhet i vårt datasett. For å avdekke eventuelle skjevheter kunne vi ha merket oss de selskap som ikke opplyste prinsipalverdien i sine

---

<sup>4</sup> International Financial Reporting Standards

<sup>5</sup> International Accounting Standards

rapporter, men dette ble vi oppmerksom på først etter datainnsamlingsprosessen. Vi tror uansett ikke dette forholdet vil påvirke dataen i vesentlig grad.

- En annen bekymring har vært rentebytteavtaler hvor kontantstrømmene har vært i ulik valuta. Ofte har selskap lån og forpliktelser i mer enn en valuta og for å rentesikre disse har det blitt inngått rentebytteavtaler som går på tvers av valutaer. Vi har i disse tilfellene valgt å benytte kurser på rapporteringstidspunktet. En potensiell feilkilde vil da være at fluktuasjoner i valuta vil påvirke størrelsen på prinsipalverdien. Vi tror dette vil påvirke våre resultater i begrenset grad da vi benytter forholdstall hvor vi vil få samme fluktuasjoner på verdien av rentebærende gjeld som inngår i nevneren i begge våre variabler.

## 4.2 Uavhengige variabler

I dette kapitlet ser vi nærmere på de uavhengige variablene. For å teste hypotesene har vi konstruert 6 kontinuerlige uavhengige variabler som skal benyttes som mål på de selskaps-spesifikke forholdene som vi forventer vil påvirke etterspørsel etter rentesikring.

### 4.2.1 Vekstmuligheter

Underinvestering kan som nevnt være et problem for selskap med store vekstmuligheter. Gay og Nam (1998) konkluderer med at selskap med store verdier knyttet til vekstmuligheter med fordel kan benytte finansielle derivater for å sikre internt opptjent kapital, ettersom disse selskapene ofte har problemer med ekstern finansiering. Derivater bidrar til å gjøre kontantstrømmen mer forutsigbar, noe som er viktig av flere grunner:

- Slike selskap er avhengige av å gjøre investeringer, og dermed ha tilgang på kapital, for å realisere verdier knyttet til vekstmulighetene.
- For vekstselskap ligger en stor andel av verdien i immaterielle eiendeler, som gir lav sikkerhet for långiver. Dette bidrar til en begrenset tilgang på ekstern finansiering, samt høy marginal lånekostnad.
- Konkurskostnader for vekstselskap vil være større sammenliknet med modne selskap, da verdiene i disse i stor grad ikke er realisert.



*Dette gir oss vår hypotese:*

**H 1:** Selskap med høy verdi knyttet til eksisterende vekstmuligheter vil benytte seg mer av rentesikring enn andre.

*Følgende variabel på vekstmuligheter vil bli benyttet:*

**VEKST\_2:** Markedsverdi av total egenkapital/total bokført egenkapital (pris/bok) per. 31.12.09.

«VEKST\_2» er en approksimasjon på vekst, der selskap med høy pris/bok indikerer at markedet forventer høy vekst i selskapet. Problemet med denne variabelen er at det er to komponenter som kan føre til at pris/bok fluktuerer fra 1. Disse er nåverdi av merverdi skapt fra eksisterende aktiva og nåverdi av vekstmulighetene. Vi har ingen muligheter til å skille disse, og kan dermed vanskelig si hvilke komponent som påvirker størrelsen på pris/bok.

En alternativ approksimasjon på vekst kunne vært å benytte vekst i bokførte eiendeler. En slik variabel vil imidlertid domineres av vekst fra oppkjøp. Denne antagelsen underbygges av at pris/bok samvarierer negativt med gjeldsgrad og vekst i eiendeler samvarierer positivt med gjeldsgrad. Det vil være naturlig å anta at selskap med store organiske vekstmuligheter har lavere gjeldsgrad enn selskap hvor veksten er drevet av oppkjøp. Dette da verdier av fremtidige vekstmuligheter gir lavere sikkerhet for långiver enn eiendeler med substansverdi. Fordi vår hypotese er knyttet til organisk vekst føler vi ikke denne variabelen er hensiktsmessig.

I henhold til teori skal vekstselskap isolert sett ha større insentiv til å benytte seg av rentesikring. Samtidig har slike selskap også forventet lav gjeldsgrad, som igjen er negativt assosiert med bruk av rentesikring. Det er derfor en mulighet for at vi ikke får et positivt forhold, som teori indikerer, mellom vekst og bruk av rentesikring.

## 4.2.2 Størrelse

Tidligere studier har funnet en positiv korrelasjon mellom et selskaps størrelse og etterspørselen etter rentesikring ((Samant 1996), (Bodnar, Hayt & Marston 1998), (Mian 1996) og (Nance, Smith & Smithson 1993). Intuitivt er det likevel flere argument som antyder både en positiv og negativ sammenheng mellom størrelse og bruk av rentesikring, og vi vil nedenfor presentere hovedargumentene for disse sammenhengene:

- Store selskap har ofte finansavdelinger som blant annet er dedikert til risikostyring. Dette antyder en positiv sammenheng mellom størrelse og rentesikring. Dolde (1993) finner at mangel på kjennskap til derivater hos mindre selskap bidrar til å begrense bruken av slike instrument.
- Vi antar at rentesikring innebærer stordriftsfordeler. Blant annet vil implementeringen av sikringsstrategier ha marginalt avtagende transaksjonskostnader (Dolde 1993).
- Cummins, Phillips & Smith (2001) viser at størrelsen på selskapet er positivt korrelert med selskapets grad av diversifisering. Med dette som utgangspunkt kan det derfor argumenteres for at større selskap har mindre insentiv til å benytte rentesikring.
- Konkurskostnader er mindre enn proporsjonale med selskapets størrelse, noe som gir mindre selskap større insentiver til å benytte seg av rentesikring.
- Berk (1996) konkluderer med at selskap med høy markedsverdi har lavere risiko enn selskap med lav markedsverdi. Dette gir mindre selskap større insentiver til å benytte seg av rentesikring.

*Dette gir oss vår hypotese:*

**H 2:** Størrelse påvirker om, og i hvilken grad, selskap benytter seg av rentesikring.

*Følgende variabler på størrelse vil bli benyttet:*

**STØRRELSE:** Sum egenkapital og rentebærende gjeld per 31.12.09, hvor egenkapital er målt til markedsverdi og rentebærende gjeld er målt til bokført verdi. Rentebærende gjeld utgjør både kortsiktig og langsiktig rentebærende gjeld.

«STØRRELSE» er en fornuftig variabel på et selskaps størrelse da den representerer de samlede krav både aksjonærer og kreditorer har mot selskapet. En ulempe ved denne variabelen er at det eksisterer et inverst forhold mellom størrelse og risiko (Berk 1999). En konsekvens av dette er at en eventuell forklaringskraft for variabelen «STØRRELSE» egentlig kan skyldes sammenhengen mellom størrelse og risiko. Dette kan redusere validiteten i vår analyse. En annen ulempe ved å benytte markedsverdi på egenkapital er at det medfører fluktuasjon på selskapets størrelse. Vårt anslag på selskapets størrelse vil avhenge av markedsprisen ved slutten av regnskapsåret og eventuelle fluktuasjoner kan i stor grad påvirke våre observasjoner. En alternativ fremgangsmåte er å benytte et gjennomsnitt av markedspriser over en gitt periode for å redusere eventuell støy. Vi fant likevel ikke dette hensiktsmessig da markedet alltid reflekterer den korrekte prisingen, i henhold til *markedseffisiens* (Brealey & Myers, 2003).

### 4.2.3 Renterisiko i gjeldsporteføljen

Det er fornuftig å anta at det er en sammenheng mellom risiko i gjeldsporteføljen og etterspørsel etter rentesikring. Vi antar at det er et positivt forhold mellom gjeldsgrad<sup>6</sup> og bruk av rentesikring og andel flytende gjeld og bruk av rentesikring. Det er flere forhold som bygger opp under disse sammenhengene:

- Selskap med høy gjeldsgrad vil i større grad være utsatt for endringer i rentenivået. Dette er risiko som selskapet kan redusere ved hjelp av rentesikring.
- Selskap med høy andel flytende gjeld i sin gjeldsportefølje vil i større grad være utsatt for endringer i rentenivået. Dette er risiko som selskapet kan redusere ved hjelp av rentesikring.
- Selskap med høy gjeldsgrad vil ha større insentiver til å rebalansere gjeldsporteføljen. Rentederivater er et kostnadseffektivt virkemiddel for å endre egenskaper og sammensetningen av gjeldsporteføljen. De direkte kostnadene ved å implementere rentederivater for å oppnå ønsket sammensetning vil ofte være betydelig lavere enn ved en reforhandling av gjeldsporteføljen (OECD, 2007). Ved hjelp av derivater kan også restruktureringen foregå hurtig.

---

<sup>6</sup> Gjeldsgrad viser forholdet mellom gjeld og egenkapital. En gjeldsgrad på 1 vil si at bedriften har like stor gjeld som egenkapital.

- Det er en positiv sammenheng mellom gjeldsgrad og konkurskostnader (Brealey & Myers, 2003). Dermed vil selskap med høy gjeldsgrad ha større insentiv til å benytte seg av rentesikring.
- Aksjonærer i selskap med høy gjeldsgrad kan ha insentiver til ikke å realisere prosjekter til tross for positiv netto nåverdi på bekostning av kreditorene (Myers 1977). For å redusere denne konflikten vil slike selskaper ha insentiver til å benytte seg av rentesikring.

*Dette gir oss vår hypotese:*

**H 3:** Selskap som er eksponert for høy renterisiko relatert til gjeldsporteføljen vil benytte seg mer av rentesikring enn andre.

*Følgende variabel på renterisiko vil bli benyttet:*

**GJELDSGRAD:** Sum rentebærende gjeld per 31.12.09 målt til bokført verdi delt på selskapets størrelse.

**FLYTENDE\_GJELD:** Flytende gjeld delt på sum rentebærende gjeld per 31.12.09 målt til bokført verdi.

Vi har klassifisert all gjeld med en avtalt fastrente på mer enn 12 måneder som fast gjeld. Det er stor forskjell på risiko for lån med avtalt fastrente de neste 12 måneder og de med avtalt fastrente på flere år. Vår variabel klarer ikke å fange opp slike forskjeller. En alternativ fremgangsmåte kunne vært å benytte seg av et samlet durasjonsmål på gjeldsporteføljen. Vi valgte ikke å benytte en slik variabel ettersom denne dataen var lite tilgjengelig.

#### 4.2.4 Rentedeckningsgrad

Det er fornuftig å anta en negativ sammenheng mellom rentedeckningsgrad og etterspørsel etter rentesikring. For å imøtekomme krav fra kreditorer vil selskap med lav rentedeckningsgrad ha insentiv til å benytte seg av rentesikring, av følgende årsak:

- Selskap med lav rentedeckningsgrad vil ha økt sannsynlighet for likviditetsproblem. Slike selskaper kan ha sterke insentiver for å benytte rentesikring for å redusere sine konkurskostnader.

*Dette gir oss vår hypotese:*

**H 4:** Selskap med lav rentedeckningsgrad vil benytte seg mer av rentesikring enn andre.

*Følgende variabel på rentedeckningsgrad vil bli benyttet:*

**SNITT\_RDG:** Gjennomsnitt av rentedeckningsgrad i perioden 2004 – 2009.

Variabelen «SNITT\_RDG»<sup>7</sup> viser selskapets evne til å betjene renter på eksisterende lån. For selskap med lav eller ingen gjeld, som har et positivt ordinært resultat før skatt, vil «SNITT\_RDG» gå mot uendelig. I disse tilfellene vil det være lite informativt å benytte seg av rentedeckningsgrad som mål på likviditetsrisiko da rentekostnadene isolert sett ikke påvirker denne i særlig grad. En annen svakhet ved denne variabelen er at den økonomiske intuisjonen mangler for observasjoner hvor ordinært resultat før skatt er negativt. I slike tilfeller er det to faktorer som påvirker forholdstallet i negativ retning: 1) En reduksjon i rentekostnaden, og 2) et *større* negativt ordinært resultat før skatt. Dette gir ikke økonomisk mening siden lavere rentekostnader er positivt for resultatet, og *større* negativt ordinært resultat før skatt er negativt for resultatet.

---

<sup>7</sup> Rentedeckningsgrad i prosent = (Ordinært resultat før minoritetsinteresser og skatt + renteinntekter) / rentekostnader.

### 4.2.5 Nivå i kontantstrøm

Det er fornuftig å anta en negativ sammenheng mellom nivå på kontantstrøm og etterspørsel etter rentesikring av flere grunner:

- Selskap med lave nivåer i kontantstrømmen vil ha økt sannsynlighet for likviditetsproblemer. Slike selskaper kan ha sterke insentiver til å benytte rentesikring for å redusere sine konkurskostnader.
- Froot, Sharfstein og Stein (1993) finner en negativ sammenheng mellom nivå på kontantstrøm og behovet for ekstern finansiering. Selskap med lavt nivå i kontantstrøm har derfor større insentiver til å benytte rentesikring. Dette for å muliggjøre, samt redusere kostnadene ved ekstern finansiering.

*Dette gir oss vår hypotese:*

**H 5:** Selskap med lavt nivå på kontantstrøm fra drift benytter seg mer av rentesikring enn andre.

*Følgende variabel på varians i kontantstrøm vil bli benyttet:*

**SNITT\_KS:** Gjennomsnitt av kontantstrøm skalert med selskapets størrelse i perioden 2004 – 2009.

Variabelen «SNITT\_KS» gir en indikasjon på selskapets likviditet. Det er fornuftig å anta at lave nivåer i denne variabelen vil øke likviditetsrisikoen og dermed gi selskapet insentiver til å benytte seg av rentesikring. En svakhet ved variabelen er at den benytter netto kontantstrøm fra drift, som er netto rentekostnader, og dermed vil effekter fra eventuell rentesikring bli fanget opp i denne variabelen. En alternativ variabel kunne vært å benytte selskapets års- eller driftsresultat. Vi anser ikke dette som hensiktsmessig av den grunn at resultatregnskapet er basert på opptjeningsprinsippet, som igjen kan gi et misvisende bilde på selskapets likviditet.

## 4.2.6 Oppsummering

Variabler	Forventet	Hypotese
VEKST_2	+	H1
STØRRELSE	?	H2
GJELDSGRAD	+	H3
FLYTENDE_GJELD	+	H3
SNITT_RDG	-	H4
SNITT_KS	-	H5

Tabell 4.1: Retning på hypoteser og tilhørende uavhengige variabler

# 5 Modeller

Sett i lys av den overordnede problemstillingen kommer det frem at vi har en todelt problemstilling:

- *Hvilke selskapskarakteristika påvirker om selskap benytter seg av rentesikring?*
- *Hvilke selskapskarakteristika påvirker grad av rentesikring?*

Ved å dele opp problemstillingen ønsker vi å finne ut hvilke uavhengige variabler som påvirker *om* selskap benytter seg av rentesikring, og hvordan de uavhengige variablene påvirker grad av rentesikring. Ved en slik todeling vil vi kunne observere om de uavhengige variablene har ulik påvirkningskraft på hver av delproblemstillingene. Siden delproblemstillingene er av ulik karakter krever de ulike spesifikasjoner for modellene som benyttes i analysen. Vi benytter oss av en multivariat lineær regresjonsmodell for å se på variabler som påvirker *grad* av rentesikring. Videre benytter vi oss av en logistisk regresjonsmodell for å se på variabler som påvirker *om* selskap benytter seg av rentesikring. Vi benytter oss også av en enkel *t-test* for å se om det er forskjell i gjennomsnitt i de uavhengige variablene mellom selskap som benytter seg av rentesikring og de som ikke benytter seg av rentesikring.

I dette kapittelet vil vi begrunne valg av de statistiske modellene vi benytter. I kapittel 7 vil vi presentere funn fra modellene og gjennomgå data for å se om den tilfredsstillende forutsetningene modellen bygger på. Vi vil ikke gå nærmere inn på den matematiske oppbyggingen, da fokus ligger på den praktiske tilnærmingen. For en grundigere gjennomgang anbefaler vi Gudmund Hernes' artikkel «En intuitiv innføring i multivariat analyse» og Per Arne Tuftes «En intuitiv innføring i logistisk regresjon».

## 5.1 Lineær regresjon

For å analysere sammenhengen mellom to eller flere variabler er det vanlig å benytte lineære regresjonsmodeller, estimert med minste kvadrats metode (MKM). Modellen forklarer hvordan en avhengig variabel påvirkes av en eller flere uavhengige variabler. Disse statistiske sammenhengene er ikke nødvendigvis kausale, derfor må vi benytte økonomisk teori for at



eventuell kausalitet skal etableres. Den avhengige variabelen er forutsatt å være stokastisk, altså den varierer uavhengig fra observasjon til observasjon. Slike stokastiske variabler er ofte antatt å følge en bestemt sannsynlighetsfordeling, som for eksempel normalfordelingen. I vår modell sikrer vi at den avhengige variabelen er uavhengig fordi den er basert på uavhengige observasjoner fra ulike selskap.

### Våre lineære multivariate regresjonsmodeller:

$$PRIN\_STØRRELSE = \beta_0 + \beta_1 VEKST\_2_t + \beta_2 STØRRELSE_t + \beta_3 GJELDSGRAD_t + \beta_4 FLYTENDE\_GJELD_t + \beta_5 SNITT\_RDG_t + \beta_6 SNITT\_KS_t + \varepsilon_t$$

$$PRIN\_GJELD = \beta_0 + \beta_1 VEKST\_2_t + \beta_2 STØRRELSE_t + \beta_3 GJELDSGRAD_t + \beta_4 FLYTENDE\_GJELD_t + \beta_5 SNITT\_RDG_t + \beta_6 SNITT\_KS_t + \varepsilon_t$$

Våre modeller vil være spesifisert på nivåform.

## 5.2 Logistisk regresjon

Vi vil benytte en logistisk regresjonsmodell for å undersøke om det er visse selskapsspesifikke forhold som påvirker sannsynligheten for om selskap benytter seg av rentesikring. For å teste denne delproblemstillingen kan vi ikke benytte en regresjon basert på MKM. Dette skyldes de forutsetninger en modell basert på MKM bygger på, blant annet kravet om at den avhengige variabelen er kontinuerlig og at det eksisterer en lineær sammenheng mellom den avhengige og de uavhengige variablene. Hvis vi likevel velger å benytte MKM på en binominal variabel vil vi kunne oppleve 1) urealistisk predikasjoner av sannsynligheter over 1 eller under 0 og 2) høy grad av heteroskedastisitet. Derfor er det ikke teknisk mulig å spesifisere en regresjonsmodell på en slik måte at den kan brukes til å beregne sannsynlighet på en effektiv måte.

Beregningen av koeffisientene i logistisk regresjon benytter seg av «estimering av maksimal sannsynlighet» (Maximum Likelihood Estimation). Den logistiske modellen har derfor ikke de svakhetene som er innebygd i lineær sannsynlighetsregresjon og tilbyr en funksjonell form som er mer realistisk og teoretisk relevant. Intuisjonen modellen bygger på er at det er en underliggende, kontinuerlig sannsynlighet for at fenomenet (her rentesikring) skal inntreffe og

at denne underliggende sannsynligheten påvirkes av flere uavhengige variabler (her selskaps-spesifikke forhold). For å benytte oss av en logistisk regresjonsmodell kreves det at den avhengige variabelen er kodet som en binominal variabel. I vår modell benytter vi "1" og "0" for selskap som benytter seg/ikke benytter seg av rentesikring, respektivt.

# 6 Data

I dette kapittelet vil vi starte med å beskrive prosessen med å samle inn data. Deretter vil vi presentere deskriptive analyser av de avhengige og uavhengige variablene.

## 6.1 Utvalg

Vi startet innsamlingsprosessen ved å rangere selskap notert på Oslo Børs etter markedsverdi av egenkapital, funnet ved hjelp av statistikk fra Oslo Børs, og inkluderte de 82 største i vår analyse. Det er naturlig å forvente at et større datasett ville økt robustheten til en analyse og optimalt sett burde vi dermed hatt et større datasett. Vi fant likevel ikke dette hensiktsmessig da vi så en klar trend på at forventet sikringsaktivitet sank drastisk for selskap med en markedsverdi under NOK 1,4 mrd (mindre enn de 82 største). Siden vi ønsker å generalisere funnene måtte vi derfor foreta en avgrensning i utvalget. Videre gikk vi frem ved å ekskludere selskap innenfor bank og finans (4 stk.). Dette er fornuftig da bruk av derivater for selskap i denne bransjen inngår som en del av den operasjonelle driften, og ikke nødvendigvis som et ledd i risikostyringen. Neste steg i prosessen var å samle inn informasjon om prinspalverdien på alle utestående rentederivater for hvert selskap per 31.12.2009. Grunnet usikkerheten rundt tilgjengeligheten til denne informasjonen, samt at den er avgjørende for å analysere problemstillingen, var dette et naturlig steg videre i prosessen. Vi fant prinspalverdien for 74 av 78 selskaper. To av selskapene, hvor vi ikke klarte å innhente informasjon om prinspalverdien, vil likevel inkluderes i den logistiske regresjonen. Dette lar seg gjøre ettersom vi med sikkerhet vet *om* selskapene benytter seg av rentesikring.

I IAS 39, som regulerer notekravet for derivater som føres som sikring, er det ikke krav til opplysningsplikt hva angår prinspalverdien på de rentederivater et selskap holder ved utgangen av regnskapsperioden. Likevel blir det ofte valgt å opplyse om prinspalverdiene i selskapers års- og kvartalsrapporter. Vi fant som oftest den data vi trengte i notene for markedsrisiko, noter som omhandler gjeldsstruktur eller noter som eksplisitt omhandler derivater. I de tilfellene hvor informasjonen ikke var tilgjengelig i notene fikk vi tilgang til data gjennom direkte kontakt med selskapet.

I den videre innsamlingsprosessen brukte vi databasen «Børsprosjektet ved Norges Handelshøyskole» som kilde til finansielle markedsdata. Her fant vi en god oversikt over samtlige uavhengige variabler, og vi fikk hentet ut tilgjengelig data for alle variabler og selskap vi trengte for perioden 2004-2009. Vi fant imidlertid flere mangler ved dataen, noe som gjorde det vanskelig å benytte seg av den på en effektiv måte. Blant annet var ikke data for regnskapsåret 2009 oppgitt, og for en del av selskapene fant vi store mangler i perioden før 2009. Videre benytter «Børsprosjektet» seg av gjennomsnittlig valutakurs for regnskapsåret for selskap som rapporterer i annen valuta enn NOK. Her fant vi det fornuftig å benytte oss av valutakursen ved årsslutt. Konsekvensen av dette ble at vi i all hovedsak benyttet oss av manuell innhenting fra selskapers årsrapporter, noe som var svært tidkrevende.

I prosessen med å samle data som skulle utgjøre de uavhengige variablene, fant vi ikke tilstrekkelig informasjon for ytterligere 5 selskap. Til slutt utgjorde utvalget 69 selskap (71 inkludert de vi ikke kunne finne grad av rentesikring). En fullstendig liste over selskap og størrelsen på rentederivater er tilgjengelig i vedlegg A.

I ettertid ser vi at vi burde undersøkt utvalget for systematiske skjevheter som oppstod på grunn av manglende verdier. Av det totale utvalget vi startet med utgjør selskap som måtte ekskluderes grunnet manglende informasjon om prinsipalverdi og selskapskarakteristika henholdsvis 3% og 7%. Vi konkluderer derfor med at det eksisterer en liten sannsynlighet for at manglende verdier vil skape systematiske skjevheter og dermed påvirke våre funn. Vi har likevel ingen mulighet til å etterprøve denne effekten på vårt datasett. Årsaken er at vi i innsamlingsprosessen avsluttet innsamlingen når vi konstaterte at ikke tilstrekkelig informasjon lot seg innhente.

## 6.2 Avhengige variabler

Case Processing Summary						
	Cases					
	Benytter rentesikring		Benytter ikke rentesikring		Total	
	N	Percent	N	Percent	N	Percent
Selskaper	40	56.3%	31	43.7%	71	100.0%

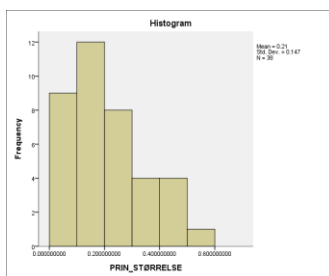
Tabell 6.1: Andel selskaper som benytter seg av rentesikring

Av de 71 selskapene som utgjorde vårt datasett fant vi at 40 selskap benytter seg av rentederivater i sin sikringsstrategi. Av de 40 selskapene som benytter seg av rentesikring fant vi prinsipalverdien for 38 selskap.

Descriptive Statistics							
	N	Min	Max	Mean	Std. Deviation	Skewness	Kurtosis
PRIN_STØRRELSE	38	.0126	.5927	.2146	.1469	.689	-.094
PRIN_GJELD	38	.0142	.9214	.4196	.2400	.288	-.627
Valid N (listwise)	38						

Tabell 6.2: Beskrivelse av avhengige variabler

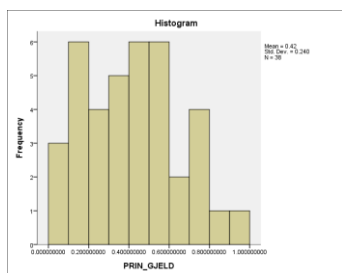
I en deskriptiv analyse, hvor kun selskap som benytter seg av rentederivater og hvor grad av rentesikring er kjent, ble rentederivater benyttet i størrelsesordenen 1.4% - 92.1% av total



Figur 6.1: Fordelingen til PRIN\_STØRRELSE

rentebærende gjeld og 1.3% - 59.3% av selskapets *størrelse*. I gjennomsnitt utgjorde rentesikring 21,5% av selskapets *størrelse* og 42,0% av total rentebærende gjeld. Det fremkommer også at begge de avhengige variablene har en positiv skjevhet noe som sier at gjennomsnittsselskapet benytter seg i større grad av rentesikring enn medianselskapet.

Videre gjennomfører vi den deskriptive analysen for hele datasettet uten å ekskludere selskap som ikke benytter rentesikring. Da ser vi som forventet at gjennomsnittsverdien for



Figur 6.2: Fordelingen til PRIN\_GJELD

rentesikring går ned, samt at standardavviket går noe opp, for begge variablene (se vedlegg B.1). En korrelasjonsmatrise mellom de to avhengige variablene «PRIN\_STØRRELSE» og «PRIN\_GJELD», her uttrykt ved Pearsons korrelasjonskoeffisient, viser en signifikant positiv korrelasjon på 0,92 (se vedlegg B.2).

En interessant analyse kunne vært å dele opp selskapene i bransjer og sett på eventuelle forskjeller de imellom, men grunnet datasettets størrelse ville ikke dette være hensiktsmessig. En annen mulig analyse ville vært å dele opp i ulike typer derivater (rentebytteavtaler, floor – cap, FRA etc.), men kun 2 av de i alt 40 selskapene benyttet andre derivater enn rentebytteavtaler i sin risikostyring, og i disse tilfellene ble det benyttet en kombinasjon. Siden dette omfanget var relativt beskjedent vil rentesikring her være ensbetydende med bruk av rentebytteavtaler.

### 6.3 Uavhengige variabler

Descriptive Statistics							
	N	Min	Max	Mean	Std. Deviation	Skewness	Kurtosis
VEKST_2	71,0	0,2	16,2	1,9	2,1	4,9	30,5
STØRRELSE	71,0	1434,0	625629,0	27276,4	77345,1	6,9	52,9
GJELDSGRAD	71,0	0,0	0,7	0,4	0,2	-0,2	-0,8
FLYTENDE_GJELD	70,0	0,0	1,0	0,7	0,3	-1,2	0,4
SNITT_RDG	62,0	-25,8	121,1	8,0	19,2	4,7	24,9
SNITT_KS	71,0	-1,8	0,2	0,0	0,2	-6,9	54,1
Valid N (listwise)	61,0						

Tabell 6.3: Beskrivelse av de uavhengige variablene

Tabellen ovenfor viser deskriptiv statistikk for de kontinuerlige uavhengige variablene. For datasettet har vi brukt regnskapstall for perioden 2004-2009.

Vårt datasett består av 71 selskap. Det er hovedsakelig for variabelen «SNITT\_RDG» vi har manglende observasjoner. For denne variabelen har vi 62 observasjoner, altså mangler vi for 9 selskap. Årsaken til dette er at vi har ekskludert selskaper med gjeldsgrad lavere enn 3%. Det følger av diskusjonen i seksjon 4.2.4 at denne variabelen vil være lite informativ når vi ser på selskap som har tilnærmet null i gjeld. For disse selskapene vil rentedekningsgraden bli ekstremt høy. Dette skyldes at når betalte gjeldsrenter går mot null går rentedekningsgraden mot positivt uendelig.

Vi kan lese av tabellen at vi har alle observasjonene for 61 selskap. Om vi benytter en modell som ekskluderer selskap hvor det er manglende verdier på en eller flere av de uavhengige variablene vil vi ende opp med et utvalg på 61 selskap. Problemet med denne fremgangsmåten er at det reduserer utvalget betydelig. Det finnes flere måter å løse dette problemet på. For å øke størrelsen på vårt datasett kan vi derfor velge å benytte «parvis ekskludering». På den andre siden vil en slik tilnærming ha den ulempen at analysen vil være basert på selskap hvor vi har manglende observasjoner i de uavhengige variablene.

«VEKST\_2» viser at pris/bok varierer fra 15% til over 1600% av bokført egenkapital. Intuisjonen bak denne variabelen er at høy pris/bok indikerer vekst og lav pris/bok indikerer ingen eller negativ vekst, jfr. diskusjonen under seksjon 4.2.1.

Vi ser av variabelen «STØRRELSE» at det minste selskapet har en verdi på egenkapital og rentebærende gjeld på totalt NOK 1,4 MRD, og det største har en verdi på NOK 625 MRD. Variabelen har en høy kurtose, noe som tyder på at fordelingen er spissere enn normalfordelingen. Fordelingen har også en positiv skjevhet og medianselskapet er mindre enn gjennomsnittet. Grunnen til dette er at det er en større tetthet av observasjoner blant de små selskapene, samt enkelte ekstreme positive verdier.

Vi har to variabler som beskriver selskapenes gjeldsportefølje. «GJELDSGRAD» viser at rentebærende gjeld varierer fra 0 - 74% av størrelsen på selskapene og «FLYTENDE\_GJELD» viser at flytende gjeld varierer fra 0 – 100% av total rentebærende gjeld. Gjennomsnittsselskapet har gjeldsgrad på 35% og flytende gjeld utgjør 73% av den totale gjelden.

«SNITT\_KS» viser gjennomsnittlig årlig kontantstrøm fra drift etter investeringer skalert med selskapets størrelse. Vi kan lese av tabellen at gjennomsnittet er negativ. Dette skyldes at

variabelens fordeling har en høy negativ skjevhet og enkelte negative ekstremverdier, noe som deriblant belyses av minimumsverdien på -1,84. Medianverdien er derimot svakt positiv.

Følgende to tabeller presenterer deskriptiv statistikk hvor vi har valgt å splitte utvalget i to undergrupper, avhengig av om selskapet benytter seg av rentesikring eller ikke.

Descriptive Statistics				
	Min	Max	Mean	Std. Deviation
VEKST_2	.150	5.560	1,448	1.033
STØRRELSE	3279.000	625629.000	42367,250	100563,235
GJELDSGRAD	.067	.743	0,461	.157
FLYTENDE_GJELD	.219	1,000	0,747	.242
SNITT_RDG	-2.440	90.708	6,409	14.1489
SNITT_KS	-1.838	.169	-0,066	.297

Tabell 6.4: Beskrivelse av de uavhengige variablene for selskap som benytter seg av rentesikring

Descriptive Statistics				
	Min	Max	Mean	Std. Deviation
VEKST_2	.560	16.190	2,539	2.876
STØRRELSE	1434.000	62504.00	7804,226	10791.048
GJELDSGRAD	.000	.587	0,215	.181
FLYTENDE_GJELD	0,000	1,00	0,713	.384
SNITT_RDG	-25.802	121.074	10,860	26.247
SNITT_KS	-.2407	.188	0,002	.087

Tabell 6.5: Beskrivelse av de uavhengige variablene for selskap som ikke benytter seg av rentesikring

Tabell 6.4 og 6.5 indikerer at selskap som benytter seg av rentesikring i snitt har lavere vekstmuligheter og er større enn de som ikke benytter seg av rentesikring. Videre har de høyere gjeldsgrad, større andel flytende gjeld, lavere rentedekningsgrad og lavere kontantstrøm. Ved hjelp av enkle *t-tester* skal vi senere teste for om det er hold i disse indikasjonene.



Til slutt vil vi se hvordan de uavhengige variablene samvarierer ved hjelp av et punktdiagram (se vedlegg B.3). Figuren er en visuell fremstilling av sammenhengen mellom alle våre uavhengige variabler. Dette er ingen statistisk test, men gir en god oversikt over variablene og kan gi indikasjoner på eventuelle sammenhenger. Vi finner imidlertid ingen indikasjon på sammenhenger. Vedlegg B.4 viser en korrelasjonsmatrise mellom de uavhengige variablene. Tabellen gir uttrykk for pearsons korrelasjonskoeffisient og dens signifikansverdi. Pearsons gir oss en indikasjon både på retning og styrke på korrelasjonen mellom to variabler. Koeffisienten går fra  $-1$  til  $+1$ , hvor  $0$  innebærer ingen korrelasjon,  $1$  er perfekt korrelasjon og  $-1$  er perfekt negativ korrelasjon. I de tilfellene det foreligger en ikke-lineær sammenheng mellom variablene vil Pearsons underestimere sammenhengen.

Ettersom begge våre modeller er multivariat må vi teste for multikollinearitet, da begge modellene forutsetter fravær av denne egenskapen. Høy multikollinearitet medfører at koeffisientene blir ustabile og tolkningen av variablene kan bli vanskelige (Berry & Feldman, 1985). Videre vil det være usikkerhet forbundet med estimering av den partielle effekten hver av de ulike uavhengige variablene har på den avhengige variabelen. For å undersøke om dette vil bli et problem gjør vi en korrelasjonsanalyse. En fornuftig antagelse er at korrelasjonen ikke bør overstige  $0,8$  (Damodar, 1974). Det fremkommer av korrelasjonsmatrisen i appendiks 21 at ingen av variablene har en korrelasjon som overstiger  $0,8$ . Vi konkluderer derfor med at det er tilfredsstillende lav grad av multikollinearitet i vårt datasett.

#### **6.4 Korrelasjon avhengig/uavhengig**

Tidligere i oppgaven har vi sett på korrelasjoner mellom de uavhengige variablene og korrelasjoner mellom de avhengige variablene. For å besvare problemstillingen er det likevel en potensiell sammenheng mellom de uavhengige og avhengige variablene vi vil belyse. Tabellen nedenfor gir en oversikt over korrelasjonen mellom de uavhengige og avhengige variablene, uttrykt ved Pearsons korrelasjonskoeffisient.

		PRIN_STØRRELSE	PRIN_GJELD
VEKST_2	Pearson Correlation	-0,187	-0,126
	Sig. (2-tailed)	0,118	0,296
STØRRELSE	Pearson Correlation	-0,069	-0,053
	Sig. (2-tailed)	0,57	0,662
GJELDSGRAD	Pearson Correlation	0,631	0,532
	Sig. (2-tailed)	***	***
FLYTENDE_GJELD	Pearson Correlation	0,279	0,24
	Sig. (2-tailed)	**	**
SNITT_RDG	Pearson Correlation	-0,218	-0,206
	Sig. (2-tailed)	*	0,108
SNITT_KS	Pearson Correlation	-0,338	-0,254
	Sig. (2-tailed)	*	0,032

\* signifikant på 10 % -nivå

\*\* signifikant på 5% -nivå

\*\*\* signifikant på 1% -nivå

**Tabell 6.6: Korrelasjonsmatrise mellom de uavhengige og de avhengige variablene**

Matrisen viser en ikke-signifikant negativ samvariasjon mellom «VEKST\_2» og begge de avhengige variablene. Vår hypotese er at selskap med høy vekst har større insentiver til å benytte seg av rentesikring. Våre funn impliserer ikke en slik samvariasjon, da figuren viser en ikke-signifikant negativ samvariasjon mellom selskapets størrelse og grad av rentesikring.

Variablene «GJELDSGRAD» og «FLYTENDE\_GJELD» er begge mål på risiko som er knyttet til selskapets gjeldsportefølje. Tabellen viser en signifikant positiv samvariasjon mellom begge disse variablene og grad av rentesikring. Sammenhengene er økonomisk intuitive da både økt gjeldsgrad og økt andel flytende gjeld vil øke risikoen og dermed gi økt insentiv til å benytte seg av rentesikring. Både vår hypotese og etablert teori forventer denne sammenhengen.

«SNITT\_RDG» gir en indikasjon på et selskaps evne til å betjene renter på eksisterende låneportefølje. Våre funn viser en ikke-signifikant negativ samvariasjon mellom rentedekningsgrad og grad av rentesikring. Denne sammenhengen er økonomisk intuitiv da økt

rentedekningsgrad vil gi lav sannsynlighet for likviditetsproblem, og mindre insentiv til å benytte seg av rentesikring. Dette er også i henhold til finansiell teori og vår hypotese.

«SNITT\_KS» er et mål på selskapets gjennomsnittlig kontantstrøm og gir dermed en indikasjon på sannsynligheten for likviditetsproblem. Våre funn viser en signifikant negativ korrelasjon mellom nivå på kontantstrøm og grad av rentesikring. Dette funnet er økonomisk intuitivt ettersom selskap med lav sannsynlighet for likviditetsproblem i lavere grad vil etterspørre rentesikring. Dette er også i henhold til både finansiell teori og vår hypotese.

Tidligere i oppgaven har vi presentert to avhengige variabler; «PRIN\_STØRRELSE» og «PRIN\_GJELD». Etter en analyse av korrelasjonen mellom variablene fremkommer det en sterkere korrelasjon mellom de uavhengige variablene og «PRIN\_STØRRELSE» enn for de uavhengige variablene og «PRIN\_GJELD». Dette er overraskende ettersom gjeld i større grad sier noe om risikoeksponering enn størrelsen på selskapet.

## 6.5 Oppsummering

Vi finner at gjeldsgrad og andel flytende gjeld begge er positivt korrelert med grad av rentesikring. Videre finner vi at nivå på kontantstrøm er negativt korrelert med grad av rentesikring.

Tabell 5.4 viser at retning på korrelasjonene er lik uavhengig av hvilke avhengig variable vi benytter, men både styrke og signifikans varierer. For alle uavhengige variabler gir «PRIN\_STØRRELSE» en sterkere og mer signifikant korrelasjon, og vi velger derfor å benytte denne som avhengig variabel videre i oppgaven.

Variabler	Forventet	Hypotese	Observert	Signifikans
VEKST_2	+	H1	-	IS
STØRRELSE	?	H2	-	IS
GJELDSGRAD	+	H3	+	S
FLYTENDE_GJELD	+	H3	+	S
SNITT_RDG	-	H4	-	IS
SNITT_KS	-	H5	-	S

Tabell 6.7: Oppsummering av korrelasjonene mellom uavhengig og avhengig variabel. «GJELDSGRAD», «FLYTENDE\_GJELD» og «SNITT\_KS» har signifikante korrelasjon med begge avhengige variabler.

# 7 Funn

I dette kapittelet skal vi først presentere funn fra den lineære regresjonsmodellen for å besvare den delen av vår problemstilling som omhandler grad av rentesikring. Deretter vil vi presentere en analyse hvor vi kategoriserer selskapene etter hvorvidt de benytter seg av rentesikring eller ikke. Dette vil belyse eventuelle forskjeller for gjennomsnittsselskapet i hver kategori. Avslutningsvis vil vi benytte en logistisk regresjon for å belyse hvorvidt det finnes selskapsspesifikke forhold som påvirker om et selskap benytter seg av rentesikring.

## 7.1 Lineær regresjon

Vi starter med å presentere *t-tester* av den enkelte koeffisient slik at vi får svar på signifikansnivået mellom hver av de uavhengige variablene og den avhengige. I tillegg vil vi benytte en *F-test* for å se om modellens forklaringskraft er signifikant. Det kommer frem i kapittel 6 at vi fikk en betraktelig lavere signifikant sammenheng mellom de uavhengige og den avhengige variabelen ved å benytte «PRIN\_GJELD» som avhengig variabel. Det samme gjelder resultatene fra den multivariate regresjonsanalysen, hvor både *t-tester* for den enkelte koeffisienten og *F-tester* for modellene ble lavere når vi benyttet «PRIN\_GJELD» som avhengig variabel. Vi presenterer derfor kun funn fra regresjonen hvor «PRIN\_STØRRELSE» er benyttet som avhengig variabel.

Variabel	Koeffisient	Std	t-verdi	p-verdi	
Konstant	-0,112315	0,0485171	-2,315	0,02394	**
GJELDSGRAD	0,420166	0,0786855	5,3398	<0,00001	***
SNITT_KS	-0,138888	0,0261073	-5,3199	<0,00001	***
STØRRELSE	0,0188699	0,0114581	1,6469	0,10465	
FLYTENDE_GJELD	0,0636359	0,0382691	1,6629	0,10139	
SNITT_RDG	0,0004479	0,00050705	0,8835	0,38039	
VEKST_2	0,0073144	0,00411417	1,7779	0,08033	*

\* signifikant på 10% -nivå

\*\* signifikant på 5% -nivå

\*\*\* signifikant på 1% -nivå

Tabell 7.1: Lineær multivariat regresjonsanalyse. Test for karakteristika som påvirker graden av rentesikring.

Ved å benytte en regresjonsmodell som inkluderer alle de uavhengige variablene er både «GJELDSGRAD» og «SNITT\_KS» signifikante på 1% -nivå. Begge koeffisientene har et positivt fortegn. Av de resterende variablene er ingen signifikant på 5% -nivå og «VEKST\_2» er signifikant på et 10% -nivå. En F-test (se vedlegg B.5) av modellens forklaringskraft er signifikant på 1% -nivå. Justert R2 viser at 40% av variansen i den avhengige variabelen skyldes variansen i de uavhengige variablene. Modellen er spesifisert med Whites-robuste standardavvik. Dette fordi en modell uten robuste standardavvik inneholder heteroskedastisitet.

## 7.2 Robusthetstesting

De viktigste forutsetningene som må være oppfylt for at MKM skal kunne anses som den «beste forventningsrette estimator» (Wooldridge, 2009) er:

$$u_i \sim N(0, \sigma^2) \quad (A1)$$

$$\{\varepsilon_1, \dots, \varepsilon_N\} \text{ og } \{y_1, \dots, y_N\} \quad \text{er uavhengige} \quad (A2)$$

$$\text{var}(\varepsilon_{ij}) = \sigma \quad ij=1, \dots, N \quad (A3)$$

(A1) innebærer at residualene er normalfordelte med forventningsverdi lik 0. (A2) innebærer at uavhengige variabler er uavhengige av hverandre og på den måten sikres fravær av multikollinearitet. (A3) innebærer at variansen til residualene er konstant og på den måten sikres fravær av heteroskedastisitet.

Vi tester så modellen for å sjekke om den tilfredsstillende de forutsetninger MKM bygger på. Eventuelle problemer blir så adressert og håndtert i henhold til teori.

Vi starter med å teste om residualene er normalfordelte (A1). Dersom residualene avviker mye fra normalfordelingen vil det påvirke påliteligheten til *t*- og *F*-testen. Vi benytter oss først av et residualplott og et histogram som viser fordelingen av de standardiserte residualene. Dette vil være viktig både for å vurdere kvaliteten på modellen og for eventuelt å avdekke strukturer som ikke er lagt inn i modellen. Et histogram er også et viktig verktøy for å se om residualene tilfredsstillende normalfordelingen. Vi ser (se vedlegg B.6) at residualene har en liten positiv skjevhet med en overvekt av residualene til høyre for 0. Residualene ser

også ut til å ha en positiv kurtose, noe som innebærer en smalere og spissere fordeling enn normalfordelingen.

Vi velger deretter å foreta en *Bowman-Shenton-test*. Nullhypotesen er en kombinert hypotese om at både skjevhet og kurtose er 0, altså at residualene er normalfordelte. Alternativhypotesen er at de ikke er normalfordelte. Forkastning av nullhypotesen skjer når  $p\text{-verdi} < 5\%$ . Som det fremkommer av vedlegg B.6 er ikke testen signifikant ved et 5% -nivå ( $p\text{-verdi} = 0,24$ ). Dette betyr at testen ikke påviser at residualene avviker signifikant fra normalfordelingen.

Som det fremkommer i seksjon 6.3, hvor vi har testet variablene for multikollinearitet (A2) og drøftet eventuelle problemer knyttet til brudd på denne forutsetningen, konkluderte vi med at denne egenskapen ikke er til stede i vårt datasett.

Den siste forutsetningen MKM bygger på er at variansen til residualene er konstant (A3) og på den måten sikres fravær av heteroskedastisitet. Brudd på denne forutsetningen tilsier at variansen til residualene endres for en endring i størrelsen på den uavhengige variabelen. Selv om variansen ikke er konstant vil MKM likevel estimere nøyaktige koeffisienter, men estimerer på standardavviket til koeffisientene vil bli unøyaktige (Berry & Feldman, 1985). Dette vil igjen føre til økt sannsynlighet for feilestimering av koeffisientenes konfidensintervall.

Vår modellen er spesifisert med *Whites-robuste standardavvik*. En modell uten robuste standardavvik inneholder heteroskedastisitet. For å avdekke denne egenskapen ved modellen, som er spesifisert uten *Whites-robuste standardavvik*, benyttet vi en multivariat versjon av *Whites-test*. Her var nullhypotesen homoskedastisitet mot alternativhypotesen som var heteroskedastisitet. Vi forkaster nullhypotesen når  $p\text{-verdi}$  er  $< 0,05$ . Vår test ga en  $p\text{-verdi}$  lik 0,03% (se vedlegg B.7). Vi forkastet nullhypotesen om homoskedastisitet på et 5% -nivå. Dersom man benytter heteroskedastisk-robuste standardavvik vil man få statistiske tolkninger som er valide selv om feilleddet er heteroskedastisk (Verbeek, 2008).

### 7.3 Sammenligning av gjennomsnitt

t-test for forskjeller i gjennomsnitt				
	Gjennomsnitt			
	selskap som benytter rentesikring	selskaper som ikke benytter rentesikring	t-verdi	Signifikans
VEKST_2	1,448	2,539	2,014	0,052
STØRRELSE	42367,250	7804,226	-2,158	0,037
GJELDSGRAD	0,461	0,215	-5,981	0,000
FLYTENDE_GJELD	0,747	0,713	-0,438	0,663
SNITT_RDG	6,409	10,860	0,739	0,466
SNITT_KS	-0,066	0,002	1,378	0,175

Tabell 7.2: Ulikheter i gjennomsnitt blant selskaper som benytter- og selskaper som ikke benytter rentesikring.

Ovenfor er en sammenligning av selskap hvor vi skiller mellom selskap som benytter seg av rentesikring og selskap som ikke benytter seg av rentesikring. Figuren inneholder t-verdier for om det eksisterer statistiske forskjeller i gjennomsnittsselskapet som benytter rentesikring fra gjennomsnittsselskapet som ikke benytter rentesikring. Den ubetingede testen viser som forventet at selskap som benytter seg av rentesikring har høyere gjeldsgrad. De selskap som benytter seg av rentesikring er også større enn de som ikke benytter seg av rentesikring. Dette skyldes i stor grad av at sannsynlighetsfordelingen av størrelsen på selskap har en høy positiv skjevhet og at en stor andel av disse utliggerne benytter seg av rentesikring. De vil derfor bidra sterkt til å øke gjennomsnittsstørrelsen på selskap som benytter seg av rentesikring. Testen viser ingen signifikante funn for noen av de andre uavhengige variablene, men retningen er likevel av interesse. Selskap som benytter seg av rentesikring har i snitt lavere vekstmuligheter, større andel flytende gjeld, lavere rentedekningsgrad og lavere kontantstrøm.

## 7.4 Logistisk regresjon

Ved hjelp av en logistisk regresjonsmodell vil vi prøve å finne selskapsspesifikke forhold som påvirker avgjørelsen om å benytte seg av rentesikring. I regresjonen (se vedlegg B.8) fant vi at «STØRRELSE» er signifikant på 1% -nivå, «GJELDSGRAD» er signifikant på 5% -nivå, ingen andre variabler er signifikant på 10% -nivå. Her velger vi det som er vanlig i litteraturen og benytter oss av et signifikanskrav på 5%, og dermed blir kun «STØRRELSE» og «GJELDSGRAD» signifikante.

Variabler	Koeffisienter	Std	p-verdi	Odds	
VEKST_2	-.376	.433	.386	.687	
STØRRELSE	6.517	2.325	.005	676.615	**
GJELDSGRAD	7.843	3.227	.015	2549.053	***
FLYTENDE_GJELD	.278	2.166	.898	1.321	
SNITT_RDG	.013	.042	.768	1.013	
SNITT_KS	-3.164	5.153	.539	.042	

\* signifikant på 10% -nivå

\*\* signifikant på 5% -nivå

\*\*\* signifikant på 1% -nivå

**Tabell 7.3: Multivariat logistisk regresjonsanalyse. Test for karakteristika som påvirker om selskap benytter seg av rentesikring.**

Begge variablene har positive koeffisienter og odds større enn én, som indikerer at en økning i selskapets størrelse og gjeldsgrad øker sannsynligheten for at selskapet benytter seg av rentesikring.

Vår modell er signifikant på 1% -nivå. Dette indikerer at vi har en modellen som er egnet til å skille mellom selskap som benytter rentesikring fra de som ikke benytter rentesikring. Modellens forklaringskraft, uttrykt ved *Cox & Snell R<sup>2</sup>* og *Nagelkerke R<sup>2</sup>* er på henholdsvis 49,2% og 67,4%. Disse testene har samme intuisjon som  $R^2$  i en regresjon basert på MKM og indikerer hvor mye av variansen i den avhengige variabelen som forklares av de uavhengige variablene i modellen.



## 7.5 Robusthetstesting

I likhet med MKM bygger også logistisk regresjon på visse forutsetninger. Noen av disse er identiske med forutsetningene i MKM. Forutsetningene (Menard, 2010) vi vil teste for er:

$$Y_t \in \Omega = \{0,1\} \quad (A1)$$

$$\lim_{n \rightarrow \infty} Y = 1 \quad \text{og} \quad \lim_{n \rightarrow \infty} Y = 0 \quad (A2)$$

$$\{\varepsilon_1, \dots, \varepsilon_N\} \text{ og } \{y_1, \dots, y_N\} \quad \text{er uavhengige} \quad (A3)$$

(A1) innebærer at den avhengige variabelen er en binominal variabel. (A2) innebærer at det er en loglineær sammenheng mellom uavhengig og avhengig variabel. Kumulative sannsynlighetsfordelingsfunksjoner sikrer at sannsynligheten for et utfall holder seg mellom 0 og 1. (A3) innebærer at alle uavhengige variabler er uavhengige av hverandre og på den måten sikres fravær av multikollinearitet.

Vår modell tilfredsstillende alle overnevnte krav. I en logistisk regresjon er det likevel andre tester som også må tilfredsstilles for at modellen kan sies å være robust. I en logistisk regresjonsmodell er *Hosmer-Lemeshow-test* det overordnede mål på modelltilpasning. Denne testen sjekker om de avhengige variablene samsvarer med hva modellen predikerer. *Hosmer-Lemeshow-test* indikerer at modellen passer dårlig til dataene dersom signifikansverdien er mindre enn 0,05%. Man ønsker derfor en høy signifikansverdi. Vår modell oppnår et signifikansnivå på 30,1% noe som er meget tilfredsstillende.

Resultatene i *Classification Table* (se vedlegg B.8) viser hvor godt modellen klarer å predikere den korrekte kategorien for hvert enkelt selskap i utvalget. En modell med spesifisering som vår klarer å klassifisere selskap i korrekt utfallsgruppe med en sannsynlighet på 86,9%.

En logistisk regresjon bygger ikke på forutsetningene om fravær av heteroskedastisitet eller at residualene er normalfordelte. Likevel vil residualplott være effektivt for å undersøke om

modellen er riktig spesifisert og en god indikator på modellens robusthet. Vi kan lese av residualplottene (se vedlegg B.9) at residualene er omtrent like store for begge utfallsgruppene. Det kommer tydelig frem i plottet av de kvadrerte residualene at vi kun har 1 ekstremverdi, noe som er tilfredsstillende. Modellen forutsetter at residualene er binomisk fordelte og for store utvalg vil den binomiske fordelingen tilnærme seg normalfordelingen. Derfor kan en test på om vi har normalitet i residualene være en god indikasjon på om vi har tilfredsstillende modellspekifikasjoner, men selv om vi skulle oppleve at residualene ikke var normalfordelte bryter ikke dette med forutsetningene for modellen (Menard, 2010). Vi benytter både *Kolmogorov-Smirnov* og *Shapiro-Wilk* for å teste normalitet i residualene. Resultatene er entydige (se vedlegg B.10). Begge testene beholder hypotesen om normalitet i de standardiserte residualene. Vi kan derfor ikke konkludere med at residualene avviker signifikant fra normalfordelingen.

## 7.6 Oppsummering

Variabler	Forventet	Hypotese	Observert	Signifikans
VEKST_2	+	H1	-	IS
STØRRELSE	?	H2	-	IS
GJELDSGRAD	+	H3	+	S
FLYTENDE_GJELD	+	H3	+	IS
SNITT_RDG	-	H4	-	IS
SNITT_KS	-	H5	-	S

Tabell 7.4: Oppsummering av karakteristika som påvirker graden av rentesikring.

Vi finner en positiv sammenheng mellom gjeldsgrad og grad av rentesikring. Vi finner også at selskap med lav internt generert kontantstrøm i større grad benytter seg av rentesikring. Funnene er i tråd med våre forventninger, samt eksisterende teori. Selskap med høy gjeldsgrad har høyere konkurskostnader, større behov for rebalansering av gjeldsporteføljen, insentiv til å sikre tilgang til ekstern finansiering, samt behov for å redusere konflikten mellom aksjonærer og kreditorer. Selskap med lave nivåer i kontantstrøm vil ha høye konkurskostnader, samt insentiv til å sikre ekstern finansiering. For selskap med høy gjeldsgrad og/eller lavt nivå på kontantstrøm vil rentesikring redusere overnevnte kostnader.

Variabler	Forventet	Hypotese	Observervert	Signifikans
VEKST_2	+	H1	-	IS
STØRRELSE	?	H2	+	S
GJELDSGRAD	+	H3	+	S
FLYTENDE_GJELD	+	H3	+	IS
SNITT_RDG	-	H4	-	IS
SNITT_KS	-	H5	-	IS

Tabell 7.5: Oppsummering av karakteristika som påvirker om selskap benytter seg av rentesikring.

Vi finner at selskap som benytter seg av rentesikring er større enn selskap som ikke benytter seg av rentesikring. Videre finner vi at økt størrelse øker sannsynligheten for at et selskap velger å benytte seg av rentesikring. Disse funnene indikerer at det eksisterer stordriftsfordeler i derivatmarkedet, og/eller at mindre selskap ikke har nødvendig kompetanse til å utnytte fordelene ved rentesikring. Denne påstanden underbygges også av at størrelse ikke påvirker grad av rentesikring. Vi finner at selskap som benytter seg av rentesikring har høyere gjeldsgrad enn selskap som ikke benytter seg av rentesikring. Vi finner også at det er en økt sannsynlighet for at selskaper med høy gjeldsgrad benytter seg av rentesikring. Funnet er i tråd med vår forventning, samt eksisterende teori. Selskap med høy gjeldsgrad har høyere konkurskostnader, større behov for rebalansering av gjeldsporteføljen, insentiv til å sikre tilgang til ekstern finansiering, samt behov for å redusere konflikten mellom aksjonærer og kreditorer. For selskap med høy gjeldsgrad vil rentesikring redusere overnevnte kostnader.

## 8 Konklusjon

I denne oppgaven har vi gjennomført empiriske tester for å undersøke om det er visse selskapskarakteristika som påvirker *om*, og i hvilken grad selskap benytter seg av rentesikring. Vårt utvalg består av ikke-finansielle selskap notert på Oslo Børs med en markedsverdi over NOK 1.4 milliarder. Liknende studier er utført basert på data fra før 2002 samt andre markeder enn det norske. Dette er derimot det første studiet som ser på etterspørsel etter rentesikring i det norske markedet og gir dermed et viktig bidrag til forskning innenfor risikostyring for selskap notert på Oslo Børs. Videre skiller oppgaven seg fra tidligere studier ved at vi benytter både prinspalverdi/total kapital og prinspalverdi/rentebærende gjeld som avhengige variabler, hvor tidligere studier kun har benyttet seg av prinspalverdi/total kapital. Siden en modell med prinspal/størrelse ga sterkest funn endte vi likevel opp med å benytte oss av denne som avhengig variabel.

Dersom vi sammenlikner funn fra vår logistiske- og lineære regresjonsanalyse ser vi at det er forskjell mellom de karakteristika som påvirker *om* selskap benytter seg av rentesikring, og de som påvirker grad av rentesikring. Funnene viser en positiv sammenheng mellom både selskapets størrelse og gjeldsgrad, og valget om å benytte seg av rentesikring. Vi finner videre en positiv sammenheng mellom gjeldsgrad og grad av rentesikring, samt en negativ sammenheng mellom nivået på selskapets kontantstrøm og grad av rentesikring.

Funnene underbygger i stor grad eksisterende teori om at selskap benytter seg av rentederivater i sin risikostyring. Selskap benytter rentederivater for å sikre tilgang til ekstern finansiering, redusere konflikten mellom aksjonærer og kreditorer, redusere konkurs-kostnader, samt redusere transaksjonskostnader og øke fleksibilitet ved rebalansering av gjeldsporteføljen. Videre finner vi en positiv sammenheng mellom selskaps størrelse og valget om å benytte seg av rentesikring, men derimot finner vi ingen signifikant sammenheng mellom størrelse og grad av rentesikring. Dette indikerer at det eksisterer stordriftsfordeler i derivatmarkedet.

## 9 Referanseliste

Bank for International Settlements (2010). *Positions in global over-the-counter (OTC) derivatives markets at end-June 2010*. Basel: BIS.

Berk, J. (1996). A View of the Current Status of the Size Anomaly, Working paper, School of Business Administration, University of Washington, July 1996.

Berry, W.D. & Feldman, S. (1985). *Multiple Regression in Practice*. London: Sage Publications Inc.

Bessembinder, H. (1991). Forward Contracts and Firm Value: Investment incentive and contracting effects, *Journal of Financial and Quantitative Analysis*. 26 (4) p. 519-532.

Bodnar, G. M., Hayt, G. S. & Marston, R. C. (1998). Wharton Survey of Financial Risk Management by US Non-financial Firms, *Financial Management*. 27(4) p. 70–91.

Brealey, R.A. & Myers, S.C. (2003). *Principles of Corporate Finance*. 7th ed. New York: McGraw-Hill.

Børsprosjektet ved Norges Handelshøyskole: En kilde til finansielle markedsdata. Tilgjengelig fra: <http://mora.rente.nhh.no/borsprosjektet>

Cummins, J. D., Phillips, R. D. & Smith, S. D. (2001). Derivatives and Corporate Risk Management: Participation and Volume Decisions in the Insurance Industry, *Journal of Risk and Insurance*. 68 (1), p. 51-92.

Damodar, N.G. (1974). *Basic Econometrics*. 2nd ed. New York: McGraw-Hill.

Dolde, W. (1993) The Trajectory of Corporate Financial Risk Management, *Journal of Applied Corporate Finance*. 6 (3) p. 33-41.

Fama, E.F. (1978). The Effects of a Firm's Investment and Financing Decisions on the Welfare of Its Security, *The American Economic Review*. 68 (3) p. 272-284.

Flannery, M. J. & Rangan, K.P. (2006). Partial Adjustment toward Target Capital, *Journal of Financial Economics*. 79 (3) p. 41-73.

Froot, K.A., Scharfstein, D.S. & Stein, J. (1993) Risk Management: Coordinating Corporate Investing and Financing Policies, *The Journal of Finance*. 68 (5) p. 1629-1658.

Gay, G.D. & Nam, J. (1998). The Underinvestment Problem and Corporate Derivatives Use, *Financial Management*. 27 (4) p. 53-69.

Gripsrud, G., Olsson, U.H. & Silkoset, R. (2004). Metode og dataanalyse. Kristiansand: Høyskoleforlaget.

Hentschel, L. & Kothari, S.P. (1995). *Life Insurance or Lottery: Are Corporations Managing or Taking Risks with Derivatives?* Upublisert.

Hovakimian, A., Opler, T. & Titman, S. (2001). The Debt-Equity Choice, *Journal of Financial and Quantitative Analysis*. 36 (1) p. 1-24.

Howton, S.D. & Perfect, S.B. (1998). Currency and Interest-rate Derivatives Use in US Firms, *Financial Management*. 27 (4) p. 111-121.

Hull, J. (2003). *Options, Futures, and Other Derivatives*. 5th ed. New York: Prentice Hall.

International Swaps and Derivatives Association (2003). *Over 90% of the World's 500 largest companies use derivatives to help manage their risks, according to new ISDA survey*. Tokyo: ISDA.

International Swaps and Derivatives Association (2010). *ISDA Survey: End-Users Give High Marks to Transparency, Liquidity and Pricing in Interest Rate Swaps Market*. New York: ISDA.

Judge, A. (2002). Hedging and The Use of Derivatives: Evidence From UK Non-Financial Firms, Working paper, Middlesex University Business School, November 2002.

Kim, S.H. & Kim, S.H. (2006). *Global Corporate Finance*. 6th ed. Oxford: Blackwell Publishing Ltd.

- Mehrotra, V., Mikkelson, W. & Partch, M. (2003). Design of Financial Policies in Corporate Spinoffs, *The Review of Financial Studies*. 16 (4) p. 1359-1388.
- Menard, S.W. (2010). Logistic Regression: From Introductory to Advanced Concepts and Applications. London: Sage Publications Inc.
- Mian, S. (1996). Evidence on Corporate Hedging Policy, *Journal of Financial and Quantitative Analysis*. 31 (3) p. 419–439.
- Modigliani, F. & Miller, M.H. (1958). The cost of capital, corporation finance and the theory of investment, *The American Economic Review*. 48 (3) p. 261-297.
- Myers, S. (1977). Determinants of Corporate Borrowing, *Journal of Financial Economics*. 5 p. 147-175.
- Nance, D.R., Smith C.W. & Smithson, C.W. (1993). On the Determinants of Corporate Hedging, *The Journal of Finance*. 48 (1) p. 267–284.
- Norges Bank (2010) *Aktiviteten i det norske valuta- og derivatmarkedet i april 2010* [Online]. Tilgjengelig fra: [http://www.norges-bank.no/Upload/81131/BIS\\_Rapport\\_2010.pdf](http://www.norges-bank.no/Upload/81131/BIS_Rapport_2010.pdf) [Lastet ned 05.04.11]
- Organization of Economic Cooperation and Development (2007). Use of Derivatives for Debt Management and Domestic Debt Market Development: Key Conclusions. Paris: OECD.
- Oslo Børs (2006) Kraftig vekst og nye rekorder i derivatmarkedet [Online]. Tilgjengelig fra: <http://www.oslobors.no/Oslo-Boers/Om-oss/Presserom/Pressemeldinger/Kraftig-vekst-og-nye-rekorder-i-derivatmarkedet> [Lastet ned 03.04.11]
- Rawls, S. W. & Smithson, C.W. (1990) Strategic Risk Management, *Journal of Applied Corporate Finance*. 2 (2) p. 6-18.
- Samant, A. (1996). An Empirical Study of Interest Rate Swap Usage by Nonfinancial Corporate Business, *Journal of Financial Services Research*. 10 (1) p. 43-57.

Smith, C. og Stulz, R. (1985). The Determinants of Firms' Hedging Policies, *Journal of Financial and Quantitative Analysis*. 20 (4) p. 391-405.

Tufano, P. (1996). Who Manages Risk? An Empirical Examination of Risk Management Practices in the Gold Mining Industry, *The Journal of Finance*. 51 (4) p. 1097-1137.

Verbeek, M. (2008). A Guide to Modern Econometrics. 3rd ed. London: John Wiley & Sons Ltd.

Wooldridge, J.M. (2009). Introductory Econometrics: A Modern Approach. 4th ed. Mason. Macmillian Publishing Solutions



# 10 Vedlegg

## Vedlegg A

Statoil	1 AF Gruppen	0
Telenor	2 Aker	3850
DnB NOR	3 Aker Solutions	3875
Yara International	4 Algeta	0
Norsk Hydro	5 Arendals Fossekoman	0
Seadrill	6 Atea	0
Orkla	7 Austevoll Seafood	0
Royal Caribbean Cruises	8 Axis-Shield	0
Renewable Energy Corporation	9 Bonheur	5590
Aker Solutions	10 BW Offshore	4046
Tandberg	11 BWG Homes	1165
Acergy	12 cermaq	0
Storebrand	13 Det norske oljeselskap	0
Marine Harvest	14 DNO	0
Fred Olsen Energy	15 Dockwise	4410
Subsea 7	16 DOF	420
Schibsted	17 EDB Business Partner	1714
Petroleum Geo-Services	18 EITZEM CHEMICAL	1422
Frontline	19 Ekornes	0
Aker	20 Farstad Shipping	2246
TGS-NOPEC Geophysical Company	21 Fred Olsen energy	2601
Kongsberg Gruppen	22 Frontline	13872
Prosafe	23 Ganger Rolf	0
Olav Thon Eiendomsselskap	24 Golar ING	3721
SAS AB	25 Golden Ocean Group	0
Hafslund ser A	26 hafslund	1255
Austevoll Seafood	27 Hurtigruten	1500
Bonheur	28 Jinhui Shipping	0
Veidekke	29 Kongsberg Automotive Holding	1408
Norwegian Property	30 Kongsberg Gruppen	150
Lerøy Seafood Group	31 Lerøy Seafood	0
Hafslund ser B	32 Marine Harvest	4835
Sevan Marine	33 Nordic Semiconductor	0
Pronova BioPharma	34 NORSE	0
Cermaq	35 Norsk Hydro	0
Ganger Rolf	36 Norske Skog	200
Stolt-Nielsen	37 Northern Offshore	0
Farstad Shipping	38 Norwegian	0
Golar LNG	39 Norwegian Energy Company	0
Golden Ocean Group	40 Norwegian property	14520
Atea	41 Odfjell	2210
SalMar	42 ODIM	0
DNO International	43 Olav Thon Eiendomsselskap	12000
Wilh Wilhelmsen ser A	44 Opera Software	0
Ekornes	45 orkla	13219
Norwegian Energy Company	46 PA Resources	827
Songa Offshore	47 PGS	2168

Tomra Systems	48	Pronova BioPharma	1264
Solstad Offshore	49	Prosafe	4162
Norwegian Air Shuttle	50	Prosafe Production Public	4624
BW Offshore Limited	51	Questerre Energy Corporation	0
Arendals Fossekompni	52	REC	1828
Det norske oljeselskap	53	Rieber & søn	500
Dockwise	54	Royal Caribbean Cruises	7803
DOF	55	Salmar	0
Odfjell ser A	56	SAS	5940
PA Resources	57	Schibsted	0
Siem Offshore	58	seadrill	23814
Questerre Energy Corporation	59	sevan marine	0
Rieber & Søn	60	SIEM	0
Prosafe Production Public	61	Siem Offshore	0
ABG Sundal Collier Holding	62	Solstad Offshore	489
Copeinca	63	Songa Offshore	867
Algeta	64	Statoil	#####
Opera Software	65	Stolt-Nielsen	2358
Aktiv Kapital	66	Telenor	#####
Kongsberg Automotive Holding	67	TGS-NOPEC	0
AF Gruppen	68	Tomra systems	0
Scorpion Offshore	69	veidekke	0
EDB Business Partner	70	Wilh Wilhelmsen	4630
Jinhui Shipping and Transportation	71	yara	4624
Axis-Shield	72		
Norske Skogindustrier	73		
Nordic Semiconductor	74		
Norse Energy Corp	75		
BWG Homes	76		
Hurtigruten	77		
Vizrt	78		
Wilh Wilhelmsen ser B	79		
Northern Offshore	80		
Odim	81		
Eitzen Chemical	82		

BLÅ: FINANS

RØD: FANT IKKE PRINSIPALVERDI

GRØNN: FANT IKKE UAVHENGIG VARIABLER

GUL: VET AT DE BENYTTET RENTESIKRING, MEN IKKE STØRRELSEN PÅ KONTRAKTENE

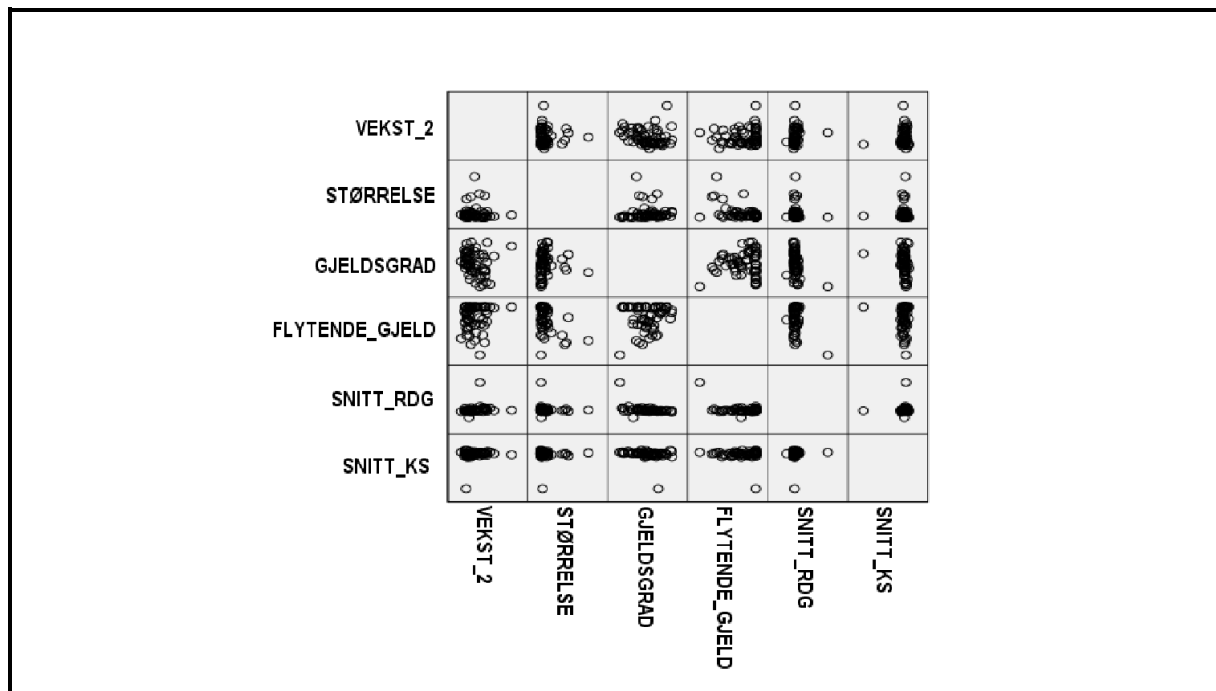
## Vedlegg B

	N	Minimum	Maximum	Mean	Std. Deviation	Skewness	Kurtosis
PRIN_STØRRELSE	69	0	0,5927	0,1182	0,1527	1,2370	0,7020
PRIN_GJELD	69	0	0,9215	0,2311	0,2749	0,8880	-0,4050
Valid N (listwise)	69						

Vedlegg B.1: Beskrivelse av fordelingen til de avhengige variablene. Inkluderer både selskaper som benytter seg av – og ikke benytter seg av rentesikring.

		PRIN_STØRRELSE
PRIN_STØRRELSE_0	Pearson Correlation	1
	Sig. (2-tailed)	.000

Vedlegg B.2: Korrelasjon uttrykt ved Pearsons korrelasjonskoeffisient mellom avhengige variabler.



Vedlegg B.3: Punktdiagram av forholdet mellom de uavhengige variablene.

Correlations							
		VEKST_2	STØRRELSE	GJELDSGRAD	FLYTENDE_GJELD	SNITT_KS	SNITT_RDG
VEKST_2	P		-.013	-.370**	-.390**	.089	.217
	Sig.		.911	.002	.001	.460	.090
STØRRELSE	P	-.013		-.011	-.239*	.041	.504**
	Sig.	.911		.927	.047	.732	.000
GJELDSGRAD	P	-.370**	-.011		.340**	-.221	-.345**
	Sig.	.002	.927		.004	.064	.006
FLYTENDE_GJELD	P	-.390**	-.239*	.340**		-.082	-.348**
	Sig.	.001	.047	.004		.498	.006
SNITT_KS	P	.089	.041	-.221	-.082		.093
	Sig.	.460	.732	.064	.498		.470
SNITT_RDG	P	.217	.504**	-.345**	-.348**	.093	
	Sig.	.090	.000	.006	.006	.470	

\*\* . Correlation is significant at the 0.01 level (2-tailed).

\* . Correlation is significant at the 0.05 level (2-tailed).

Vedlegg B.4: Korrelasjon uttrykt ved Pearsons korrelasjonskoeffisient mellom uavhengige variabler.

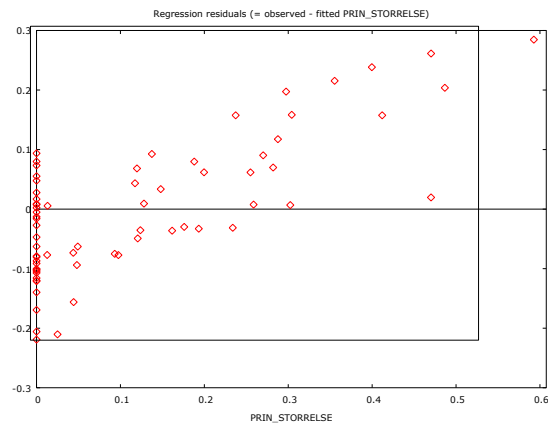
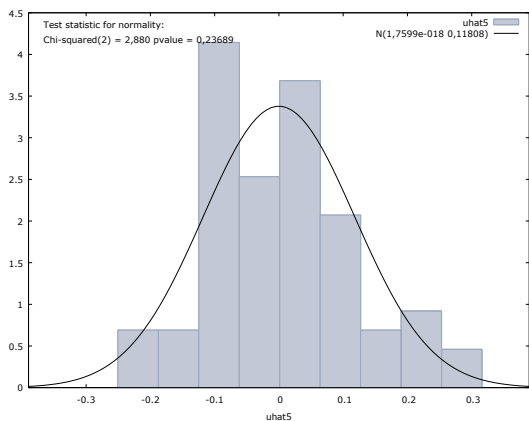
Model: OLS estimates using 69 observations from 1-71  
Missing or incomplete observations dropped: 2  
Dependent variable: PRIN\_STØRRELSE  
Heteroskedasticity-robust standard errors, variant HC1

Variable	Coefficient	Std. Error	t-statistic	p-value	
const	-0,112315	0,0485171	-2,3150	0,02394	**
GJELDSGRAD	0,420166	0,0786855	5,3398	<0,00001	***
SNITT_KS	-0,138888	0,0261073	-5,3199	<0,00001	***
STØRRELSE	0,0188699	0,0114581	1,6469	0,10465	
FLYTENDE_GJELD	0,0636359	0,0382691	1,6629	0,10139	
SNITT_RDG	0,0004479	0,000507047	0,8835	0,38039	
VEKST_2	0,0073144	0,00411417	1,7779	0,08033	*

\* signifikant på 10% -nivå  
\*\* signifikant på 5% -nivå  
\*\*\* signifikant på 1% -nivå

Sum of squared residuals = 0,86449  
Standard error of residuals = 0,118082  
Adjusted R<sup>2</sup> = 0,401929  
F-statistic (6, 62) = 16,5557 (p-value < 0,00001)  
Schwarz Bayesian criterion = -76,7485  
Hannan-Quinn criterion = -86,1829

Vedlegg B.5: Lineær multivariat regresjonsanalyse. Test for karakteristika som påvirker graden av rentesikring.



Test for null hypothesis of normal distribution (Bowman-Shenton):  
 Chi-square(2) = 2,880 with p-value 0,23689

**Vedlegg B.6: Residualanalyse. Histogram over standardiserte residualer, punktdiagram av residualer – PRIN\_STØRRELSE”, Bowman-Shenton’s test for normalitet.**

White's test for heteroskedasticity  
 OLS estimates using 69 observations from 1-71  
 Missing or incomplete observations dropped: 2  
 Dependent variable: uhat<sup>2</sup>

Test statistic:  $TR^2 = 34,023414$ ,  
 with p-value =  $P(\text{Chi-square}(20) > 34,023414) = 0,025967$

**Vedlegg B.7: White's test for heteroskedastisitet.**

Variables in the Equation							
		B	S.E.	Wald	df	Sig.	Exp(B)
Step 1 <sup>a</sup>	VEKST_2	-.376	.433	.752	1	.386	.687
	STØRRELSE	6.517	2.325	7.859	1	.005	676.615
	GJELDSGRAD	7.843	3.227	5.908	1	.015	2549.053
	FLYTENDE_GJELD	.278	2.166	.016	1	.898	1.321
	SNITT_RDG	.013	.042	.087	1	.768	1.013
	SNITT_KS	-3.164	5.153	.377	1	.539	.042
	Constant	-4.713	2.655	3.150	1	.076	.009

a. Variable(s) entered on step 1: VEKST\_2, STØRRELSE, GJELDSGRAD, FLYTENDE\_GJELD, SNITT\_RDG, SNITT\_KS.

Variables in the Equation							
		B	S.E.	Wald	df	Sig.	Exp(B)
Step 0	Constant	.573	.267	4.610	1	.032	1.773

Hosmer and Lemeshow Test			
Step	Chi-square	df	Sig.
1	9.507	8	.301

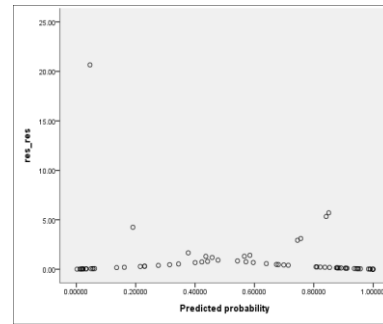
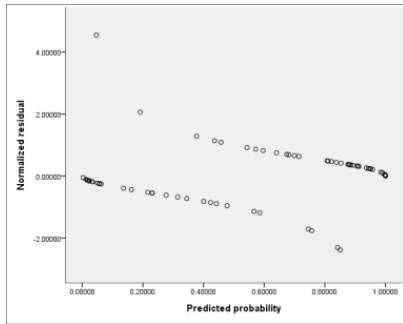
Model Summary			
Step	-2 Log likelihood	Cox & Snell R Square	Nagelkerke R Square
1	38.457 <sup>a</sup>	.492	.674

a. Estimation terminated at iteration number 8 because parameter estimates changed by less than ,001.

Classification Table <sup>a</sup>					
Observed			Predicted		Percentage Correct
			DUMMY .00	DUMMY 1.00	
Step 1	DUMMY .00		17	5	77.3
	1.00		3	36	92.3
Overall Percentage					86.9

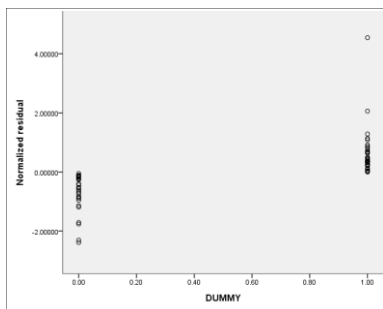
a. The cut value is ,500

Vedlegg B.8: Multivariat logistisk regresjonsanalyse. Test for karakteristika som påvirker om selskaper benytter seg av rentesikring.



“normaliserte residualer – predikerte verdier” Denne residualfordelingen har ingen referanse, men vi benytter den for å sjekke for utligger. Den øverste linjen er for  $y=0$  og den nederste er for  $y=1$

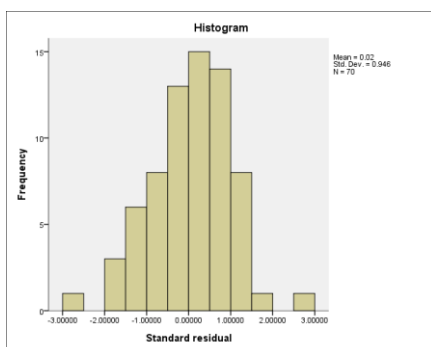
“kvadrerte residualer – predikerte verdier”



“normaliserte residualer – avhengig variabel”

Vedlegg B.9: Residualanalyse. Punktdiagram av residualer.

Tests of Normality						
	Kolmogorov-Smirnov <sup>a</sup>			Shapiro-Wilk		
	Statistic	df	Sig.	Statistic	df	Sig.
SRE_2 Standard residual	.082	70	.200*	.988	70	.720
a. Lilliefors Significance Correction						
*. This is a lower bound of the true significance.						



Vedlegg B.10: Residualanalyse. Kolmogorov-Smirnov’s og Shapiro-Wilk’s test for normalitet, Histogram over standardiserte residualer.