

UNIVERSITETET FOR MILJØ- OG BIOVITENSKAP



## **Forord**

Denne oppgaven er skrevet som en avsluttende del i masterstudiet økonomi og administrasjon ved Universitetet for miljø- og biovitenskap (UMB) i samarbeid med Høgskolen i Oslo (HiO).

Risikostyring er et fagområde i utvikling, og stadig flere virksomheter benytter slike strategier for å stabilisere sine inntekter og kostnader. Teorien hevder at styring av risiko kan øke selskapsverdi ved å redusere svingninger i kontantstrøm, og vi ønsker å undersøke om dette er tilfelle i den amerikanske flybransjen.

Vi takker vår veileder Einar Belsom, Førsteamanuensis ved HiO, for mange gode tilbakemeldinger. I tillegg vil vi takke Professor Øystein Strøm ved HiO for hjelp med metode og dataanalyse, og Professor Ole Gjølberg ved UMB for nyttige innspill.

Oslo, 14. mai 2010

Anna Karolina Orleanski

André Evensen Schulte

## **Sammendrag**

Denne oppgaven tar for seg finansiell risikostyring i den amerikanske flybransjen, med hovedfokus på sikring av drivstoff. Drivstoff har historisk stått for 20-30 prosent av flyselskapenes driftskostnader, og høy volatilitet i drivstoffprisen gjør at mange sikrer råvaren. Vi undersøker om finansiell risikostyring bidrar til økt selskapsverdi, med hovedfokus på drivstoffprissikring, men inkluderer også valuta- og rentesikring der det er mulig. Studien baseres på offentlig selskapsinformasjon for perioden 1998-2009.

Vi finner ingen statistisk signifikant sammenheng mellom jetfuelprissikring og verdi, mens funnene for rente- og valutasikring er varierende. Våre resultater avviker fra tidligere studier, som viser at flyselskaper som sikrer drivstoff oppnår en sikringspremie på 8-16 prosent.

I tillegg analyserer vi mulige verdieffekter av integrert finansiell risikostyring, og finner at amerikanske flyselskaper kan sikre lavere andel av både drivstoff og rente ved å integrere rente- og drivstoffprissikring.

## **Abstract**

This thesis examines financial risk management in the U.S. airline industry between 1998 and 2009, focusing on jet fuel hedging. Jet fuel has historically accounted for 20-30 percent of airlines' operating expenses. High volatility in jet fuel prices has given airlines economic incentives to hedge this commodity. In our study we investigate whether financial risk management increase firm value, focusing on jet fuel hedging. Currency and interest rate hedging is included in some of the models.

The results show no statistically significant relation between jet fuel hedging and firm value. We also observed that the effects of interest rate and currency hedging vary depending on the type of model. Our findings are not consistent with previous studies that show a positive correlation between jet fuel hedging and airline firm value, suggesting a hedging premium of 8-16 percent.

Additionally, we investigate the potential value of integrated financial risk management. Our analysis indicates that U.S. airlines can hedge a lower portion of both interest and jet fuel by integrating interest rate hedging with jet fuel hedging.

# Innholdsfortegnelse

1 Innledning.....	1
2 Risikostyring i amerikanske flyselskaper.....	3
2.1 Valutarisiko .....	4
2.2 Renterisiko .....	5
2.3 Råvarepriserisiko .....	8
2.3.1 Volatilitet i olje- og jetfuelpriser.....	8
2.3.2 Håndtering av uforutsigbare jetfuelpriser .....	10
2.3.3 Kryssikring av jetfuel .....	15
2.3.4 Basisrisiko .....	16
2.3.5 Risikopremie .....	24
2.4 Oppsummering .....	26
3 Litteratur om finansiell risikostyring og selskapsverdi .....	27
3.1 Hvorfor styre finansiell risiko? .....	27
3.1.1 Risikostyring kan øke selskapsverdi ved å redusere betalbar skatt.....	28
3.1.2 Risikostyring kan øke selskapsverdi ved å redusere agentkostnader .....	28
3.1.3 Risikostyring kan øke selskapsverdi ved å redusere finansiell risiko .....	30
3.1.4 Risikostyring kan øke optimal gjeldsgrad .....	32
3.2 Tidligere studier om finansiell risikostyring .....	34
4 Datamateriale og metode.....	38
4.1 Bakgrunn .....	38
4.2 Utvalg .....	39
4.3 Datainnsamling.....	42
4.4 Forskningsdesign.....	42
4.4.1 Paneldata .....	42
4.4.2 Paneldatamodeller .....	43
5 Utforming av modeller .....	46
5.1 Sensitivitet mot jetfuelpriser .....	46
5.2 Sikringsgrad – volatilitet i kontantstrøm og aksjeavkastning .....	48

5.3 Risikostyring og selskapsverdi .....	49
5.3.1 Modeller .....	49
5.3.2 Estimeringsproblemer .....	53
6 Empiriske resultater.....	56
6.1 Sensitivitet mot jetfuelpriser .....	56
6.2 Sikringsgrad – volatilitet i kontantstrøm og aksjeavkastning .....	60
6.3 Jetfuelprissikring og selskapsverdi.....	62
6.4 Oppsummering .....	67
7 Bidrar jetfuelprissikring til økt selskapsverdi?.....	69
7.1 Analyse av empiriske resultater .....	69
7.1.1 Metodiske utfordringer.....	70
7.1.2 Kostnader ved risikostyring .....	75
7.2 Kommentarer til tidligere studier .....	76
7.3 Jetfuelprissikring ved integrert finansiell risikostyring.....	82
8 Konklusjon .....	88
Referanseliste .....	90
Vedlegg .....	97

# 1 Innledning

Den amerikanske flybransjen har siden dereguleringen i 1978<sup>1</sup> vært preget av uforutsigbarhet og høyt konkurransepress. Flybransjen er et typisk oligopolmarked med relativt få aktører og homogene produkter. Likevel forsøker aktørene å differensiere seg på pris, rutetilbud, punktlighet og kundeservice for å øke sine markedsandeler (Mazzeo 2003). Amerikanske flyselskaper følger generelt markedssyklusene, og etterspørselen etter flyreiser korrelerer positivt med både amerikansk og global økonomi (Travel Daily News 2010). I 2009 ble flyselskapene hardt rammet av finanskrisen. Etterspørselen falt betydelig, og mange av selskapene reduserte sitt rutetilbud. Samtidig opplevde flere redusert inntjening grunnet hard priskonkurranse (American Airlines 2009; Continental Airlines 2009; Southwest Airlines 2009). Som et resultat har selskapene økt sitt fokus på kostnadsstyring for å opprettholde lønnsomhet eller unngå konkurs.

Tradisjonelt har lønn og drivstoff (jetfuel) stått for en betydelig del av flyselskapenes kostnader (Carter et al. 2002; Carter et al. 2006; Cobbs & Wolf 2004). Automatisering av kundebehandling gjennom online bookingsystemer og elektronisk innsjekking er tiltak som har redusert bemanningsbehov og relative lønnskostnader (Southwest Airlines 2009). Jetfuelkostnaden er derimot vanskeligere å påvirke, og noen flyselskaper har investert i mer drivstoffeffektive fly for å redusere sitt jetfuelforbruk (Continental Airlines 2009; Delta Air Lines 2009).

Historisk har jetfuelprisen vært svært volatil, og den er vanskelig, om ikke umulig å forutsi. Marginale endringer i jetfuelprisen kan få store konsekvenser for flyselskapenes lønnsomhet. Mange selskaper har valgt å sikre jetfuelprisene gjennom bruk av finansielle derivater, slik at fremtidige priser for jetfuel låses, og uventede tap som følge av økte jetfuelpriser unngås.<sup>2</sup> Bakdelen er at selskapene heller ikke får dratt nytte av eventuelle fall i jetfuelprisen. Scott Topping, direktør for Corporate Finance i Southwest Airlines, har uttalt følgende: *If we don't hedge jet fuel price risk, we are speculating. It is our fiduciary duty to try and hedge this risk* (Carter 2004:1).

---

<sup>1</sup> Eliminering av offentlige reguleringer av rutenett, kapasitet og priser slik at forbrukerne får et mer rimelig, praktisk og effektivt flytilbud (U.S. Department of State 2009).

<sup>2</sup> Eksempelvis Airtran, Alaska Air Group, American Airlines, Continental Airlines, Delta Air Lines, Southwest Airlines og U.S. Airways.

I følge teori om risikostyring vil selskaper som sikrer kunne oppnå mer stabile kontantstrømmer, som indirekte kan bidra til økt selskapsverdi (Fite & Pflleiderer 1995; Jin & Jorion 2006; Smithson & Simkins 2005; Stulz 2003). Med utgangspunkt i den amerikanske flybransjen undersøker vi om finansiell risikostyring bidrar til økt selskapsverdi. Oppgaven tar utgangspunkt i følgende problemstilling:

*Bidrar finansiell risikostyring til økt selskapsverdi i den amerikanske flybransjen?*

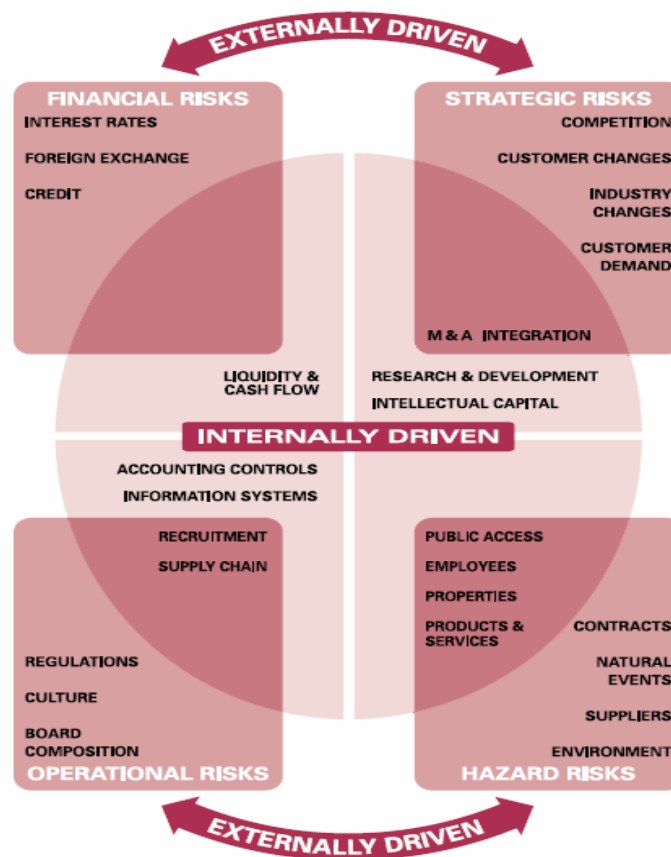
Den amerikanske flybransjen er avgrenset til å gjelde selskaper med rute- og passasjertrafikk. Undersøkelsen tar utgangspunkt i flyselskaper notert på New York Stock Exchange (NYSE) for perioden 1998 til 2009. Vi utvikler paneldatamodeller for å teste om selskapsverdi-indikatorer påvirkes av finansiell risikostyring. I tillegg analyserer vi integrert risikostyring for amerikanske flyselskaper.

I neste kapittel analyseres finansiell risikostyring i den amerikanske flybransjen. I kapittel 3 presenteres litteratur om risikostyring og selskapsverdi. Videre, i kapittel 4, presenteres undersøkelsesutvalg og metode. I kapittel 5 utformes modeller for testing av flyselskapenes sensitivitet mot jetfuelpris, og for sammenhengen mellom sikring og volatilitet i kontantstrøm og aksjeavkastning. I kapittel 5 utformes også modeller for testing av sammenhengen mellom risikostyring og selskapsverdi. Resultatene presenteres i kapittel 6, før de analyseres nærmere i påfølgende kapittel. I kapittel 7 analyseres også integrert finansiell risikostyring, og oppgaven avsluttes med konklusjon i kapittel 8.



## 2 Risikostyring i amerikanske flyselskaper

Risikostyring er et fagområde i rask utvikling, og det finnes ulike oppfatninger om hva risikostyring innebærer, hvordan det bør gjennomføres og hva formålet bør være. *The Institute for Risk Management* beskriver risikostyring som en prosess der risiko identifiseres og håndteres, med det formål å tilføre maksimal verdi til virksomheten (A Risk Management Standard 2002). Figur 1 viser interne og eksterne risikofaktorer en virksomhet kan utsettes for.



Figur 1 Risikofaktorer (A Risk Management Standard 2002)

Amerikanske flyselskaper påvirkes av mange forhold som er utenfor deres kontroll, og eksponeres mot de fleste risikofaktorene vist i figuren. Spesielt er endringer i offentlige reguleringer, kundepreferanser, forbruksmønster, konkurranse, bransjeforhold (for eksempel konsolidering og konkurser) og drivstoffpriser viktige risikofaktorer. Denne oppgaven retter fokus mot finansiell risikostyring.

Flyselskapenes finansielle risiko er todelt, og består av systematisk og usystematisk risiko. Systematisk risiko, eller markedsrisiko, påvirker alle aktørene i markedet og er ikke

diversifiserbar. Dette kan for eksempel være risiko knyttet til svingninger i rente eller valutakurs. Usystematisk risiko, eller unik risiko, er virksomhetsspesifikk og diversifiserbar, og kan for eksempel være endringer i råvarepriser (Brealey et al. 2006). I det følgende drøftes finansiell risiko i den amerikanske flybransjen, med fokus på valuta-, rente- og råvareprisrisiko.

## 2.1 Valutarisiko

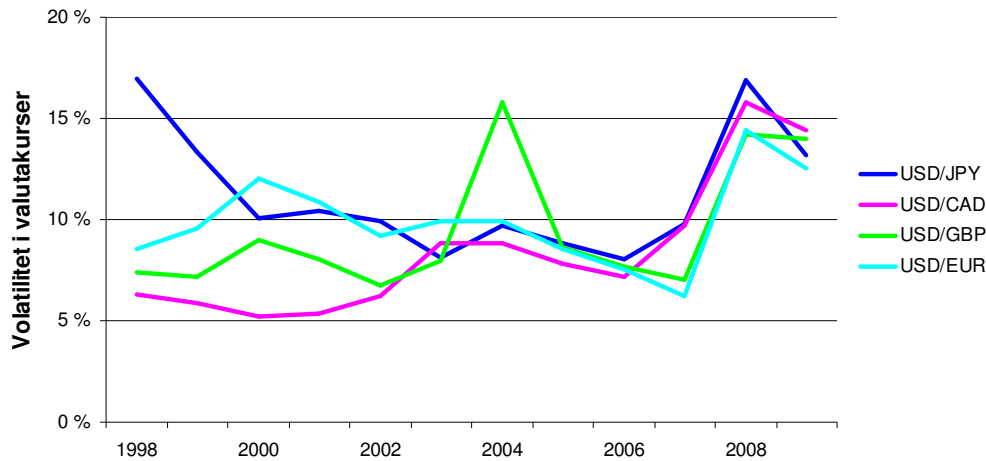
Den reelle eksponeringen ved valutarisiko defineres som forholdet mellom meravkastning og endringer i valutakurs (Allayannis & Weston 2001). Endringer i valutakurs påvirker forventet kontantstrøm, og dermed også selskapsverdi. Amerikanske flyselskaper utsettes i varierende grad for valutarisiko. Noen selskaper opererer kun innenlands med inntekter og kostnader hovedsakelig i amerikanske dollar (USD). Slike selskaper utsettes minimalt for valutarisiko.<sup>3</sup> Selskaper med internasjonalt rutenettverk har ofte deler av sine inntekter i utenlandsk valuta, som for eksempel euro (EUR), britiske pund (GBP), kanadiske dollar (CAD) eller japanske yen (JPY). Eksempelvis vil selskaper med deler av sine inntekter i JPY få reduserte inntekter dersom JPY svekkes mot USD.

Noen flyselskaper tar opp gjeld i utenlandsk valuta (Continental Airlines 2009; Delta Air Lines 2009). Dersom et selskap eksempelvis har gjeld i JPY, vil en svekket JPY mot USD komme flyselskapet til gode ved at den relative gjelden reduseres. Motsatt vil flyselskapet tape dersom JPY blir relativt styrket.

Manglede kvantitativ informasjon om selskapenes valutaeksponering gjør det vanskelig å analysere valutarisikoens betydning. Vår vurdering er at hoveddelen av flygningene kan antas å være innenlands, med priser i USD. For utenlandsreiser tror vi at størsteparten av passasjerene betaler i USD. Billettpriser for flyreiser som selges i annen valuta kan raskt tilpasses valutakursendringer, da det normalt går kort tid mellom billettbestilling og faktisk betaling. På bakgrunn av dette antar vi at valutaeksponeringen for amerikanske flyselskaper er forholdsvis lav. Likevel har vi analysert historisk volatilitet i de valutaene flyselskapene hovedsakelig er eksponert mot, da vi tror en slik analyse gir en indikasjon på valutarisikoens betydning i forhold til annen finansiell risiko flyselskapene utsettes for. Figur 2 viser årlig historisk volatilitet i USD mot JPY, CAD, GBP og EUR.

---

<sup>3</sup> Enkelte kostnader kan være i utenlandsk valuta, for eksempel betalinger til utenlandske leverandører.



*Figur 2 Historisk volatilitet i valutakurser*

Volatilitetsanalysen er basert på prosentvise endringer i daglige valutakurser for perioden 1998 til 2009, hentet fra databasen EcoWin. Den mest volatile valutakursen er USD/JPY med en gjennomsnittlig volatilitet på 11,3 prosent per år, mens USD/CAD er minst volatil med et årlig gjennomsnitt på 8,5 prosent (se tabell 29 i vedlegget). Grafen i figur 2 viser betydelige avvik for USD/JPY i 1998 og for USD/GBP i 2004. Avvikene kan skyldes spekulasjon eller usikkerhet i fremtidig pengepolitikk. Grafen viser også at samtlige valutakurser har blitt mer volatile de siste årene, trolig sterkt drevet av finanskrisen i 2008.

Enkelte flyselskaper forsøker så langt det lar seg gjøre å redusere valutarisiko ved å ha inntekter og kostnader i samme valuta. Andre velger å sikre sin valutaeksponering ved å benytte finansielle derivater, som for eksempel futureskontrakter, opsjoner og/eller swaps.<sup>4</sup> Slike valutaderivater omsettes i åpne, svært likvide markeder, og handles på flere valutabørser.<sup>5</sup>

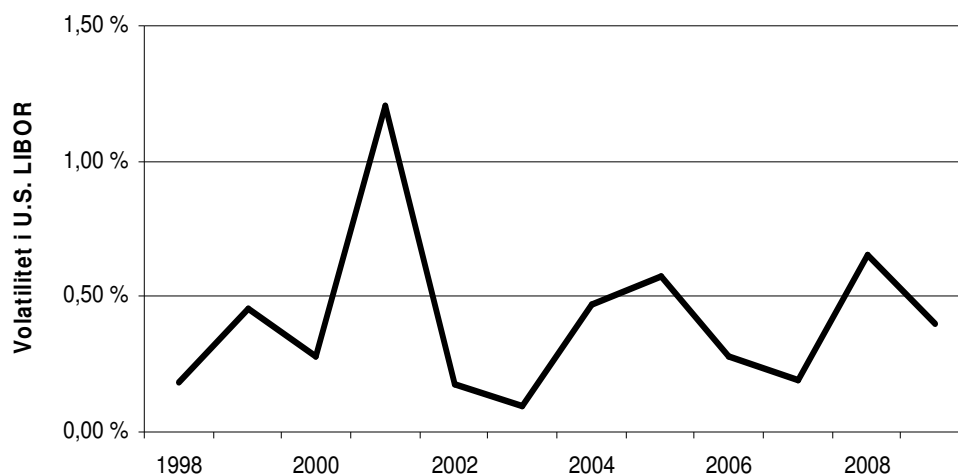
## 2.2 Renterisiko

Renterisiko er risikoen for at uventede endringer i markedsrenten bidrar til tap eller gevinst. Renteendringer vil direkte påvirke selskapenes avkastningskrav og lånerenter, og følgelig også verdien av eiendeler og gjeld, hvilket kan bidra til endringer i forventet kontantstrøm og selskapsverdi (Bartram 2002). Endringer i avkastningskrav påvirker samtidig selskapenes investeringsmuligheter.

<sup>4</sup> Finansielle derivater omtales i kapittel 2.3.2.

<sup>5</sup> Eksempelvis Eurex, CME Group og Korea Exchange.

Vi har analysert historisk volatilitet i den amerikanske markedsrenten med utgangspunkt i U.S. LIBOR<sup>6</sup>, selv om flyselskaperenes lånerente normalt er noe høyere. Volatilitetsanalysen baseres på daglige data hentet fra EcoWin.



*Figur 3 Historisk årlig volatilitet i rente*

Grafen i figur 3 viser at volatiliteten i U.S. LIBOR har vært mellom 0,18 og 1,20 prosent. Umiddelbart skulle man tro at volatilitetsøkningen i 2001 skyldes terrorangrepet 11. september, men samtidig ser vi at renten allerede var på vei ned ved utgangen av 2000, noe som kan skyldes IT-boblen (se figur 29 i vedlegget for utvikling i markedsrenten). I gjennomsnitt var volatiliteten i markedsrenten 0,41 prosent. Renteendringer kan skyldes flere forhold, eksempelvis konjunktursvingninger, inflasjon og markedsforventninger, samt endringer i pengepolitikk eller i forholdet mellom tilbud og etterspørsel etter lån. Finanskrisen i 2008 er et godt eksempel på hvordan endringer i slike forhold kan påvirke rentenivået.

Mange amerikanske flyselskaper er forholdsvis høyt giret.<sup>7</sup> Intuitivt vil renteendringer trolig bidra til at høyt girede flyselskaper kan oppleve store svingninger i rentekostnader og kontantstrøm.

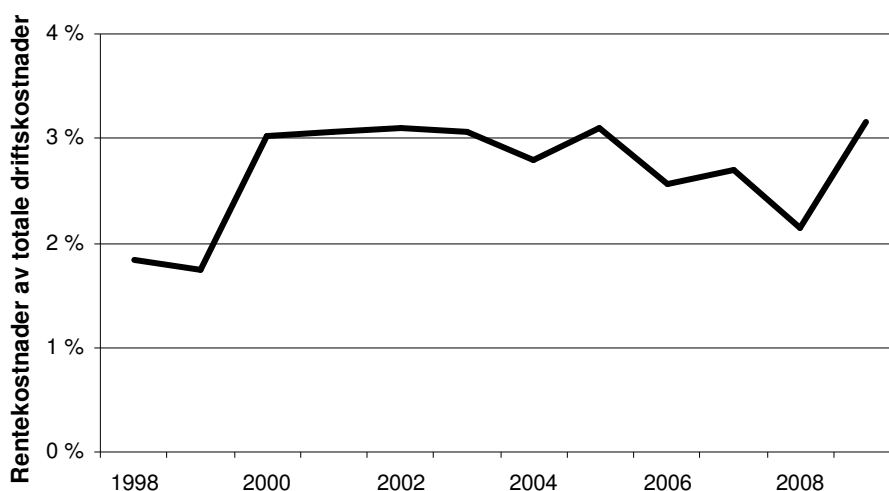
Flyselskaperenes største renteeksponering er knyttet til langsiktig lånerente. Analyse av renteeksponeringen viser imidlertid at gjennomsnittlige rentekostnader kun utgjorde 2,6 prosent av

---

<sup>6</sup> Rente som benyttes på lån bankene imellom.

<sup>7</sup> For vårt utvalg (presentert i kapittel 4.2) var gjennomsnittlig gjeldsandel 0,6 i 2009.

driftskostnadene for perioden 1998 til 2009.<sup>8,9</sup> Rentekostnader kan likevel utgjøre en betydelig andel av selskapenes driftsmarginer.



*Figur 4 Rentekostnader av totale driftskostnader for amerikanske flyselskaper*

Grafen i figur 4 viser at relative rentekostnader var forholdsvis stabile i perioden 1998 til 2009, til tross for betydelige fluktasjoner i markedsrenten i tilsvarende periode. Dette kan indikere at flyselskapene sikret renten slik at de ikke ble påvirket av fluktasjonene.

Noen flyselskaper styrer renterisiko ved å inngå fastrentekontrakter på hele eller deler av sine lån. Dette bidrar til forutsigbarhet, enklere budsjettering, jevnere likviditetsbelastning og mer stabile kontantstrømmer. Renterisiko kan også styres ved bruk av finansielle derivater, tilsvarende som for valutarisiko. Renteswap<sup>10</sup> er et av de mest brukte sikringsinstrumentene i den amerikanske flybransjen (Carter et al. 2002; Carter et al. 2006).

Videre kan det tenkes at flyselskapenes renterisiko sikres naturlig, ettersom rentenivået avhenger av aktiviteten i økonomien. Generelt øker realrenten når økonomien har et høyt aktivitetsnivå, mens renten synker ved lavkonjunktur. Som nevnt er amerikanske flyselskaper i stor grad konjunkturdrevet; når flybransjen går bra vil renten trolig være høy, og motsatt i dårlige tider. Sannsynligvis er det mye støy i relasjonen mellom rente og etterspørsel etter flyreiser, slik at en naturlig rentesikring blir lite effektiv.

---

<sup>8</sup> Basert på vårt utvalg som presenteres i kapittel 4.2, se tabell 30 i vedlegget for utfyllende informasjon.

<sup>9</sup> Rentekostnader uttrykkes som andel av totale driftskostnader, slik at renteksponering kan sammenlignes med jetfueleksponering, selv om rentekostnader ikke er direkte tilknyttet driften.

<sup>10</sup> Renteswap er en avtale mellom to parter om utveksling av rentebetalinger for en gitt periode, der den ene parten betaler fastrente og mottar flytende rente (motsatt for den andre parten).

## 2.3 Råvarepriserisiko

Den største finansielle risikoeksponeringen for amerikanske flyselskaper er råvarepriserisiko i form av jetfuel (Air Transport Association a 2010; Carter et al. 2006; Cobbs & Wolf 2004; Morrell & Swan 2006; Southwest Airlines 2009). Jetfuelprisen styres primært av råoljeprisen. I dette kapitlet analyseres først volatilitet i olje- og jetfuelpriser. Deretter presenteres ulike metoder for håndtering av uforutsigbare jetfuelpriser. Videre analyseres basisrisiko knyttet til kryssikring av jetfuel, før risikopremie i råoljemarkedet drøftes.

### 2.3.1 Volatilitet i olje- og jetfuelpriser

Oljeprisen settes hovedsakelig på bakgrunn av forholdet mellom tilbud og etterspørsel, der alt fra værforhold, vulkanutbrudd, politiske uenigheter, uttalelser fra statsoverhoder og analytikere, beslutninger fra OPEC<sup>11</sup>, fraktproblemer samt endringer i skatter og lovreguleringer spiller inn. Slike forhold bidrar til høy volatilitet i prisene, som ofte kan endres fra dag til dag eller fra minutt til minutt. Figur 5 viser historisk årlig volatilitet i jetfuel- og råoljepriser. Volatilitetsanalysen baseres på prosentvise endringer i daglige spotpriser. Følgende spotpriser er lagt til grunn: U.S. Gulf Coast Kerosene-Type jetfuel FOB<sup>12</sup> og West Texas Intermediate Cushing, Oklahoma råolje FOB (U.S. Energy Information Administration a 2010). Prisene for jetfuel oppgis i U.S. cent per gallon, mens råoljeprisen oppgis som USD per fat. For enklere å sammenligne prisene har vi konvertert prisene for råolje til cent per gallon.<sup>13</sup>



Figur 5 Historisk volatilitet i jetfuel- og råoljepriser

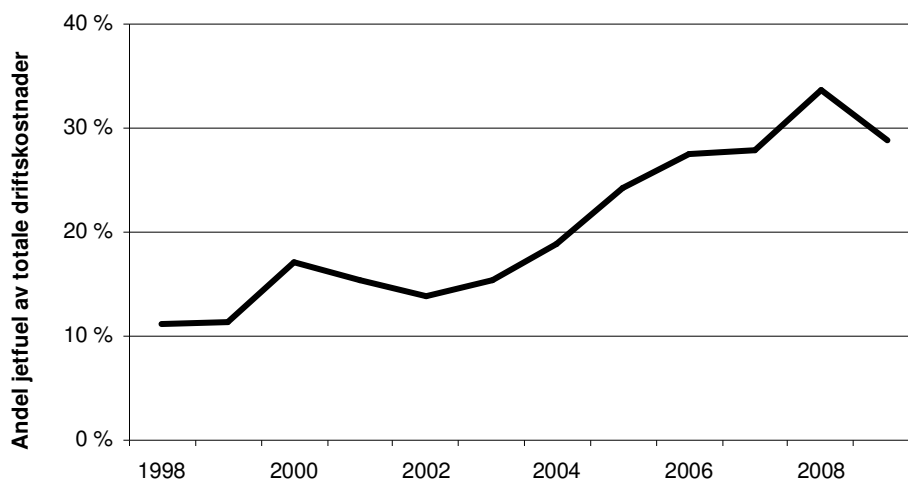
<sup>11</sup> The Organization of the Petroleum Exporting Countries.

<sup>12</sup> FOB (Free on Board) betyr at kunden betaler fraktkostnaden.

<sup>13</sup> 1 fat = 42 gallon.

Grafen i figur 5 viser forholdsvis høy volatilitet i prisene. Gjennomsnittlig volatilitet i jetfuel- og råoljeprisen var henholdsvis 45 og 41 prosent i perioden 1998 til 2009 (se tabell 31 i vedlegget). Spesielt skiller jetfuelprisen seg ut i 2005 og 2008 med volatilitet på 60 og 70 prosent, mens volatiliteten for råolje i tilsvarende år var 30 og 53 prosent. Forskjellen i volatilitet mellom jetfuel- og råoljeprisen kan skyldes ulik etterspørselselastisitet. Flyreiser er i større grad et luksusgode enn for eksempel bruk av bil. Etterspørselen etter jetfuel styres hovedsakelig av flyselskapenes jetfuelforbruk, mens råolje etterspørres av langt flere aktører. Selv om etterspørselen etter både jetfuel og råolje endres, er det naturlig å tro at etterspørselen etter råolje holder seg relativt mer stabil. Dermed vil endringer i etterspørsel trolig få større utslag i jetfuelprisen enn i råoljeprisen.

Selskapene utsettes for jetfuelprisisiko i mer eller mindre lik grad, i motsetning til valuta- og renterisiko der eksponeringen varierer betydelig (Cobbs & Wolf 2004). Historisk har jetfuel stått for en betydelig andel av flyselskapenes driftskostnader. I løpet av de siste årene har andelen økt, grunnet betydelig økning i jetfuelprisen.<sup>14</sup> Figur 6 illustrerer utviklingen.



*Figur 6 Andel jetfuel av totale driftskostnader for amerikanske flyselskaper*

Til tross for fall i jetfuelprisen siste halvdel av 2008, utgjorde for eksempel jetfuel hele 38 prosent av Continental Airlines' driftskostnader i 2009 (Continental Airlines 2009). Morell og Swan (2006) hevder at ti prosent økning i jetfuelprisen kan redusere driftsmarginen til amerikanske flyselskaper med 1,7 prosentpoeng. I følge Air Transport Association vil en økning i jetfuelprisen med én USD per gallon medføre en samlet kostnadsøkning på USD 18,8 milliarder for den amerikanske flybransjen (Air Transport Association b 2010).

<sup>14</sup> Basert på vårt utvalg som presenteres i kapittel 4.2.

### **2.3.2 Håndtering av uforutsigbare jetfuelpriser**

Flyselskaper har i følge Morell & Swan (2006) ikke mulighet til å inngå langsiktige kontrakter med jetfuelleverandører. I utgangspunktet har flyselskapene tre muligheter til å håndtere problemet med uforutsigbare jetfuelpriser: redusere jetfuelforbruk, overføre prisøkning på kunden eller benytte sikringsderivater.<sup>15</sup>

#### **Redusere jetfuelforbruk**

Jetfuelforbruket kan reduseres ved å endre operasjonelle prosedyrer, eksempelvis ved å tilpasse marsjfart eller redusere drivstoffreserven om bord. Slike tiltak har de fleste flyselskapene allerede utnyttet maksimalt innenfor gjeldende sikkerhetskrav (Morrell & Swan 2006). Alternativt kan flyselskapene investere i mer drivstoffeffektive fly, slik Continental Airlines og Delta Air Lines har gjort (Continental Airlines 2009; Delta Air Lines 2009).

#### **Overføre prisøkning på kunden**

Tidligere valgte flere flyselskaper å overføre økte drivstoffkostnader på kunden. Presset konkurransesituasjon de senere årene har gjort en slik strategi vanskelig å gjennomføre (Air Transport Association b 2010; U.S. Airways 2009). Lavprisselskaper står nå for mer enn en tredjedel av kapasiteten i den amerikanske flybransjen, og konkurransen er mer intens enn i mange andre land (Cobbs & Wolf 2004). Flyreiser kjennetegnes av forholdsvis høy priselastisitet, og siden produktene er relativt like<sup>16</sup> er det lett å velge basert på pris. Aggressiv adferd hos én aktør besvares gjerne med tilsvarende adferd fra konkurrentene. For flyselskaper som primært konkurrerer på pris, tar profittmaksimeringen utgangspunkt i andre aktørers prising, noe som kan peke i retning av såkalt *Bertrand priskonkurranse*<sup>17</sup> (Besanko et al. 2007). Ved ikke å overføre økte kostnader på kunden presses marginene ytterligere, og det kan derfor tenkes at noen flyselskaper selger flyreiser med tap i enkelte perioder.

#### **Finansielle sikringsderivater**

Mange flyselskaper benytter sikringsderivater for å øke forutsigbarheten i jetfuelkostnadene (Morrell & Swan 2006). På denne måten unngås uventede tap som følge av økte jetfuelpriser, men samtidig kan selskapene heller ikke dra nytte av eventuelle prisfall. Effekten er den samme som ved forsikring, det vil si at flyselskapene beskyttes mot svingninger i jetfuel-

---

<sup>15</sup> Diversifisering eller kjøp av forsikring kan være alternative risikostyringsstrategier.

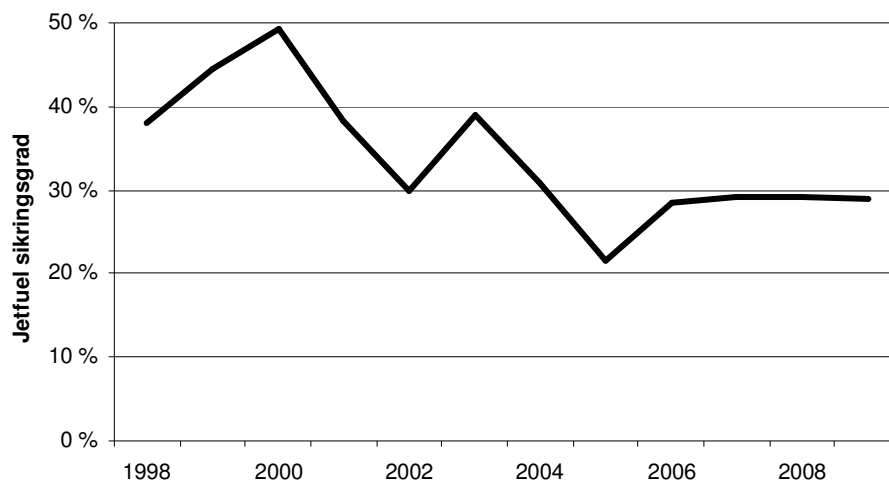
<sup>16</sup> Særlig innenlands flyreiser i USA.

<sup>17</sup> Strategisk oligopolmodell der hvert selskap maksimerer profitt gitt de andres pris.



prisene. Jetfuelprissikring bidrar altså til kostnadsstabilisering, som igjen gir mer stabil lønnsomhet.

Figur 7 viser gjennomsnittlig sikringsgrad for jetfuel i den amerikanske flybransjen.<sup>18</sup>



*Figur 7 Jetfuelprissikring for amerikanske flyselskaper*

Grafen viser at flyselskapene historisk har sikret opp mot 50 prosent av sitt årlige jetfuelforbruk. De siste årene har gjennomsnittlig sikringsgrad stabilisert seg på rundt 30 prosent.

Videre omtales de mest brukte finansielle derivatene for jetfuelprissikring. Det er imidlertid viktig å påpeke at slik sikring kun reduserer risiko for fluktasjoner i pris. Handel av råvarederivater medfører at flyselskapene stilles ovenfor andre risikofaktorer, vist i tabellen under.

<b>Risiko ved råvarehandel</b>	
Prisrisiko	Risiko for prisendring
Kvantumsrisiko	Risiko for at man sikrer for lite eller for mye av råvaren i forhold til faktisk forbruk/produksjon
Kredittrisiko/motpartsrisiko	Risiko for at motparten ikke betaler eller leverer som avtalt
Leveranserisiko	Risiko for at råvaren ikke oppfyller kvalitetskrav
Transportrisiko	Risiko ved transport av råvaren

*Tabell 1 Risiko ved råvarehandel*

<sup>18</sup> Basert på vårt utvalg som presenteres i kapittel 4.2.

## **Forwardkontrakt**

Forwardkontrakt er en avtale mellom to parter om å kjøpe eller selge et underliggende aktivum, her jetfuel, på et forhåndsbestemt tidspunkt. Kontraktene er skreddersydde, det vil si at pris, kvantum, kvalitet samt tid og sted for levering forhandles mellom partene. For eksempel inngår jetfuelleverandøren Air BP slike kontrakter med flyselskaper. Kontraktene kan enten gjøres opp fysisk eller finansielt. Forwardkontrakter handles ikke over børs, og aktørene har derfor full motpartsrisiko.

## **Futureskontrakt**

Futureskontrakter er standardiserte, det vil si at kvantum og kvalitet er forhåndsbestemt. I tillegg handles kontraktene over børs, slik at motpartsrisiko elimineres. New York Mercantile Exchange (NYMEX) og International Petroleum Exchange (IPE) i London er blant de største børsene for handel av slike kontrakter. Futureskontrakter avregnes daglig partene imellom gjennom hele kontraktperioden, såkalt *mark to market* beregning.<sup>19</sup> Kontraktene gjøres hovedsakelig opp finansielt, det vil si at ingen fysisk levering finner sted. Flyselskapenes sikringsportefølje består typisk av en *short* posisjon i jetfuel og en *long* posisjon i futureskontrakter (Stulz 2003).

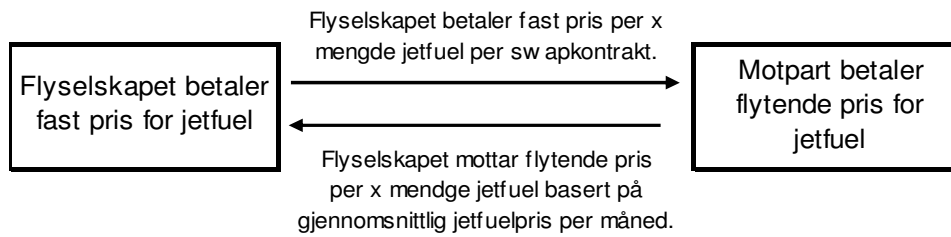
## **Swapkontrakt**

Swap er en skreddersydd futureskontrakt der flyselskapet bytter flytende pris mot en fast pris på jetfuel for en avtalt periode i fremtiden. Slike avtaler kan for eksempel arrangeres gjennom jetfuelleverandører som Air BP. Flyselskapet kjøper swapen for en periode, si ett år, og utøvelsespris og jetfuelkvantum vil være forhåndsbestemt per måned. Gjennomsnittlig markedspris per måned sammenlignes med utøvelsesprisen. Dersom markedsprisen overstiger utøvelsesprisen må motparten betale flyselskapet forskjellen, og vice versa. Altså låses en gitt pris på samme måte som ved forwardkontrakter.

Figur 8 illustrerer jetfuelprissikring gjennom en swapkontrakt.

---

<sup>19</sup> Dersom futuresprisen har økt siden foregående dags notering mottar kjøperen differansen samme dag, og hvis prisen har falt, betaler kjøperen.



*Figur 8 Jetfuelswap*

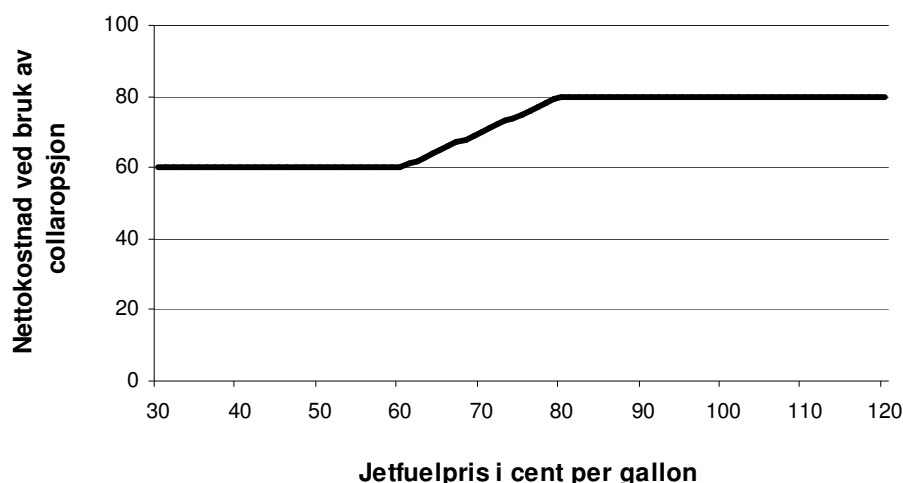
Generelt betaler flyselskapet fast pris for jetfuel, og blir dermed sikret mot endringer i jetfuelprisen.

### **Kjøpsopsjoner**

En kjøpsopsjon gir flyselskapet rett, men ikke plikt til å kjøpe jetfuel til en bestemt pris (utøvelsespris) frem til utøvelsesdato (dersom det er amerikansk kjøpsopsjon). OTC-opsjoner<sup>20</sup> i oljeindustrien blir vanligvis gjort opp kontant, mens oljeopsjoner som handles over børs på NYMEX utøves som futureskontrakter.

### **Collaropsjoner**

Collar er en kombinasjon av salgs- og kjøpsopsjoner på samme underliggende aktivum. Flyselskapet selger salgsoptionsen med en utøvelsespris lavere enn nåværende jetfuelpris, og kjøper samtidig en kjøpsopsjon med en utøvelsespris høyere enn nåværende jetfuelpris. Kjøpsopsjonen sikrer selskapet mot økinger i jetfuelprisen utover utøvelsesprisen på kjøpsopsjonen, mens premien som mottas fra salgsoptionsen utligner kostnaden for kjøpsopsjonen. Figur 9 viser at collaropsjonen setter en øvre og nedre grense for jetfuelprisen.



*Figur 9 Collaropsjon (Carter et al. 2004:26)*

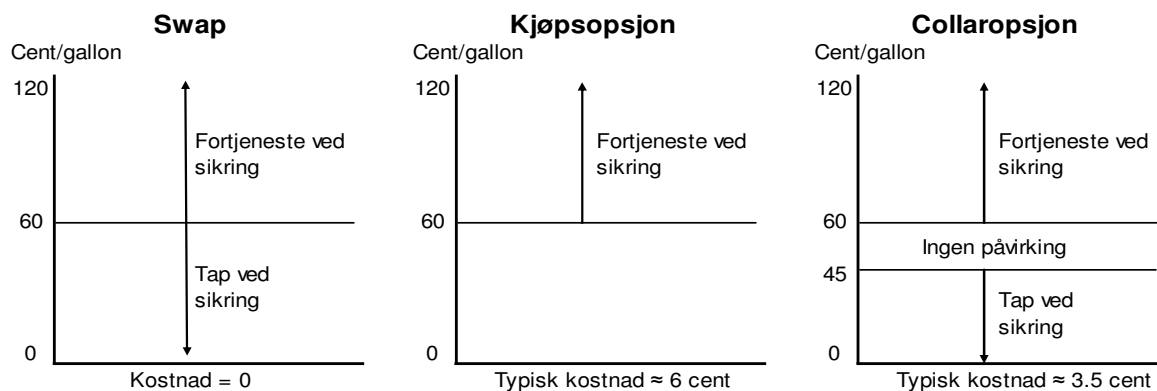
<sup>20</sup> Over-the-counter: Finansielle derivater som ikke omsettes på børs.

Figur 9 viser et eksempel på nettokostnaden for sikring av jetfuel ved bruk av følgende collaropsjon; kjøp av 80 cent per gallon kjøpsopsjon og salg av 60 cent per gallon salgsoptions. Flyselskapet er altså sikret en maksimumspris på 80 cent per gallon, men samtidig en minimumspris på 60 cent per gallon. Selskapet utsettes dermed kun for prissvingninger i intervallet 60 til 80 cent per gallon.

Dersom flyselskapet ønsker å dra nytte av ytterligere prisfall (for eksempel kjøpsopsjon med lavere utøvelsespris) eller sikre seg mot ytterligere prisøkninger (for eksempel salgsoptionsjon med høyere utøvelsespris), kan flyselskapet benytte såkalt *premium collar*. Da vil kostnaden ved kjøpsopsjonen kun delvis utlignes mot mottatt premie fra salgsoptionsjonen. Generelt kan collaropsjoner være gunstige sikringsstrategier for flyselskaper, fordi de ikke innebærer utleggskostnader eller spekulering.

### Sammenligning av ulike sikringsderivater

Figur 10 illustrerer hvordan ulike sikringsinstrumenter, herunder swap, kjøpsopsjon og collaropsjon, kan bidra til "fortjeneste" eller "tap" dersom markedsprisen for jetfuel endres og selskapet har låst jetfuelprisen til 60 cent per gallon.



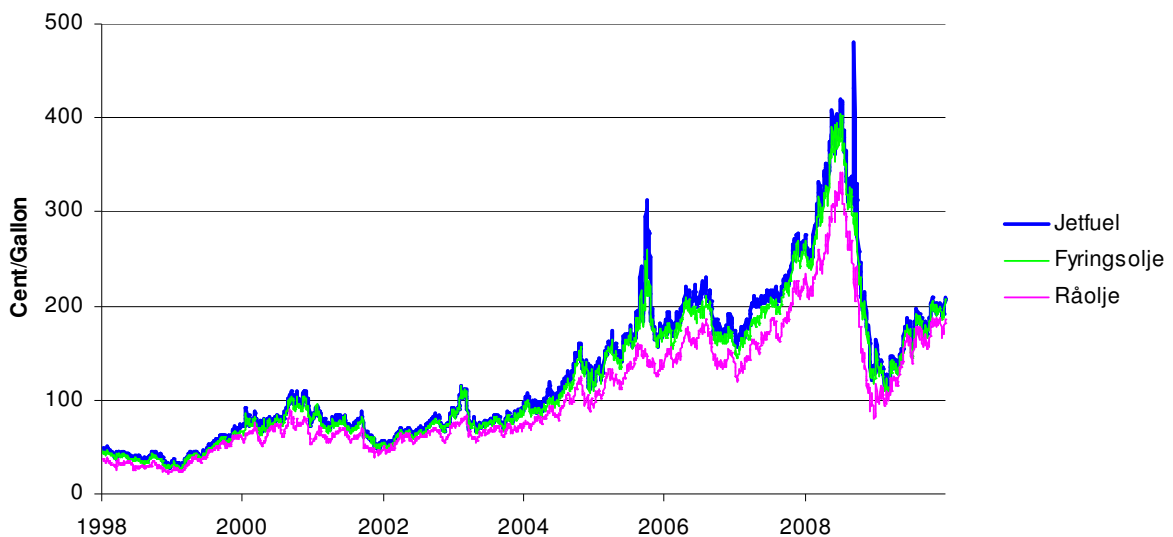
Figur 10 Sikringsderivater (Carter et al. 2004:25)

Jetfuelprissikring har vært et omtalt tema den senere tid. Media har spesielt fokusert på hvordan flyselskapenes lønnsomhet har variert som følge av sikringsstrategiene. For eksempel var jetfuelprisen veldig lav i 2003, mens den ett år senere økte med over 60 prosent. Southwest Airlines hadde i 2003 sikret rundt 80 prosent av forventet jetfuelkonsum for 2004, og "tjente" 350 millioner dollar i forhold til om de ikke hadde sikret (Watson 2005). Motsatt hadde Delta Air Lines sikret forventet jetfuelkonsum for 2008, men grunnet betydelig fall i spotpriser for jetfuel opplevde selskapet et tap på 390 millioner dollar i forhold til om de ikke hadde sikret (Jones 2009). Begge disse eksemplene er ekstremtilfeller, men de illustrerer et

viktig poeng – nemlig at sikring både kan bidra til tap eller gevinst, avhengig av utvikling i markedsprisen.

### 2.3.3 Kryssikring av jetfuel

Flyselskaper sikrer ikke nødvendigvis jetfuel direkte, men indirekte ved å sikre andre råvarer som for eksempel råolje eller fyringsolje. Slik sikringsstrategi refereres til i litteraturen som *kryssikring*. Carter (2004) nevner to årsaker til hvorfor flyselskaper sikrer andre råvarer enn jetfuel. For det første har jetfuelprisen historisk hatt en sterk positiv korrelasjon med prisene for råolje og fyringsolje, som kan forklares av at bensin og fyringsolje er blant hovedproduktene ved prosessering av råolje.



Figur 11 Prisutvikling jetfuel, fyringsolje og råolje

Grafen i figur 11 viser at jetfuel-, fyringsolje- og råoljepriser varierer forholdsvis i takt. Sterk vekst i den globale økonomien samt etterspørselsoverskudd, kan være årsaker til råvarenes sterke prisvekst de senere årene. Følgende priser er lagt til grunn: U.S. Gulf Coast Kerosene-Type jetfuel spotpris FOB; New York Harbor No. 2 fyringsolje spotpris FOB; West Texas Intermediate Cushing, Oklahoma råolje FOB (U.S. Energy Information Administration a 2010). Disse prisene benyttes også i videre analyser i oppgaven.

Den andre årsaken til at flyselskaper sikrer eksempelvis råolje fremfor jetfuel er at markedene for jetfuel er lite utviklet og lite likvide, hvilket setter begrensninger for handel av futureskontrakter eller andre typer finansielle derivater over børs (Carter et al. 2004). Derivatkontrakter for jetfuel handles primært over-the-counter. Tokyo Commodity Exchange (TOCOM), Central Japan Commodity Exchange (C-COM) og Multi Commodity Exchange of

India (MCX India) tilbyr imidlertid futureskontrakter for jetfuel, men jetfuelkontraktene selges gjerne i lavere volum enn tilsvarende kontrakter for råolje og fyringsolje (C-COM 2010; MCX India 2010). Eksempelvis utgjør en futureskontrakt for jetfuel ved TOCOM 13.210 gallon, mens en futureskontrakt for råolje handlet ved NYMEX utgjør 42.000 gallon (TK Futures 2010; TOCOM 2010). Samtidig omsettes jetfuelkontraktene i JPY eller Indiske rupi (INR), hvilket bidrar til valutarisiko for amerikanske flyselskaper. Valutarisikoen kan enkelt sikres ved finansielle derivater, men da må selskapene betale transaksjonskostnader.

Råolje- og fyringsoljederivater er lett omsettelige og handles i aktive, likvide markeder, blant annet ved NYMEX og IPE. Selv om derivatene er likvide og har lav kredittrisiko, er kontraktene typisk standardiserte og lite fleksible, hvilket bidrar til høy *basisrisiko*.

### **2.3.4 Basisrisiko**

Begrepet basisrisiko beskriver risikoen for at verdien av en råvare som sikres ikke endres i takt med verdien av sikringsderivatet. Selv om prisene for råolje, fyringsolje og jetfuel normalt varierer i takt, kan det oppstå betydelig basisrisiko dersom forholdet mellom disse råvarene endres. Ideelt vil sikringen alltid matche den underliggende posisjonen, og dermed eliminere basisrisiko. I futuresmarkedet er basis definert som forskjellen mellom spotpris på råvaren som ønskes sikret og futurespris på råvaren som faktisk sikres. Siden flyselskapene typisk har long posisjoner i futureskontrakter utgjør basis:

$$\text{spotpris jetfuel} - \text{futurespris råvare}.$$

Basisrisiko er risikoen for at denne forskjellen endres i løpet av sikringsperioden (Carter et al. 2004).

Flere forfattere analyserer basisrisiko for ulike markeder, men benytter fortrinnsvis kvalitative tilnærminger (Brooks et al. 2006; Rahman et al. 2001). Castelino et al. (1991) presenterer en mer kvantitativ modell for estimering av basisrisiko. Imidlertid er denne modellen mindre egnet for råvareprissikring, ettersom modellen er rettet mot finansielle instrumenter med utøvelse over en periode og ikke på ett bestemt tidspunkt. Vi har analysert basisrisiko med utgangspunkt i korrelasjoner mellom historiske spotpriser for jetfuel og NYMEX futurespriser for New York Harbor No. 2 fyringsolje, kontrakt 3, løpetid 3 måneder og Oklahoma, Light-Sweet, Cushing råolje, kontrakt 3, løpetid 3 måneder (U.S. Energy Information Administration b 2010). Dataseriene er forskjøvet med levetiden til futures-

kontraktene, slik at vi sammenligner futuresprisene da kontraktene ble inngått med spotpris jetfuel når kontraktene utløper. Korrelasjonsanalysen baseres på daglige datapunkter.

<b>Totalt</b>				<b>Jetfuel mot</b>		
<b>1998-2009</b>	<b>Jetfuel</b>	<b>Fyringsolje</b>	<b>Råolje</b>	<b>År</b>	<b>fyringsolje</b>	<b>mot råolje</b>
Jetfuel	1			2009	0,9943	0,9675
Fyringsolje	0,9933	1		2008	0,9689	0,9648
Råolje	0,9876	0,9961	1	2007	0,9901	0,9800
				2006	0,9493	0,9511
				2005	0,8638	0,7535
				2004	0,9701	0,9605
				2003	0,8315	0,8888
				2002	0,9899	0,9507
				2001	0,9368	0,9414
				2000	0,9214	0,8593
				1999	0,9899	0,9799
				1998	0,9635	0,9370

*Tabell 2 Korrelasjon mellom spotpris jetfuel og futurespriser for fyringsolje og råolje*

Som vist i tabell 2 har jetfuel historisk hatt en sterk positiv korrelasjon med både futuresprisene for fyringsolje og råolje, på henholdsvis 0,993 og 0,988 i perioden 1998 til 2009. Imidlertid viser analysen for enkeltår svakere korrelasjoner. Spesielt svak var korrelasjonen mellom jetfuel og råolje i 2005. En mulig forklaring er at oljeraffineringsprosessen dels styres av mengden jetfuel som kan utvinnes. I tilfeller der etterspørselen etter jetfuel øker betydelig kan det bli vanskelig å følge opp med økt produksjon umiddelbart, og det vil oppstå etterspørselsoverskudd. Dersom etterspørselen etter råolje ikke har tilsvarende økning, vil jetfuelprisen øke relativt til råoljeprisen (Geman 2005). I tillegg har vi en hypotese om at råoljeprisen styrer jetfuelprisen, og en endring i råoljeprisen vil antagelig ikke påvirke jetfuelprisen umiddelbart, slik at det oppstår et tidsetterslep. Utslagene blir trolig større der råoljeprisen endres betydelig.

Korrelasjonsanalysen viser at jetfuel og futurespriser for fyringsolje og råolje har imperfekt korrelasjon, det vil si at korrelasjonen aldri er 1 eller -1, hvilket innebærer at kryssikringen aldri kan bli perfekt. Analysen sier imidlertid ingenting om hvor effektiv kryssikringen er eller størrelsen på basisrisikoen. Vi analyserer videre effektiviteten i kryssikringen ved å estimere optimale sikringsrater, og beregner deretter historiske feil ved kryssikringen.

### Optimal risikominimerende sikringsrate

En optimal risikominimerende sikringsrate ( $h$ ) kan estimeres med regresjon ved minste kvadraters metode (OLS). Følgende regresjonsmodell benyttes (Stulz 2003):

$$s_t = \alpha + hf_t + \varepsilon_t$$

$s_t$  er spotpris jetfuel og  $f_t$  er futurespris på enten fyringsolje eller råolje,  $\alpha$  er skjæringspunkt,  $h$  er optimal sikringsrate og  $\varepsilon_t$  er feilledd. Regresjonene utføres på endringsform for å unngå problemer med ikke-stasjonæritet i tidsseriedataene (Stulz 2003). Analysen baseres på daglige data for perioden 1998-2009. Prisendringene forutsettes å være uavhengige og identisk normalfordelte (i.i.d). Regresjonsresultatene presenteres i tabell 3. P-verdiene er oppgitt i parentes, og statistisk signifikans på ti-, fem- og ett prosent-nivå benevnes i tabellen med henholdsvis \*, \*\* og \*\*\*.

	<b>Modell I</b>	<b>Modell II</b>	<b>Modell III</b>
<b>Avhengig variabel</b>	Spotpris jetfuel	Spotpris jetfuel	Spotpris jetfuel
Skjæringspunkt	0,0001 (0,640)	0,0001 (0,738)	0,0001 (0,718)
<b>Uavhengig variabel</b>			
Futurespris fyringsolje	0,8706*** (0,000)		0,8348*** (0,000)
Futurespris råolje		0,7994*** (0,000)	0,0749*** (0,000)
R <sup>2</sup>	0,669	0,377	0,672
N	3001	3001	3001

*Tabell 3 Estimering av optimale sikringsrater*

Der jetfuel kryssikres med fyringsolje finner vi en optimal sikringsrate på 0,87. R<sup>2</sup> tilsier hvor mye av variansen i sikret aktivum som fjernes (Stulz 2003). Altså vil en R<sup>2</sup> på 0,669 indikere at kryssikringen eliminerer 42,5 prosent av jetfuelprisrisikoen.<sup>21</sup> Tidligere så vi at gjennomsnittlig årlig standardavvik i jetfuelprisen var 44,8 prosent. Ved å sikre med optimal sikringsrate vil gjenstående jetfuelprisrisiko være lik 25,8 prosent.<sup>22</sup>

<sup>21</sup> Risikoreduksjon =  $1 - \sqrt{1 - R^2} = 1 - \sqrt{1 - 0,669} = 0,425$

<sup>22</sup> Gjenstående jetfuelprisrisiko =  $(\sqrt{1 - R^2}) STD_{jetfuel} = (\sqrt{1 - 0,669}) 0,448 = 0,258$



Optimal sikringsrate for jetfuel kryssikret mot råolje er estimert til 0,80. Her eliminerer sikringen kun 21,1 prosent av jetfuelprisisikoen. Altså forblir 35,4 prosent av jetfuelprisisikoen usikret.

Flere flyselskaper sikrer jetfuel ved å kombinere futureskontrakter for fyringsolje og råolje. Regresjonsresultatene indikerer her en optimal sikringsrate på 0,83 for fyringsolje, og 0,07 for råolje. Slik sikringsstrategi eliminerer 42,7 prosent av jetfuelprisisikoen, altså tilnærmet likt som ved kryssikring av fyringsolje alene. Gjenstående jetfuelprisisiko er 25,7 prosent.

OLS-regresjonen forutsetter ingen autokorrelasjon i tidsseriene, det vil si ingen kovarians mellom feilleddene. Vi tester for autokorrelasjon ved å benytte Durbin-Watson test. Durbin-Watson verdi beregnes ved følgende teststatistikk:

$$d = \frac{\sum_{t=2}^n \left( \hat{\varepsilon}_t - \hat{\varepsilon}_{t-1} \right)^2}{\sum_{t=1}^n \hat{\varepsilon}_t^2}$$

Tabell 32 i vedlegget viser Durbin-Watson verdier rundt to, og autokorrelasjon synes derfor ikke å være et problem (Gujarati 2006).

American Airlines (2009) definerer kryssikring til å være svært effektivt ved  $R^2$  større enn 0,8. Dersom  $R^2$  forventes å falle under denne grensen avslutter selskapet kryssikringen. Vår analyse viser høyeste  $R^2$  på 0,67. Analysen bygger imidlertid på forutsetningen om at optimal sikringsrate er konstant gjennom hele perioden 1998-2009, hvilket er lite realistisk siden flyselskapene gjerne justerer sine sikringsrater fortløpende.

### Feil ved kryssikring

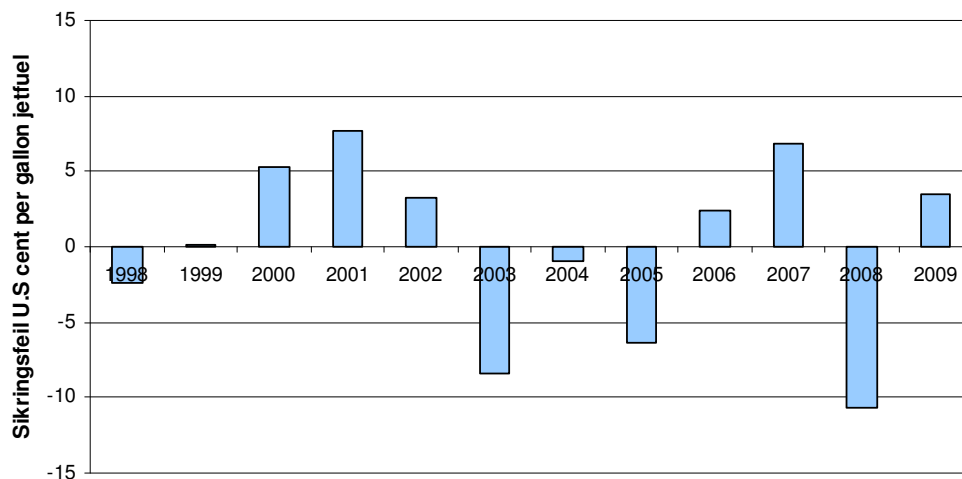
Foregående analyse viste hvor stor andel av jetfuelkonsumet flyselskapene bør sikre for å minimere jetfuelprisisikoen. Ankirchner & Imkeller (2009) understreker at selv om korrelasjonen mellom sikret aktivum og sikringsinstrumentet er tilnærmet lik 1, kan kryssikringen likevel gi høy sikringsfeil (basisrisiko). Forfatterne illustrerer sitt poeng med et eksempel fra flybransjen, der jetfuel kryssikres mot fyringsolje. Sikringsfeil av å kryssikre  $a$  futureskontrakter ved tid  $T > 0$  defineres som:

$$\text{Sikringsfeil}(a) = N_J (J_T - J_0) - a N_H (H_T - H_0), \quad a = \frac{N_J}{N_H} \cdot h$$

$N_J$  er antall gallon jetfuel,  $N_H$  er antall gallon fyringsolje,  $J_T$  er spotpris jetfuel i tid  $T$ ,  $J_0$  er spotpris jetfuel i tid  $0$ ,  $H_T$  er spotpris fyringsolje i tid  $T$  og  $H_0$  er futurespris fyringsolje i tid  $0$ . Ankirchner & Imkeller (2009) forutsetter normalfordelte prisendringer. Hvis kvantum  $N$  forutsettes lik 1, kan sikringsfeil defineres som:

$$\text{Sikringsfeil}(h) = (J_T - J_0) - h(H_T - H_0)$$

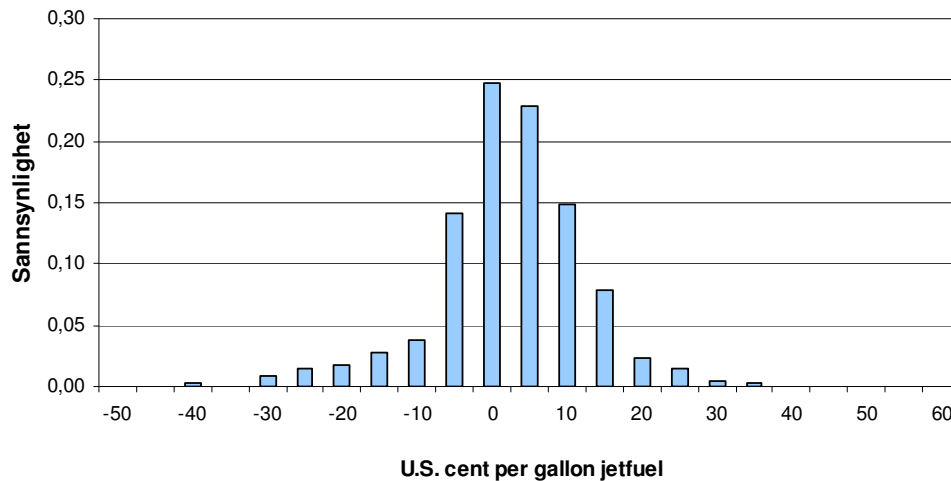
Vi forutsetter at selskapene benytter optimal sikringsrate for ett år av gangen, og beregner sikringsfeil på daglig basis basert på tremåneders futureskontrakter, med utgangspunkt i årlige optimale sikringsrater ( $h$ ). Sikringsratene er vist i tabell 33, 34 og 35 i vedlegget. Figur 12 illustrerer gjennomsnittlig årlig sikringsfeil i U.S. cent per gallon for jetfuel kryssikret mot fyringsolje.



*Figur 12 Sikringsfeil jetfuel kryssikret mot fyringsolje*

Grafen i figur 12 viser at basisrisikoen hovedsakelig ligger i intervallet  $\pm 10$  cent per gallon, men i 2008 ga kryssikringen et tap på 11 cent per gallon. Eksempelvis, dersom et flyselskap hadde et forbruk på 1.000 millioner gallon jetfuel i 2008 og sikret etter estimert optimal sikringsrate, ble selskapet påført et tap på 110 millioner dollar.

Figur 13 illustrerer sannsynlighetsfordelingen for sikringsfeilen der jetfuel kryssikres mot fyringsolje. Vi har delt inn sikringsfeilene i intervaller á ti cent.



Figur 13 Sannsynlighetsfordeling for basisrisiko ved jetfuel kryssikret mot fyringsolje

Empirisk gjennomsnittlig sikringsfeil er -0,18 cent per gallon, med standardavvik på 12,3 cent per gallon. I utgangspunktet burde gjennomsnittlig sikringsfeil være lik null, ettersom jetfuel kryssikres med optimal sikringsrate. Imidlertid er sikringsfeilene estimert på *daglig* basis på bakgrunn av *årlig* optimal sikringsrate, slik at det vil oppstå noe støy i relasjonen. Grafen i figur 13 indikerer at basisrisikoen er null i 25 prosent av tilfellene. Med utgangspunkt i 95 prosent konfidensnivå finner vi at nedre konfidensgrense er -24,3 cent per gallon, mens øvre grense er 23,9 cent per gallon. Dette indikerer at jetfuel kryssikret mot fyringsolje gir forventet sikringsfeil mellom -24,3 og 23,9 cent per gallon i 95 prosent av tilfellene.

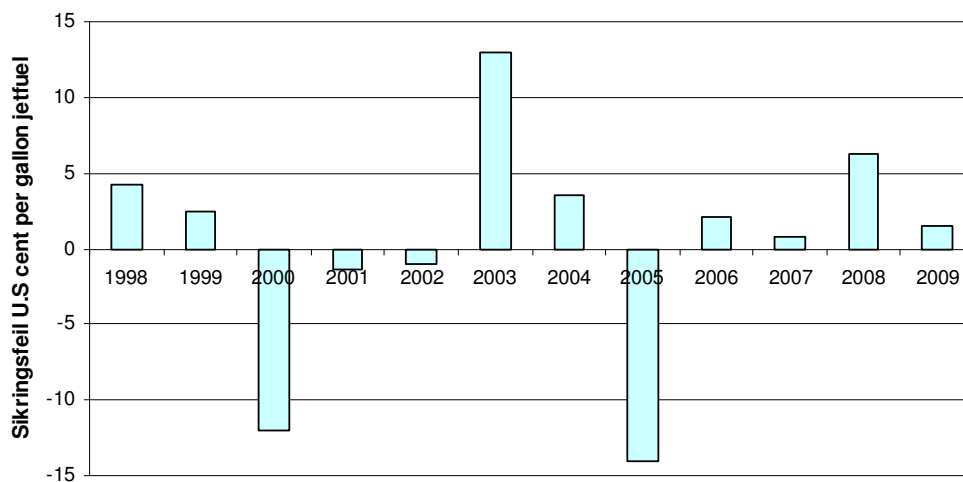
Vi tester om basisrisikoen er normalfordelt ved å benytte Jarque-Bera (JB) normalitetstest. Denne testen baseres på skjevhet og kurtose i forhold til normalfordelingen. JB-verdien beregnes ved følgende teststatistikk (Gujarati 2006):

$$JB = \frac{n}{6} \left[ S^2 + \frac{(K-3)^2}{4} \right]$$

Dersom fordelingen er normalfordelt skal skjevheten ( $S$ ) ha verdi lik null og kurtosen ( $K$ ) være lik tre, altså vil JB-verdien også være lik null. JB-teststatistikken har  $\chi^2$ -fordeling med frihetsgrader lik 2. Nullhypotesen er at basisrisikoen er normalfordelt. Kritisk verdi for ti-, fem- og ett-prosent signifikansnivå er henholdsvis 4,61, 5,99 og 9,21.

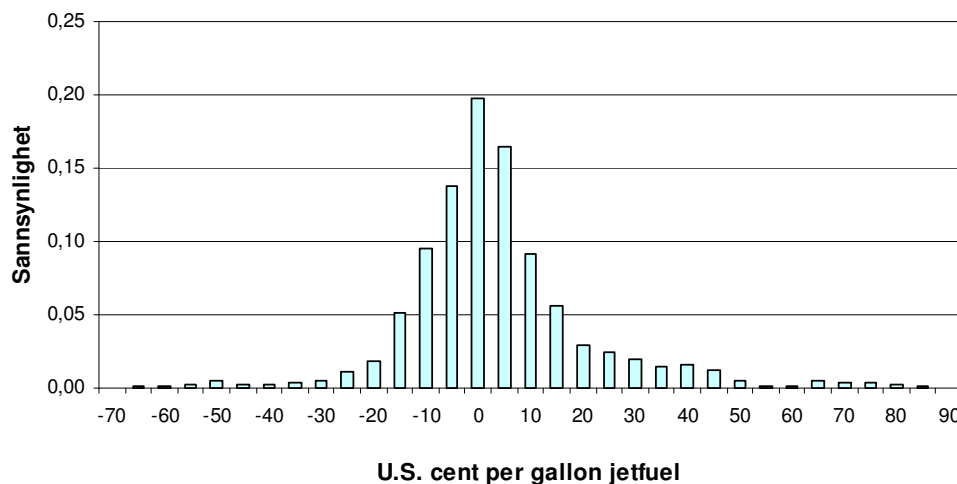
Sikringsfeil ved jetfuel kryssikret mot fyringsolje viser  $n$  lik 3004,  $S$  lik -1,2 og  $K$  lik 4,3, som gir en JB-verdi på 932,5. Vi forkaster derfor nullhypotesen om at basisrisikoen er normalfordelt.

Figur 14 illustrerer gjennomsnittlig årlig sikringsfeil i U.S. cent per gallon for jetfuel kryssikret mot råolje.



*Figur 14 Sikringsfeil jetfuel kryssikret mot råolje*

Av grafen i figur 14 ser det ut til at en slik sikringsstrategi gir noe høyere avvik enn ved kryssikring mot fyringsolje. En mulig forklaring kan være at korrelasjonen mellom jetfuel og råolje var relativt svakere i enkelte år, spesielt i 2005. Dersom et selskap kryssikret jetfuel mot råolje med estimert optimal sikringsrate i 2005, ble det påført et tap på 14 cent per gallon. Sannsynlighetsfordelingen for sikringsfeil der jetfuel kryssikres mot råolje illustreres i figur 15.

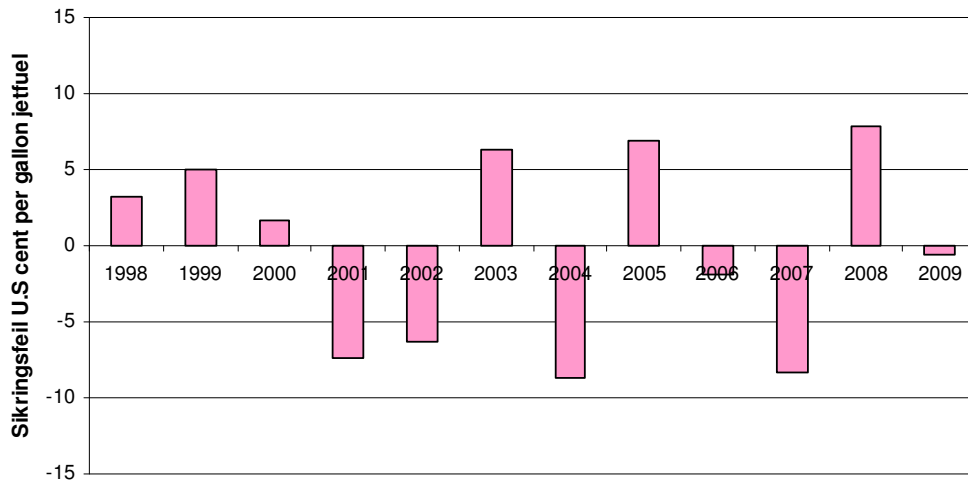


*Figur 15 Sannsynlighetsfordeling for basisrisiko ved jetfuel kryssikret mot råolje*

Slik sikringsstrategi gir gjennomsnittlig sikringsfeil på 0,29 cent per gallon. Standardavviket er 14,1 cent per gallon. Med utgangspunkt i 95 prosent konfidensnivå er nedre grense for 2,5 prosent-nivået -27,3, mens øvre grense er 27,6 cent per gallon. Grafen illustrerer at basis-

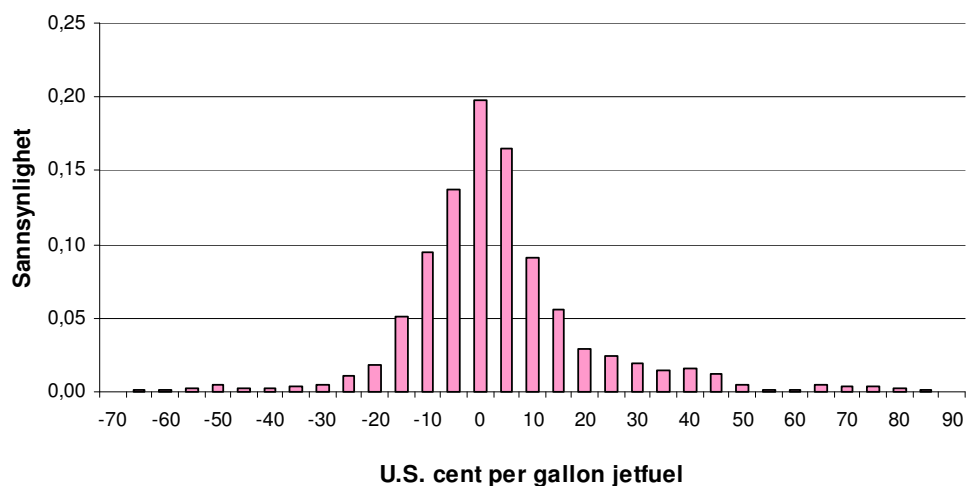
risikoen er tilnærmet lik null i nær 20 prosent av tilfellene. Altså kan et flyselskap som kryssikrer jetfuel mot råolje forvente en noe høyere basisrisiko enn ved kryssikring mot fyringsolje. Sikringsfeil ved jetfuel kryssikret mot råolje viser  $n$  lik 3004,  $S$  lik -0,83 og  $K$  lik 3,92, som gir en JB-verdi på 450,9. Basisrisikoen er altså ikke normalfordelt.

Videre presenteres gjennomsnittlig årlig sikringsfeil for jetfuel kryssikret mot både fyringsolje og råolje.



*Figur 16 Sikringsfeil jetfuel kryssikret mot fyringsolje og råolje*

Figur 16 viser at sikringsfeilen var i intervallet  $\pm 8$  cent per gallon. Altså var basisrisikoen forholdsvis lik som ved foregående kryssikringsstrategier. Videre, i figur 17, illustreres sannsynlighetsfordelingen for sikringsfeil ved jetfuel kryssikret mot fyringsolje og råolje.



*Figur 17 Sannsynlighetsfordeling for basisrisiko ved jetfuel kryssikret mot fyringsolje og råolje*

Slik sikringsstrategi har i gjennomsnitt hatt sikringsfeil lik 0,20 cent per gallon, og empirisk standardavvik på 17,2 cent per gallon. Nedre og øvre konfidensgrense er henholdsvis -33,5 og 33,9 cent per gallon, gitt 95 prosent konfidensnivå. Også her illustrerer grafen at basisrisikoen er tilnærmet null i nær 20 prosent av tilfellene. Analysen viser at denne sikringsstrategien gir høyest forventet basisrisiko. Dette kan skyldes at kryssikringen forutsetter at spotprisen for jetfuel korrelerer med futuresprisene for både fyringsolje og råolje. Med  $n$  lik 3004, skjevhet lik 0,53 og kurtose lik 3,7, finner vi en JB-verdi på 201,9, og heller ikke denne basisrisikoen er normalfordelt.

### Oppsummering av basisrisiko

Korrelasjonsanalysen viser at spotpris for jetfuel var sterkt positivt korrelert med futurespris for både fyringsolje og råolje for perioden 1998-2009. Likevel viser analysene av kryssikring at slike sikringsstrategier innebærer en viss basisrisiko. Ved estimering av optimal sikringsrate fant vi at jetfuel kryssikret mot både fyringsolje og råolje ga høyest reduksjon i jetfuelprisrisiko. Samtidig fant vi at en slik sikringsstrategi ga høyest standardavvik for estimert sikringsfeil. Jetfuel kryssikret mot fyringsolje ga tilnærmet lik risikoreduksjon, men empirisk standardavvik for sikringsfeilen var noe lavere. Analysene indikerer dermed at kryssikring mot fyringsolje trolig gir lavest basisrisiko. Analyseresultatene er oppsummert i tabell 4.

<b>Jetfuel kryssikret mot</b>	<b>Optimal sikringsrate</b>	<b>Reduksjon i jetfuelprisrisiko</b>	<b>Gjenværende jetfuelprisrisiko</b>	<b>STD til sikringsfeil (cent/gallon)</b>
Fyringsolje	0,87	42,5 %	25,8 %	12,3
Råolje	0,80	21,1 %	35,4 %	14,1
Fyringsolje og råolje	0,83 0,07	42,7 %	25,7 %	17,2

*Tabell 4 Oppsummering basisrisiko*

### 2.3.5 Risikopremie

Stadig flere spekulanter benytter råvaremarkedene til å drive arbitrasjehandel, noe som i følge Basu & Miffre (2009) kan tyde på at det ligger en risikopremie i markedene. Forfatterne gjennomførte en undersøkelse av risikopremie i råvaremarkedene, der de tok for seg 27 råvarer, deriblant råolje og fyringsolje, i perioden 1992-2008. Studien viser at dynamiske *long-short* porteføljer utkonkurrerer passive *long-hold* porteføljer, hvilket signaliserer tilstedeværelse av en tidsvarierende risikopremie i forwardmarkedet for råvarer.

Generelt er det flere forhold som bidrar til at risikopremie oppstår i råvaremarkedene. Først og fremst er det forskjell på å besitte en råvare, eksempelvis råolje, og å ha en long posisjon i en forwardkontrakt på samme råvare; besittelse av råvaren gir *convenience yield* (Stulz 2003). Dette er fordelen av fysisk å besitte råvaren. For eksempel kan den som besitter råvaren selv benytte den i produksjon eller oppbevare den i påvente av etterspørselsøkning. Alternativt kan råvaren lånes ut eller selges. Dersom råvaren selges vil eieren motta penger i dag. Lånes råvaren ut, vil eieren kreve en kompensasjon tilsvarende tapt tidsverdi av pengene, da eieren må vente med å selge råvaren. Slike betalinger refereres i litteraturen til som *lease rate* (Fama & French 1987). For å konstruere en replikerende portefølje til en short posisjon i forwardkontrakten må man selge råvaren short, hvilket innebærer at mortparten må kompenseres for tapt *convenience yield*. Stulz (2003) definerer forwardprisen for en råvare ved følgende ligning:

$$F = S_t e^{(r-c)i}$$

$F$  er forwardpris,  $S_t$  er spotpris,  $r$  er risikofri rente,  $c$  er *convenience yield* og  $i$  er dato.

Videre er det ofte kostbart å oppbevare en råvare. Kjøp av forwardkontrakter kan være mer fordelaktig enn fysisk å besitte råvaren fordi man slipper å betale *lagerkostnader*<sup>23</sup>. Mens *convenience yield* reduserer forwardprisen relativt til spotprisen, har lagerkostnader motsatt effekt. For å konstruere en replikerende portefølje til en long posisjon for råolje må det kjøpes mer olje enn det som trengs ved utløpsdato, ettersom det oppstår et tap grunnet lagerkostnader. Dette gir følgende forwardpris:

$$F = S_t e^{(r-c+v)i}$$

$v$  er lagerkostnader.

Summen av  $(r - c + v)$  refereres i litteraturen til som *cost of carry*, som er kostnaden ved å finansiere en posisjon i underliggende aktivum frem til forwardkontraktens utløpsdato. For råolje kan *convenience yield* være høy i forhold til lagerkostnader, og nåverdien av forwardprisen for olje vil derfor gjerne være lavere enn spotprisen. Normalt refereres forwardprisen til å være i *contango* når den er høyere enn spotprisen og i *backwardation* når forwardprisen er lavere enn spotprisen (Stulz 2003).

---

<sup>23</sup> Kostnader som lagerleie, transport og forsikring.

Deaves & Krinsky (1992) finner i sin studie av risikopremie i futuresmarkedet for råolje bevis på kortsiktig positiv risikopremie i perioden 1983-1990. Forfatterne hevder at en aktør med en short posisjon, eksempelvis en oljeprodusent, trolig må godta en pris under spotpris for å stimulere long aktører til å akseptere prisrisiko. Altså vil produsenten måtte betale en risikopremie. Siden flyselskapene typisk har long posisjoner i futuresmarkedet, indikerer dette at risikopremien ligger hos flyselskapene. Det vil si at flyselskapene forventningsmessig betaler mindre fordi de mottar risikopremien. Funnene viser imidlertid at størrelsen på risikopremien varierer etter markedsforholdene.

Jalalin-Naini & Manesh (2006) hevder at økte råoljepriser, økt aktivitet i futures- og opsjonsmarkedet for råolje samt frykten for at det eksisterer en premie i markedet, er forhold som peker i retning av at det fortsatt finnes en risikopremie i råoljemarkedet. Forfatterne undersøker råoljemarkedet i perioden 1999 til 2003, og får bekreftet sin hypotese om at det eksisterer en variabel risikopremie. Studien nevner derimot ikke hvor risikopremien ligger.

Funnene fra Deaves & Krinsky (1992) samt Jalalin-Naini & Manesh (2006) indikerer at det eksisterer en varierende risikopremie i råoljemarkedet. Vi er likevel forsiktig med å trekke konklusjoner basert på kun to studier. Tilfeldigheter og støy kan ha påvirket resultatene.

## **2.4 Oppsummering**

Amerikanske flyselskapers finansielle risiko er hovedsakelig relatert til endringer i rente og jetfuelpris. I tillegg er enkelte aktører eksponert mot endringer i ulike valutakurser. Av disse risikofaktorene har jetfuel vist seg å være mest volatil. Jetfuel utgjør en betydelig andel av flyselskapenes driftskostnader, og endringer i jetfuelprisen vil derfor påvirke selskapenes kontantstrøm. Dette, kombinert med lave marginer og høy konkursfare i bransjen, gir insentiver for å sikre jetfuelprisen.



### **3 Litteratur om finansiell risikostyring og selskapsverdi**

I dette kapitlet presenteres litteratur om finansiell risikostyring og tidligere forskning på området.

#### **3.1 Hvorfor styre finansiell risiko?**

Dereguleringer, økt internasjonal konkurranse og volatilitet i rente-, valuta- og råvaremarkedene er forhold som i følge Santomero (1995) har bidratt til at finansiell risikostyring har fått økt oppmerksomhet de senere årene.

I perfekte kapitalmarkeder<sup>24</sup> vil finansiell risikostyring ikke øke selskapsverdi (Smith & Stulz 1985). Påstanden bygger på teori av Modigliani & Miller (1958), som hevder at risikokostnaden er lik uavhengig av om selskapet eller investorene bærer den. Også Sharpes (1964) hevder at virksomheter kun bør fokusere på styring av systematisk risiko, siden investorer selv kan diversifisere vekk all usystematisk risiko kostnadsfritt i egne porteføljer. Investorer har imidlertid sjelden tilgang på full informasjon om virksomhetens risikoeksponering, og kan derfor ikke sikre like effektivt som selskapet selv (Crouhy et al. 2001). Brown (2001) finner i sin studie at slik informasjonsasymmetri er en viktig årsak til at selskaper sikrer.

Videre hevder Ralfe (1996) at finansiell sikring er et null-sum-spill som ikke øker inntjening eller kontantstrøm. Sikring vil i følge forfatteren kun forflytte inntjening og kontantstrømmer fra et år til et annet, og kostnaden ved bruk av finansielle sikringsinstrumenter tilsvarer kostnaden av å være usikret. Transaksjonskostnader gjør at slike sikringsinstrumenter ikke øker selskapsverdi, men heller utgjør et negativt-sum-spill.

I følge Morell og Swan (2006) bør ikke investorer belønne redusert volatilitet i kontantstrøm ved å øke aksjepris dersom reduksjonen skyldes sikring med finansielle derivater. Investorer er kun villige til å betale for reduksjon i markedsrisiko. Investorene forventer høyere avkastning for aksjer som har høy korrelasjon med markedet, og lavere avkastning for aksjer med lavere beta. De forventer ikke høyere avkastning for aksjer med volatil aksjeavkastning, dersom svingningene er uavhengig av markedet (Morrell & Swan 2006).

---

<sup>24</sup> Markeder uten transaksjonskostnader, skatter og reelle konkurserkostnader, samt der aktørene er rasjonelle og har lik tilgang på informasjon.

Perfekte kapitalmarkeder reflekterer sjelden realiteten. Litteratur om finansiell risikostyring viser at selskapsverdi kan påvirkes når det tas hensyn til skatt, agentkostnader, kostnader ved betalingsvansker og konkurrisiko (Bartram 2000; Brown 2001; Froot et al. 1993; Graham & Rogers 2002; Leland 1998; Mayers & Smith 1982; Meulbroek 2002; Myers 1977; Smith & Stulz 1985; Stulz 2003; Tufano 1996).

### **3.1.1 Risikostyring kan øke selskapsverdi ved å redusere betalbar skatt**

Finansiell risikostyring kan påvirke virksomheters betalbare skatt gjennom utsatt skattefordel. Risikostyring gir mulighet til å styre kontantstrøm i ønsket retning, slik at betalbar skatt kan utsettes og pengenes tidsverdi utnyttes. Evnen til å dra nytte av en slik skattefordel gir insentiver til å styre forventet kontantstrøm på en måte som utsetter skatteforpliktelsene (Moles 2009). Brown (2001) viser imidlertid at potensiell skattefordel sjelden er årsak til at selskaper sikrer.

I USA øker effektiv skattsats med økende skattbar inntekt, altså utsettes amerikanske flyselskaper for progressiv beskatning. En slik skattestruktur gjør det fordelaktig å befinne seg på et stabilt skattenivå, fremfor for eksempel å ha negativ inntjening ett år og høyere inntjening i påfølgende år (Meulbroek 2002). Smith & Stulz (1985) viser at progressiv beskatning gir virksomheter insentiv til å drive risikostyring. Gjennom risikostyring kan virksomheten stabilisere skattbar inntekt, slik at inntjeningen jevnes ut og betalbar skatt reduseres. Samtidig påpeker Smith & Stulz (1985) at fordelene virksomheten oppnår av å utsette betalbar skatt kan utlignes når transaksjonskostnadene ved sikring er høye.

Graham & Rogers (2002) viser at halvparten av selskapene de undersøkte hadde skattebaserte insentiver for å drive finansiell risikostyring. Mayers og Smith (1982) finner også bevis for at selskaper med progressiv skattestruktur i større grad driver risikostyring enn selskaper med lineær skattestruktur, mens Mian (1996) ikke finner noen sammenheng mellom skattestruktur og grad av sikring.

### **3.1.2 Risikostyring kan øke selskapsverdi ved å redusere agentkostnader**

Agentkostnader kan oppstå som et resultat av interessekonflikter, enten mellom eiere og agenter, eller mellom aksjonærer og lånegivere (Leland 1998). I det følgende diskuteres mulige problemer som følge av slike interessekonflikter.

## **Under- og overinvesteringer**

Problemer tilknyttet under- og overinvesteringer kan oppstå der det er interessekonflikter mellom aksjonærer og lånegivere (La Rocca et al. 2005). Myers (1977) viser i sin studie at ledelsen har en tendens til å handle i aksjonærenes interesse i tilfeller der selskapsverdien er volatil og gjeldsandelen høy, altså ved høy konkursrisiko. Selv om det i prinsippet er optimalt å investere i prosjekter med lav risiko og positiv netto nåverdi, kan ledere underinvestere ved å forkaste slike muligheter, fordi kreditorene får dekket sine krav før aksjonærene ved en eventuell konkurs (Myers 1977). Ved å forkaste prosjekter med positiv netto nåverdi kan agentkostnader oppstå som et resultat av urealisert verdiskapning (Froot et al. 1994).

Overinvesteringer oppstår dersom ledelsen investerer i prosjekter med høyere risiko enn virksomhetens gjennomsnittlige risiko. Hvis markedsprisen av gjeld baseres på risiko i allerede eksisterende prosjekter, vil investering i mer risikofylte prosjekter redusere markedsverdien av gjelden, og det lånegiverne taper kommer aksjonærene til gode (Jensen & Meckling 1976). Risikostyring kan redusere risiko i utestående gjeld, og interessekonflikten mellom aksjonærer og lånegivere samt tilhørende agentkostnader kan da elimineres (Bartram 2000).

## **Lederlønn og motstridende risikopreferanser**

En annen mulig kilde til agentkostnader er når ledere og aksjonærer har ulik holdning til risiko. Aksjonærer kan som nevnt diversifisere vekk bedriftsspesifikk risiko, mens ledere sjelden har denne muligheten. Ledernes risikopreferanser styres gjerne av virksomhetens belønningssystem, som igjen kan påvirke hvordan de styrer virksomhetens risiko (Smith & Stulz 1985).

Flere amerikanske flyselskaper benytter i dag opsjonsbaserte belønningssystemer for sine ledere (Alaska Air Group 2009; American Airlines 2009; ExpressJet 2008). Bartram (2000) hevder at slike belønningssystemer stimulerer til risikosøkende atferd og mindre bruk av sikringsinstrumenter. Siden opsjonsverdi øker med økende volatilitet, vil et slikt belønningssystem oppmuntre til å øke selskapets risiko, for eksempel gjennom økt giring eller investering i risikofylte prosjekter (Smith & Stulz 1985). Også Tufano (1996) påviser en negativ sammenheng mellom sikring og bruk av opsjonsbaserte belønningssystemer for ledere. Smith & Stulz (1985) hevder at svakt diversifiserte ledere søker å redusere egen risiko ved å øke selskapets sikringsgrad. Brown (2001) mener derimot at sikring ikke påvirkes av lederens holdning til risiko.

I følge Tufano (1996) vil kobling av lederens belønning opp mot virksomhetens aksjekurs øke sannsynligheten for at lederen handler i aksjonærenes interesse. Dette underbygges også av Bartram (2000), som hevder at aksjebaserte belønningssystemer stimulerer til risikoavers atferd blant udiversifiserte ledere, ved at lederne i større grad unngår strategier som medfører reduksjon i selskapsverdi. En svakhet ved et slikt belønningssystem er at aksjekursen i stor grad påvirkes av risikofaktorer som er utenfor lederens kontroll, og det vil derfor ikke nødvendigvis være en klar sammenheng mellom lederens prestasjoner og aksjekurs. Finansiell risikostyring kan skape verdi ved å redusere eller eliminere finansiell risiko som påvirker selskapsverdi, og sammenhengen mellom lederens prestasjon og aksjekurs øker (Meulbroek 2002).

### **3.1.3 Risikostyring kan øke selskapsverdi ved å redusere finansiell risiko**

Smith & Stulz (1985) utviklet en teori om at risikostyring kan tilføre selskapsverdi ved å redusere forventede kostnader ved betalingsvansker. Dette er kostnader som oppstår fordi virksomheten ikke har tilstrekkelig likviditet til å dekke sine forpliktelser (Myers 1977). Kostnader ved betalingsvansker bestemmes både av sannsynligheten for å havne i betalingsvansker og av den faktiske kostnaden relatert til dette.

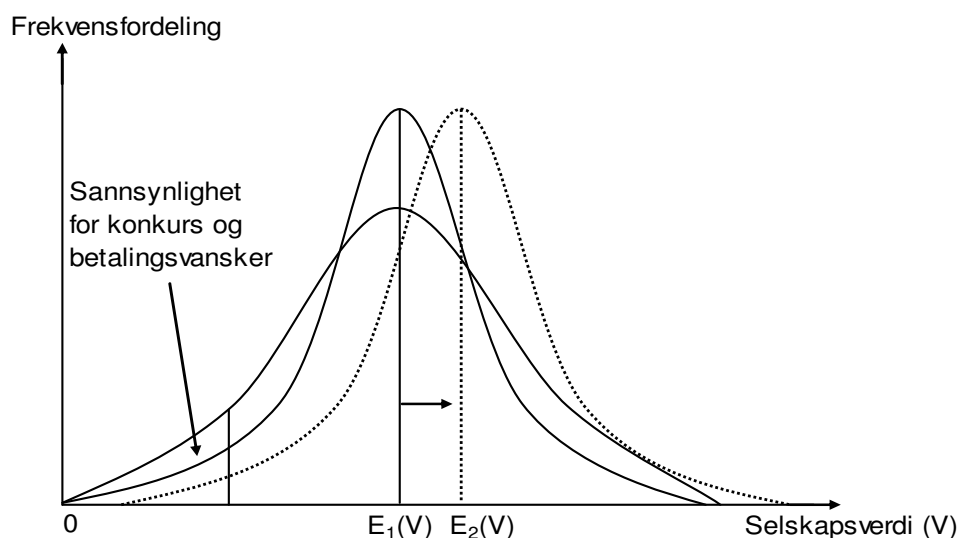
Betalingsvansker og konkurs medfører både reelle direkte og indirekte kostnader (Brealey et al. 2006). Eksempler på direkte kostnader er advokatkostnader, rådgivningskostnader og andre administrative kostnader. Indirekte kostnader kan være lavere salg som følge av redusert tillit til produkt og produsent (Moles 2009). Eksempelvis kan potensielle kunder bli skeptiske til å kjøpe flyreiser fordi de frykter at selskapet vil gå konkurs.

Flyselskapene vil så langt det lar seg gjøre unngå å havne i betalingsvansker ved for eksempel å sikre seg mot uventede svingninger i jetfuelpriser. Imidlertid er det nettopp i slike situasjoner det er vanskelig å inngå forwardkontrakter. Forwardkontrakter krever nemlig betalingsgaranti, det vil si at flyselskapet må være betalingsdyktig. Ingen aktører ønsker å inngå forwardkontrakter dersom de på forhånd vet at motparten er i konkursfare. En løsning kan da være å kjøpe kjøpsopsjoner, ettersom slik sikring ikke krever betalingsgaranti. Imidlertid må flyselskapet betale en opsjonspremie, hvilket kan være en utfordring når selskapet er i konkursfare.

Videre kan betalingsvansker skape dårlig rykte og svekket tillit hos ansatte (Fite & Pfeleiderer 1995). Virksomheten kan risikere at ansatte flykter fordi de frykter for egen arbeidsplass, og

at potensielle ansatte finner andre alternativer. Høyere turnover medfører økte rekrutterings- og opplæringskostnader (Bartram 2000). I tillegg kan virksomheten få redusert kredittverdighet og dårligere betalingsvilkår hos leverandører (Brealey et al. 2006). Studier viser at de indirekte kostnadene ved betalingsvansker ofte er betydelig høyere enn de direkte kostnadene (Moles 2009).

Ved å styre risiko kan virksomheten redusere svingninger i kontantstrøm slik at konkursfaren reduseres. Verdien av selskapets egenkapital øker tilsvarende konkurskostnader multiplisert med sannsynligheten for konkurs (Grinblatt & Titman 2002). Figur 18 illustrerer at lavere volatilitet i kontantstrøm gjennom risikostyring reduserer kostnader ved betalingsvansker, og selskapsverdien øker følgelig fra  $E_1(V)$  til  $E_2(V)$ .  $E_1(V)$  er forventet selskapsverdi uten risikostyring, og  $E_2(V)$  er forventet selskapsverdi med risikostyring.



*Figur 18 Effekt av sikring på selskapsverdi (Bartram 2000:77)*

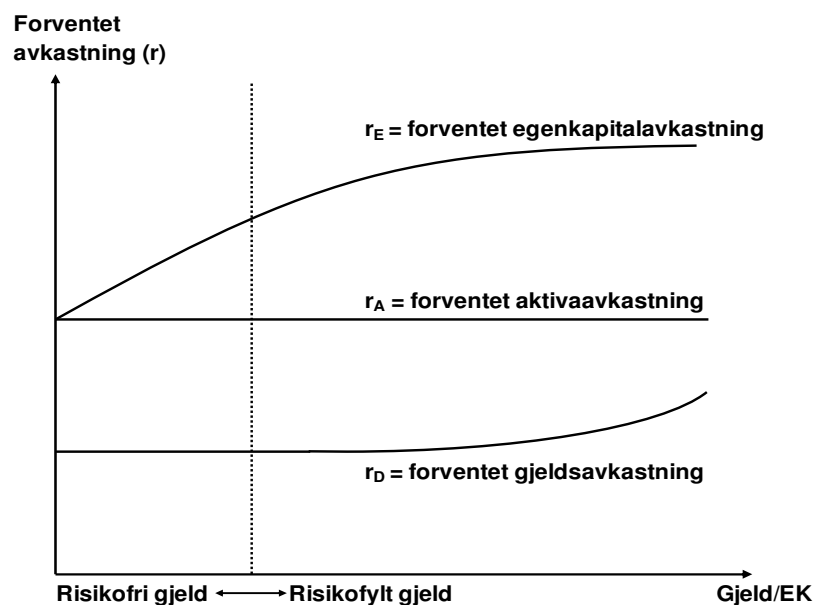
Når en virksomhet havner i betalingsvansker blir det også vanskeligere å ta opp lån. En konsekvens kan være underinvesteringer, ved at kostnaden av å benytte ekstern finansiering blir så høy at ledelsen velger ikke å investere i lønnsomme prosjekter. Risikostyring kan i følge Stulz (1996) redusere sannsynligheten for at virksomheten havner i slike situasjoner. Dette underbygges også av Campello et al. (2010), som i sin studie finner at sikring av valuta- og renterisiko reduserer problemer med underinvesteringer.

Et rykte om at virksomheten sikrer kan også bidra til gunstigere lånevilkår (Smith & Stulz 1985). Campello et al. (2010) viser at finansiell risikostyring bidrar til reduserte lånekostnader. For eksempel finner forfatterne i sin studie at virksomheter som sikrer valuta- og renterisiko oppnår 24 basispunkter lavere lånerente enn selskaper som ikke sikrer.

### 3.1.4 Risikostyring kan øke optimal gjeldsgrad

Flere studier har påvist en sammenheng mellom kapitalstruktur og risikostyring (Bartram 2000; Harris & Raviv 1991; Leland 1998; Staking & Babbel 1995; Tufano 1996). Virksomheter som driver aktiv risikostyring skal angivelig ha høyere optimal gjeldsgrad grunnet lavere konkurrisiko. Økt giring gir samtidig virksomheten mulighet til å dra nytte av større skattefordeler, som indirekte bidrar til økt selskapsverdi (Meulbroek 2002). Graham & Rogers (2002) finner i sin studie at sikring kan øke selskapsverdi med to prosent gjennom økt gjeldskapasitet og skattefordel. Disse funnene strider i mot teorien om perfekte kapitalmarkeder, som sier at verken kapitalstruktur eller risikostyring påvirker selskapsverdi (Modigliani & Miller 1958).

I følge Modigliani og Miller (1958) vil selskapsledelsen ikke kunne påvirke selskapsverdi ved å endre kapitalstruktur. Modigliani og Millers (1958) andre proposisjon viser at selskapets egenkapitalavkastning øker med økende giring. Aksjonærene krever nemlig høyere avkastning for å investere i selskaper med høyere gjeldsgrad. Dersom det tas utgangspunkt i forventet avkastning før skatteeffekt av gjeld, og det forutsettes en Modigliani og Miller-verden, vil aktivaavkastning ( $r_A$ ) være upåvirket av giring. Figur 19 viser at kapitalkostnaden er konstant selv om giringen øker.

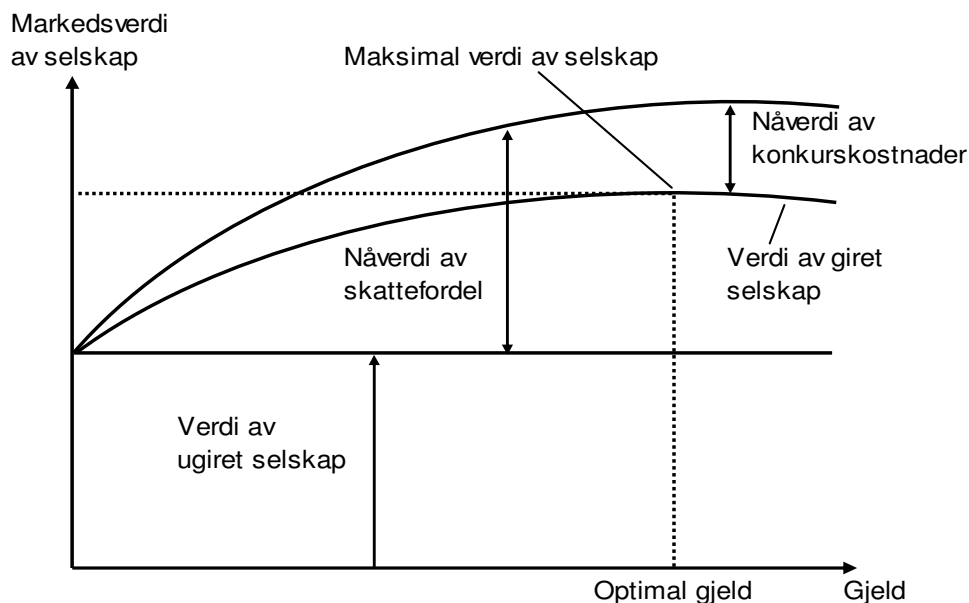


Figur 19 Modigliani og Millers andre proposisjon (Brealey et al. 2006:457)

## Trade-off teorien

Selskapsbeskatning og konkurskostnader er forhold som underbygger teori om at giring påvirker selskapsverdi (Modigliani & Miller 1963). Hirshleifer (1966) viser at ved fravær av konkurskostnader vil enhver skattebesparelse øke selskapsverdi. Robichek og Myers (1966) hevder samtidig at både skatter og konkurskostnader bør tas i betraktning ved avgjørelser om optimal giring. I følge Myers (1984) krever beslutninger om optimal kapitalstruktur en avveining mellom skattefordel av gjeld og kostnader ved betalingsvansker. I litteraturen refereres dette til som *trade-off* teorien.

Betalingsvansker kan som tidligere nevnt være kostbart for virksomheten, og investorer priser denne risikoen inn i markedsverdien av selskapet. Figur 20 viser hvordan avveiningen mellom skattefordeler og kostnader ved betalingsvansker påvirker optimal kapitalstruktur.



Figur 20 Optimal kapitalstruktur (Brealey et al. 2006:477)

Figuren viser at nåverdien av skattefordelen øker med økende låneopptak frem til virksomheten når optimal kapitalstruktur og maksimal selskapsverdi. Når gjelden øker utover dette overstiger konkurskostnadene skattefordelen, og selskapsverdien reduseres.

## Pecking-order teorien

*Pecking-order* teorien drøfter i likhet med *trade-off* teorien virksomheters valg av kapitalstruktur. Teorien tar utgangspunkt i at virksomheter preges av asymmetrisk informasjon (Myers 1984). I følge Myers (1984) vil asymmetrisk informasjon påvirke beslutninger om kapitalstruktur, deriblant om finansiering skal foregå internt eller eksternt,

samt forholdet mellom gjeld- og egenkapitalfinansiering. Intern finansiering foretrekkes fordi informasjonsasymmetrien medfører underprising av virksomhetens egenkapital, som følge av at ledelsen har incentiver til å foreta emisjoner når selskapet er underpriset (Myers & Majluf 1984).

Selskapenes gjeldsgrad er et resultat av virksomhetens samlede krav til ekstern finansiering. I tilfeller der ekstern finansiering er nødvendig, vil virksomheten benytte det sikreste alternativet, det vil si først gjeld, deretter hybridkapital<sup>25</sup> og til slutt emisjoner (Brealey et al. 2006). Risikostyring kan redusere sannsynligheten for å måtte emittere.

I en studie gjennomført av Rajan og Zingales (1995) ble det påvist at pecking-order teorien fungerer best i store, modne virksomheter med tilgang til offentlige obligasjonsmarkeder. Disse virksomhetene utsteder sjelden egenkapital, men foretrekker intern finansiering. Mindre virksomheter som er i vekstfasen vil i større grad utstede aksjer der ekstern finansiering er nødvendig, og pecking-order teorien er mindre forklarende.

### **3.2 Tidligere studier om finansiell risikostyring**

Tradisjonelt har studier om finansiell risikostyring fokusert på hvorvidt selskaper praktiserer risikostyring, hvilke sikringsinstrumenter som benyttes og om disse reduserer risiko. Det er først i de senere årene at empirien har fokusert på sammenhengen mellom risikostyring og selskapsverdi.

Smithson og Simkins (2005) har i artikkelen *Does Risk Management Add Value, a Survey of the Evidence* presentert empirisk arbeid om blant annet sammenhengen mellom bruk av finansielle derivater og risiko, samt mellom risikostyring og selskapsverdi. Forfatterne tar både for seg studier av finansielle institusjoner og industribedrifter. Vi presenterer kun funn fra industriselskapene, da vi tror de i større grad er utsatt for samme risiko som amerikanske flyselskaper, det vil si primært råvarepriserisiko.

Dersom et selskap er utsatt for finansiell risiko og benytter sikringsinstrumenter for å styre risikoen, er det naturlig at sikringsinstrumentene reduserer risikoen. Tabell 5 gir en oversikt over tidligere undersøkelser og funn på dette området.

---

<sup>25</sup> For eksempel i form av konvertible obligasjoner.



<b>Forfattere</b>	<b>Hva undersøkes (Tidsperiode)</b>	<b>Funn</b>
Tufano (1998)	Hvordan gullprissikring påvirker Nord-Amerikanske gullprodusenters sensitivitet i aksjeavkastning (1999-1997)	Negativ sammenheng mellom grad av gullprissikring og sensitivitet i aksjeavkastning
Guay (1999)	Hvordan rente- og valutasikring påvirker aksjeavkastning for nye derivatbrukere - dvs. selskaper som tidligere ikke har sikret (1990-1994)	Både rente- og valutasensitivitet i aksjeavkastning reduseres
Peterson & Thiagarajan (2000)	Hvordan gullprissikring påvirker risikoeksponering for to selskaper - ett som sikrer og ett som ikke sikrer (1976-1994)	Gullpriseksponering var marginalt lavere for selskapet som sikret
Allayannis & Ofek (2001)	Hvordan bruk av valutaderivater påvirker aksjeavkastning for 378 ikke-finansielle selskaper (1992-1994)	Sterk negativ sammenheng mellom bruk av valutaderivater og valutasensitivitet i aksjeavkastning
Hentchel & Kothari (2001)	Hvordan bruk av rente- og valutaderivater påvirker aksjeavkastning for 325 amerikanske ikke-finansielle selskaper (1902-1993)	Ingen sammenheng mellom rente- og valutasikring og sensitivitet i aksjeavkastning
Allayannis, Ihring & Weston (2001)	Hvordan finansiell risikostyring påvirker amerikanske multinasjonale selskapers valutasensitivitet i aksjeavkastning (1996-1998)	Finansiell risikostyring bidrar til lavere valutasensitivitet
Carter, Pentzalis & Simkins (2004)	Hvordan finansiell risikostyring påvirker valutasensitivitet for 208 amerikanske multinasjonale selskaper (1994-1998)	Finansiell risikostyring bidrar til lavere valutasensitivitet
Kim, Mathur & Nam (2004)	Hvordan finansiell risikostyring påvirker valutasensitivitet for 424 selskaper (1996-2000)	Finansiell risikostyring bidrar til lavere valutasensitivitet
Jin & Jorion (2006)	Hvordan risikostyring påvirker 119 amerikanske olje- og gassprodusenter (1998-2001)	Risikostyring bidrar til lavere sensitivitet i aksjeavkastning

*Tabell 5 Sammenheng mellom risikostyring og sensitivitet i aksjeavkastning for industriselskaper*

Tabellen viser at de fleste forfatterne undersøker hvordan bruk av valuta- og/eller rentederivater påvirker aksjeavkastning. Kun tre av studiene tar for seg råvareprissikring. Åtte av ni studier finner at finansiell risikostyring bidrar til redusert sensitivitet i aksjeavkastning. Vi stiller oss kritiske til hvorfor ikke flere av studiene undersøker råvareprissikring, da det er rimelig å anta at den største risikoeksponeringen for industriselskaper er svingninger i råvarepriser. Manglende data for råvareprissikring samt at mange råvarer ikke lar seg sikre gjennom finansielle derivater, kan være årsaker til at forfatterne unnlater å inkludere råvareprissikring i sine studier.

Tabell 6 og 7 gir en oversikt over undersøkelser som tester sammenhengen mellom risikostyring og selskapsverdi.

<b>Forfattere</b>	<b>Hva undersøkes (Tidsperiode)</b>	<b>Funn</b>
Allayannis & Weston (2001)	Hvordan bruk av valutaderivater påvirker selskapsverdi for 720 store ikke-finansielle selskaper (1990-1995)	Positiv sammenheng mellom bruk av valutaderivater og selskapsverdi
Bartram, Brown & Fehle (2004)	Hvordan bruk av rente- og valutaderivater påvirker selskapsverdi for 7292 selskaper i USA og 47 andre land (2000-2001)	Positiv sammenheng mellom sikring og selskapsverdi
Nain (2004)	Sammenheng mellom valutasikring og selskapsverdi for amerikanske selskaper (548 sikrere og 2711 ikke-sikrere) (1997-1999)	Valutasikring øker selskapsverdi dersom mange av konkurrentene sikrer
Kim, Mathur & Nam (2004)	Sammenhengen mellom finansiell risikostyring og selskapsverdi for 424 selskaper (1996-2000)	Finansiell risikostyring bidrar til høyere selskapsverdi
Allayannis, Leland & Miller (2005)	Hvordan bruk av valutaderivater påvirker selskapsverdi for 379 selskaper (1990-1999)	Positiv signifikant premie for selskaper som benytter valutaderivater

*Tabell 6 Sammenheng mellom rente- og/eller valutasikring og selskapsverdi*

Samtlige studier om rente- og valutasikring viser positiv sammenheng mellom risikostyring og selskapsverdi. Den mest omtalte studien er Allayannis & Weston (2001). Forfatterne finner at valutasikring gir en sikringspremie på 4,8 prosent. Både Smithson & Simkins (2005) og Guay & Kothari (2003) stiller seg kritiske til om Allayannis & Westons (2001) verdiøkning utelukkende skyldes valutasikring, eller om den positive sammenhengen mellom valutasikring og selskapsverdi heller reflekterer tendensen av at suksessbedrifter i større grad benytter finansielle derivater.

<b>Forfattere</b>	<b>Hva undersøkes (Tidsperiode)</b>	<b>Funn</b>
Callahan (2002)	Hvordan gullprissikring påvirker selskapsverdi for 20 Nord-Amerikanske gullgruveselskaper (1996-2000)	Negativ sammenheng mellom grad av gullprissikring og aksjepris
Lookman (2004)	Hvordan råvareprissikring påvirker selskapsverdi for 125 utforsknings- og produksjonsselskaper (1999-2000)	Sikring bidrar til lavere selskapsverdi for udiversifiserte selskaper, mens for diversifiserte selskaper bidrar sikring til økt selskapsverdi
Jin & Jorion (2006)	Risikostyring i 119 amerikanske olje- og gassprodusenter (1998-2001)	Ingen signifikant sammenheng mellom sikring og selskapsverdi

*Tabell 7 Sammenheng mellom råvaresikring og selskapsverdi*

Callhan (2002) og Lookman (2004) finner negativ sammenheng mellom råvareprissikring og selskapsverdi. Jin og Jorion (2006) finner derimot ingen signifikant sammenheng mellom råvareprissikring og selskapsverdi, til tross for at de finner at sikring reduserer aksjeavkastningens sensitivitet mot olje- og gasspriser. Forfatterne argumenterer for at funnet kan skyldes at flere av aksjonærene har investert i oljeselskaper nettopp fordi de ønsker

eksponering mot oljeprisrisiko. Dersom dette er tilfelle vil ikke investorene verdsette sikringen, og selskapsverdien vil trolig heller ikke påvirkes (Jin & Jorion 2006).

Tabell 8 presenterer studier om finansiell risikostyring i den amerikanske flybransjen.

<b>Forfattere</b>	<b>Hva undersøkes (Tidsperiode)</b>	<b>Funn</b>
Carter, Rodgers & Simkins (2002)	Hvordan jetfuelprissikring påvirker selskapsverdi for 26 amerikanske flyselskaper 1994-2000	Positiv sammenheng mellom jetfuelprissikring og selskapsverdi
Carter, Rodgers & Simkins (2006)	Hvordan jetfuelprissikring påvirker selskapsverdi for 28 amerikanske flyselskaper (1993-2003)	Positiv sammenheng mellom jetfuelprissikring og selskapsverdi

*Tabell 8 Sammenheng mellom jetfuelprissikring og selskapsverdi for flyselskaper*

Carter et al. (2002) undersøkte 26 amerikanske flyselskaper i perioden 1994 til 2000. Forfatterne finner at samtlige flyselskapers kontantstrøm og aksjeavkastning er følsom for endringer i jetfuelprisen, og at selskapene som sikrer oppnår en sikringspremie mellom 12 og 16 prosent sammenlignet med ikke-sikrere. Undersøkelsen ble ikke publisert, men i 2006 publiserte forfatterne en tilsvarende studie. Denne gangen undersøkte Carter et al. (2006) 28 amerikanske flyselskaper i perioden 1993 til 2003. Studien viser samme funn for flyselskapenes sensitivitet mot jetfuelpris, men sikringspremien er lavere; mellom fem og ti prosent. Begge studiene viser høyere sikringspremie sammenlignet med Allayannis og Weston (2001). En mulig forklaring i forskjellene er at historisk volatilitet i jetfuelpriser har vært betydelig høyere enn for de største valutaene. Samtidig kan det være misvisende å sammenligne studiene direkte, fordi forfatterne undersøker effektene av ulike sikringsstrategier i forskjellige bransjer.

Studiene vi har presentert gir ingen entydige svar på om risikostyring bidrar til økt selskapsverdi. Empirien indikerer at sammenhengen mellom risikostyring og selskapsverdi i stor grad avhenger av hvorvidt selskapene er råvareprodusenter eller konsumenter. I de neste kapitlene undersøkes sammenhengen mellom risikostyring og selskapsverdi, med utgangspunkt i den amerikanske flybransjen.

## 4 Datamateriale og metode

### 4.1 Bakgrunn

Litteraturen drøfter forhold der risikostyring kan redusere svingninger i kontantstrøm. Skatt, agentkostnader, betalingsvansker og konkurrisiko er faktorer som kan påvirkes gjennom risikostyring. Teorien viser at risikostyring kan bidra til verdiskapning i tilfeller der selskapet selv kan håndtere risiko mer effektivt enn investorene, mens empirien viser varierende funn.

Vi ønsker å undersøke om finansiell risikostyring bidrar til økt selskapsverdi. Sammenhengen kan være vanskelig å måle, ettersom tilstrekkelig informasjon til å foreta en slik vurdering sjelden er tilgjengelig. Mange selskaper mener at risikostyringsstrategier er bedriftshemmeligheter, og unngår derfor å offentliggjøre slik informasjon.

Den amerikanske flybransjen er spesielt egnet for analyse på grunn av datatilgang. Amerikanske myndigheter har pålagt børsnoterte selskaper å publisere til dels utfyllende informasjon om risikoeksponering og tilhørende sikringsstrategier. Selskapsdata presenteres blant annet i såkalte SEC-filings<sup>26</sup>, der kvartalsrapporter og mer utfyllende årsrapporter publiseres. Dette har gjort det mulig å innhente historiske selskapsdata. I tillegg finnes offentlige data for jetfuelpriser og andre relevante råvarepriser.

I utgangspunktet var tanken å undersøke sammenhengen mellom selskapsverdi og risikostyring for både jetfuel, valuta og rente. Grunnet begrenset kvantitativ informasjon om valuta- og rentesikring har vi valgt å fokusere på sikring av jetfuelpris, men inkluderer valuta- og rentesikring der det er mulig.

Som vi så i forrige kapittel undersøkte Carter et al. (2006) sammenhengen mellom risikostyring og selskapsverdi i den amerikanske flybransjen. Risikostyring er et forholdsvis nytt fenomen, og vi har en antagelse om at det kan ha skjedd endringer i både antall selskaper som sikrer og grad av sikring siden Carter et al. (2006) gjennomførte sin undersøkelse. Økende kompetanse om risikostyring samt økt konkurranseintensitet i bransjen kan være mulige årsaker. Til forskjell fra Carter et al. (2006) vil vår undersøkelse ha et bredere

---

<sup>26</sup> Rapportering av finansiell informasjon og andre formelle dokumenter som rapporteres til U.S. Securities and Exchange Commission (SEC).

metodisk perspektiv, blant annet ved å sammenligne modeller med ulike mål på selskapsverdi. Videre i dette kapitlet presenteres utvalg, datainnsamling og forskningsdesign.

## 4.2 Utvalg

Tidligere undersøkelser om risikostyring baseres på forholdsvis store utvalg der forskerne har innhentet selskapsdata fra eksterne, avgiftbelagte databaser.<sup>27</sup> Grunnet manglende tilgang til slike databaser er vårt utvalg begrenset til å gjelde amerikanske flyselskaper notert på NYSE. Dette utgjør åtte selskaper. For at utvalget skal være så representativt som mulig for den amerikanske flybransjen er ingen selskaper utelatt, eksempelvis basert på størrelse, slik som i Carter et al. (2006).

Fordelen ved å vurdere selskaper innenfor en spesifikk bransje er at bransjeforskjeller elimineres. Flyselskapene har hovedsakelig ett forretningsområde, tilbud av flyreiser, og utgjør derfor et relativt homogent utvalg. De har forholdsvis lik risikoeksponering, med jetfuel som største risikofaktor. Det vil imidlertid være forskjeller i rente- og valutaeksponering, men normalt er slik risikoeksponering betydelig lavere enn for jetfuel.

Tabellen under presenterer utvalget, basert på årlige gjennomsnittlige verdier for undersøkelsesperioden 1998-2009.

Selskap	Tilgjengelig data	Omsetning (mill)	Gjeldsgrad	Andel jetfuel av total driftskost	Jetfuel-kost per gallon	Årlig jetfuel-forbruk (mill gallon)	Jetfuel sikringsgrad	Rente-sikring	Valuta-sikring
Airtran Holdings	2000-2009	1 445	0,49	0,30	\$1,57	3 313	0,31	Ja	Nei
Alaska Air Group	1998-2009	2 715	0,54	0,20	\$1,42	326	0,29	Ja	Nei
American Airlines	1998-2009	19 760	0,76	0,20	\$1,36	2 952	0,26	Ja	Nei
Continental Airlines	1998-2009	10 737	0,80	0,20	\$1,38	1 428	0,17	Ja	Ja
Delta Air Lines	1998-2005, 2007-2009	17 040	0,67	0,19	\$1,38	3 042	0,50	Ja	Ja
ExpressJet	2002-2008	1 373	0,37	0,15	\$1,83	250	0,00	Nei	Nei
Southwest Airlines	1998-2009	7 167	0,16	0,21	\$1,22	1 419	0,72	Ja	Nei
U.S. Airways	2005-2009	12 182	0,66	0,28	\$2,04	1 057	0,22	Nei	Nei

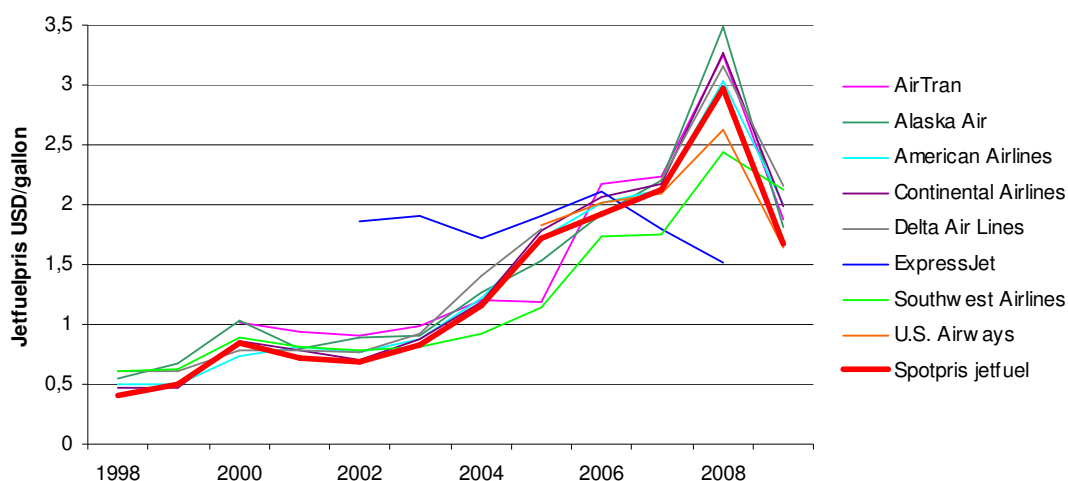
*Tabell 9 Selskapsinformasjon*

<sup>27</sup> Eksempelvis Compustat.

I utgangspunktet ønsker vi et homogent utvalg, ved at eksterne forhold påvirker selskapene likt. Ideelt vil eneste forskjell være ulik grad i sikring, men som vist i tabell 9 er det også store variasjoner i selskapenes gjeldsgrad og omsetning.

Tabell 9 viser at jetfuel utgjør en betydelig andel av flyselskapenes driftskostnader. Eksempelvis utgjorde jetfuel i gjennomsnitt 15 prosent av ExpressJets driftskostnader, mens for Airtran stod jetfuel for 30 prosent av driftskostnadene. Tabell 36 i vedlegget viser flyselskapenes andel jetfuel av total driftskostnad på årlig basis.

Gjennomsnittlig jetfuelpris for utvalget har i undersøkelsesperioden vært 1,53 USD per gallon. Figur 21 viser gjennomsnittlig priser for hvert selskap per år (se tabell 37 i vedlegget for detaljerte priser). Flyselskapene oppgir prisene inkludert skatter og avgifter, og prisene er derfor ikke direkte sammenlignbare med markedsbasert spotpris.



*Figur 21 Gjennomsnittlig jetfuelpris*

Flyselskapenes jetfuelforbruk har store variasjoner, som naturlig kan forklares av ulikt rutetilbud. I tillegg vil forbruket avhenge av hvorvidt selskapene flyr kort- eller langdistanse. Vårt datasett gir imidlertid ikke grunnlag for å analysere dette nærmere.

Jetfuel sikres i svært ulik grad. I den ene enden av skalaen finner vi Southwest Airlines som i gjennomsnitt har sikret hele 72 prosent av sitt jetfuelforbruk, mens i den andre enden finner vi ExpressJet som ikke sikrer i det hele tatt. I gjennomsnitt sikret selskapene i vårt utvalg 31 prosent av jetfuelforbruket. Tabell 38 i vedlegget viser flyselskapenes sikringsgrad for jetfuel på årlig basis.

De fleste flyselskapene har oppgitt at de sikrer rente, mens kun Continental Airlines og Delta Air Lines oppgir at de sikrer valuta. Dette er selskaper med et betydelig internasjonalt rute-tilbud, slik at de i større grad er eksponert mot valutarisiko.

Oppsummert har risikostyring blitt et viktig verktøy i den amerikanske flybransjen. Amerikanske flyselskaper opererer i en bransje med høy konkurranseintensitet, som bidrar til pressede marginer. Som et resultat har konkurser og betalingsvansker preget bransjen (Pulvino 1998). Dette er som tidligere vist forhold som øker incentivet for aktiv risikostyring. Risikostyring, og spesielt styring av jetfuelprissikring, er et utbredt fenomen i bransjen, og det finnes finansielle derivater for sikring av slik risiko. Selskapene utsettes for noenlunde samme risiko, men har likevel ulike strategier for risikohåndtering. Alt i alt er dette forhold som gjør den amerikanske flybransjen velegnet for analyse av hvorvidt risikostyring bidrar til økt selskapsverdi.

### **Begrensninger ved utvalget**

Den største utfordringen ved vårt utvalg er størrelsen. Mens Carter et al. (2006) undersøkte 28 amerikanske flyselskaper, tar vi kun for oss flyselskaper notert på NYSE. Dette gir vår studie færre datapunkter, og vi vil derfor være ekstra kritiske ved analyse av resultatene.

I utgangspunktet ønsket vi å undersøke selskapene i årene 2004 til 2009, det vil si i perioden etter undersøkelsen til Carter et al. (2006), for å kartlegge eventuelle endringer. Med kun åtte selskaper ville dette gitt maksimalt 48 datapunkter, og vi utvidet derfor undersøkelsesperioden til å gjelde 1998 til 2009. Flyselskapene opererer i en bransje som stadig er i endring. Med en undersøkelsesperiode på 12 år er det naturlig at det ikke finnes data for alle selskapene for samtlige år. Spesielt har mangel på historiske aksjepriser satt begrensninger for hvilke år vi har inkludert for de ulike selskapene. En mulig forklaring på manglende historiske aksjepriser er at selskapene har vært gjennom strukturelle endringer. Manglende data for noen selskaper gjør utvalget ubalansert.

Informasjon om grad av jetfuelprissikring publiseres på årlig basis i selskapenes 10-K rapporter<sup>28</sup>. Vi vet at de fleste flyselskapene endrer sine sikringsstrategier gjennom året og at sikringsgraden justeres fortløpende. Det fremkommer ikke hvordan den årlige sikringsgraden er beregnet, men det er naturlig å anta at den representerer et årlig gjennomsnitt. Likevel

---

<sup>28</sup> Årsrapport i SEC-filings.

hadde det vært fordelaktig med kvartalstall for sikringsgrader ettersom dette er tilgjengelig for øvrige data. Altså har informasjon om sikringsgrader satt begrensninger, og flere av modellene må derfor baseres på årlige data.

Valget om kun å undersøke sikring i den amerikanske flybransjen setter også begrensninger for generalisering av våre funn. Alternativt kunne vi ha tatt for oss flyselskaper i flere land, men informasjon om sikringsstrategier er ikke i like stor grad tilgjengelig. Det er videre grunn til å tro at sikring har ulik påvirkning for ulike bransjer, slik vi så i kapittel 3.2. Inkludering av ulike bransjer ville trolig gjort undersøkelsen mer generaliserbar.

### **4.3 Datainnsamling**

Undersøkelsesdata er manuelt innhentet fra offentlige kilder. Selskapsdata i form av regnskapstall og informasjon om sikring er hentet fra 10-K rapporter i SEC-filings (New York Stock Exchange 2010). Historiske aksjepriser er lastet ned fra Daily Finance (Daily Finance 2010), mens råvarepriser er lastet ned fra U.S. Energy Information Administration (U.S. Energy Information Administration a 2010). Valuta- og rentedata har vi fått gjennom ekstern tilgang til EcoWin.

Fra og med 1998 ble alle amerikanske børsnoterte selskaper pålagt av Security and Exchange Commission å inkludere kvalitativ og kvantitativ informasjon om finansiell risikostyring i sine 10-K rapporter (U.S. Securities and Exchange Commission 1998). Dette har muliggjort innhenting av data om selskapenes sikringsstrategier. Valg av undersøkelsesperiode har også i stor grad vært styrt av at sikringsinformasjon ble tilgjengelig fra 1998.

### **4.4 Forskningsdesign**

I dette kapitlet omtales metode og modelltilnærming.

#### **4.4.1 Paneldata**

Vårt datasett inkluderer to dimensjoner: tidsserie- og tverrsnittsdata. Litteraturen refererer til slike datasett som *panel- eller longitudinelle* data (Ait-Sahalia & Hansen 2010; Brooks 2008; Hsiao 2003; Kennedy 2008). Paneldata har flere fordeler sammenlignet med tradisjonelle metoder som tidsserier eller tverrsnitt. Først og fremst gir det økt antall observasjoner, ettersom både tidsserie- og tverrsnittsdata inkluderes. Dette er spesielt gunstig med tanke på vår utvalgsstørrelse. Flere observasjoner bidrar dessuten til økt antall frihetsgrader (Hsiao 2003).



Videre gjør paneldata det mulig å undersøke forhold som ikke kan analyseres utelukkende basert på enten tidsserie- eller tverrsnittsdata. Vi ønsker i den grad det lar seg gjøre å undersøke hvorvidt risikostyring påvirker selskapsverdi ved å analysere effekten over tid samt variasjoner mellom selskapene. Det er derfor viktig at metoden som benyttes tar hensyn til at de ulike selskapene er representert i datasettet over flere år. Eksempelvis ville en tidsseriemodell gjort det mulig å analysere slike effekter over tid, men kun for ett selskap av gangen. Motsatt ville en tverrsnittsmodell muliggjort analyse av variasjoner mellom selskapene, men da kun på ett bestemt tidspunkt. OLS-regresjon tillater kun separat analyse av tidsserier og tverrsnitt, og tilfredsstillter derfor ikke våre krav til analyse av paneldata.

#### 4.4.2 Paneldatamodeller

Ved analyse av paneldata kan hovedsakelig to tilnærminger benyttes: *fixed effects (FE)* modeller og *random effects (RE)* modeller.

##### FE-modell

$$y_{it} = \alpha + \beta x_{it} + \mu_i + v_{it}$$

$y_{it}$  er avhengig variabel for tverrsnittsenhet  $i$  og tidsserie  $t$ ,  $\alpha$  er skjæringspunkt,  $\beta$  er koeffisient,  $x_{it}$  er uavhengig variabel for tverrsnittsenhet  $i$  og tidsserie  $t$ ,  $v_{it}$  er restleddet (støy) for alle enheter over hele perioden, mens  $\mu_i$  er den individuelle enhetens (selskapets) faste variabler over hele perioden, også referert til som enhetsspesifikke effekter.  $\mu_i$  har til hensikt å fange opp alle variabler som ikke fanges opp av  $x_{it}$ , men som påvirker  $y_{it}$  tverrsnittlig og som ikke varierer over tid. Alternativet til å benytte  $\mu_i$  er å inkludere dummyvariabler for hvert forhold for hver enhet som antas å påvirke  $y$ . I mange tilfeller krever slik modellering inkludering av svært mange dummyvariabler. FE-tilnærmingen transformerer derfor dataene som vist under (Brooks 2008).

$$y_{it} - \bar{y}_i = \beta(x_{it} - \bar{x}_i) + u_{it} - \bar{u}_i, \quad u_{it} = \mu_i + v_{it}$$

hvor  $\bar{y}_i = \frac{1}{T} \sum_{t=1}^T y_{it}$ , tilsvarende gjelder for  $\bar{x}_i$  og  $\bar{u}_i$ .

I transformasjonen subtraheres gjennomsnittet for hver enhet fra hver observasjon. Transformasjonen fjerner faste effekter slik at de gjenværende forklaringsvariablene er gyldige. Dermed er FE-modellen mindre utsatt for feilen med utelatte variabler. Hvis de utelatte forklaringsvariablene befinner seg blant de faste effektene, har de altså ingen

betydning for estimering av koeffisientene  $\beta$  (Greene 2008). De fleste programvarer muliggjør slik transformasjon (Hsiao 2003).

### **RE-modell**

$$y_{it} = \alpha + \beta x_{it} + \omega_{it}, \quad \omega_{it} = \epsilon_i + v_{it}$$

$\epsilon_i$  måler tilfeldige avvik mellom enhetenes skjæringspunkt og utvalgets skjæringspunkt  $\alpha$ .  $\epsilon_i$  varierer over tverrsnittene, men er konstant over tid. Modellen forutsetter at  $\epsilon_i$  har forventning lik null, er uavhengig av de individuelle observasjonenes restledd ( $v_{it}$ ), har konstant varians og er uavhengig av forklaringsvariablene ( $x_{it}$ ) (Brooks 2008).

### **FE- eller RE-modell?**

FE-modeller behandler alle forklaringsvariablene som om de er ikke-tilfeldige, mens RE-modeller antar enten at alle eller noen av forklaringsvariablene er tilfeldige. Både FE- og RE-modellene behandler forhold mellom avhengig og uavhengig variabel som konstant, både tverrsnittlig og tidsseriemessig (Brooks 2008). Eksempelvis betyr dette at forholdet mellom selskapsverdi og sikring antas å være konstant. Videre behandler begge modellene skjæringspunktet  $\alpha$  for hver enhet (selskap) som konstant over tid, men med variasjoner tverrsnittlig. RE-modellen antar imidlertid at skjæringspunktet for hver tverrsnittsenhet oppstår fra felles skjæringspunkt  $\alpha$  og restleddet  $\epsilon_i$ .

Videre forutsetter RE-modellen at både  $\epsilon_i$  og  $v_{it}$  ( $\omega_{it}$ ) ikke korrelerer med noen av forklaringsvariablene. Denne forutsetningen er strengere enn i FE-modellen der det kun forutsettes at  $v_{it}$  er uavhengig av forklaringsvariablene.

I teorien bør samtlige variabler som har forklaringskraft inkluderes (Brooks et al. 2006; Hsiao 2003). Dette kan være svært tidkrevende, både fordi man først må kartlegge variablene, innhente data og deretter teste ulike modeller. FE-modellen håndterer til dels problemet med utelatte variabler ved at enhetenes faste effekter fjernes, da effekter som ikke inkluderes i modellen behandles som støy. RE-modellen fjerner ikke faste effekter, hvilket krever inkludering av mange faste effekter ved enheten, i form av dummyvariabler, for å fjerne mest mulig individuell heterogenitet.

Vårt datasett er ubalansert ved at det mangler observasjoner for enkelte selskaper noen år. Selv om både FE- og RE-modellene implisitt antar at datasettet er balansert, vil de fleste

programvarene som benyttes ved estimering av modellene ta høyde for manglende observasjoner (Brooks 2008).

I vårt tilfelle, der datasettet har relativt få observasjoner, er det spesielt viktig å nøye vurdere valg av modell slik at informasjonen utnyttes maksimalt. Modellene kan gi ulike resultater fordi de har ulike egenskaper og tar utgangspunkt i ulike forutsetninger.

Valg av modell avhenger både av problemstilling og karakteristikk ved utvalget. Eksempelvis dersom datasettet omfatter hele populasjonen, vil en FE-modell trolig gi det beste estimatet. Hvis datasettet omfatter kun en liten andel av populasjonen og man ønsker å generalisere funn fra utvalget til hele populasjon, vil en RE-modell antagelig være bedre egnet (Hsiao 2003). Formålet med vår undersøkelse er å generalisere funnene til å gjelde hele den amerikanske flybransjen, og siden vårt datasett ikke utgjør hele populasjonen kan en RE-modell synes å være best egnet. Imidlertid kan ikke valg av modell utelukkende baseres på en slik vurdering. Minst like viktig er det at modellen fanger opp sentrale økonomiske forhold som påvirker sammenhengen mellom risikostyring og selskapsverdi.

## 5 Utforming av modeller

I dette kapitlet presenteres modeller som har til hensikt å måle hvordan jetfuelpris og risikostyring påvirker selskapsverdi. Først utformes modeller for sammenhengen mellom endringer i jetfuelpris og flyselskapenes kontantstrøm og aksjeavkastning. Deretter utformes modeller for å teste om grad av sikring påvirker volatilitet i kontantstrøm og aksjeavkastning, før vi til slutt utformer modeller for sammenhengen mellom risikostyring og selskapsverdi. Vi tror FE-tilnærmingen best fanger opp disse sammenhengene, fordi den blant annet fjerner selskaps-spesifikke effekter som ikke fanges opp i forklaringsvariablene, for eksempel hvor mye jetfuel hvert selskap konsumerer.

### 5.1 Sensitivitet mot jetfuelpriser

Som vi har sett utgjør jetfuel en betydelig del av flyselskapenes driftskostnader. Det er derfor naturlig å tro at økninger i jetfuelprisen påvirker selskapenes kontantstrøm negativt. Første modell måler om endringer i jetfuelpris påvirker kontantstrøm.

#### *Modell 1*

$$CF_{it} = \alpha + \beta \text{ jetfuelpris}_{it} + \mu_i + v_{it}$$

I denne modellen benyttes selskapenes operasjonelle kontantstrøm,  $CF_{it}$ , som avhengig variabel, hentet direkte fra selskapenes års- og kvartalsrapporter. Operasjonell kontantstrøm, målt i USD millioner, viser inntekter og kostnader relatert til flyselskapenes drift, der endringer i jetfuelpris kan få forholdsvis stor betydning for kostnadene. Selskaps-spesifikke effekter som ikke er relatert til driften utelates når vi kun ser på operasjonell kontantstrøm, kontra bruk av selskapenes totale kontantstrøm. Flyselskapene rapporterer operasjonell kontantstrøm på kvartalsbasis, slik at denne modellen baseres på kvartalsdata. Som uavhengig variabel benyttes spotpriser for jetfuel. Disse prisene rapporteres både på daglig, ukentlig, månedlig og årlig basis, og uttrykkes i U.S. cent. For å få kvartalsvise data benyttes tremåneders gjennomsnitt.

Som et alternativ til modell 1, ønsker vi å undersøke om endringer i jetfuelprisen påvirker selskapenes aksjeavkastning. For å fjerne markedseffektene på avkastningen, benyttes abnormal aksjeavkastning. Abnormal aksjeavkastning beregnes som differansen mellom CAPM og aksjeavkastning for hvert selskap. I estimeringen av CAPM benyttes daglige data for tremåneders U.S. Treasury bills rate som risikofri rente, og avkastning på

S&P500 som markedsavkastning (Daily Finance 2010; U.S. Government Securities a 2010). Selskapenes beta er estimert ved lineær OLS-regresjon, med markedsavkastning (S&P500) som uavhengig variabel og selskapenes aksjeavkastning som avhengig variabel. Beta-estimatene er vist i tabell 39 i vedlegget.

#### *Modell 2*

$$R_{it} = \alpha + \beta \text{ jetfuelpris}_{it} + \mu_i + v_{it}$$

Avhengig variabel er abnormal aksjeavkastning,  $R_{it}$ . Aksjeavkastning er tilgjengelig på daglig basis, som gir analysen vesentlig flere datapunkter enn i modell 1. Uavhengig variabel er jetfuelpris, men er her basert på dagspriser.

Mens modell 1 og 2 tar for seg hele utvalget, har vi som et supplement utformet modeller for å teste tilsvarende sammenhenger for hvert enkelt selskap, henholdsvis i modell 3 og 4. Disse modellene danner grunnlag for sammenligning av selskapene. Modellene er utformet som lineære OLS regresjonsmodeller ettersom vi kun studerer tidsserier. Regresjonene utføres på endringsform for å unngå problemer med ikke-stasjonærhet i tidsseriedataene.

Modell 3 baseres på samme variabler som modell 1, det vil si operasjonell kontantstrøm som avhengig variabel og jetfuelpris som uavhengig variabel. Vi har en antagelse om at kontantstrømmen til flyselskaper med høyere sikringsgrad påvirkes mindre av endringer i jetfuelprisen.

#### *Modell 3*

$$CF_t = \alpha + \beta \text{ jetfuelpris}_t + \varepsilon_t$$

Modell 4 utformes for å teste hvordan endringer i jetfuelpris påvirker selskapenes abnormale aksjeavkastning,  $R_t$ . Også her har vi en antagelse om at flyselskaper som sikrer mer påvirkes mindre av endringer i jetfuelprisen.

#### *Modell 4*

$$R_t = \alpha + \beta \text{ jetfuelpris}_t + \varepsilon_t$$

Tabell 10 oppsummerer modellene som benyttes for å teste flyselskapenes sensitivitet mot jetfuelprisen.

Modell	Modell-tilnærming	Avhengig variabel	Uavhengig variabel	Data
1	FE	Operasjonell kontantstrøm	Jetfuelpris	Kvartalsvis
2	FE	Abnormal aksjeavkastning	Jetfuelpris	Daglig
3*	OLS-reg.	Operasjonell kontantstrøm	Jetfuelpris	Kvartalsvis
4*	OLS-reg.	Abnormal aksjeavkastning	Jetfuelpris	Daglig

\* Hvert selskap undersøkes separat

Tabell 10 Oppsummering modell 1-4

## 5.2 Sikringsgrad – volatilitet i kontantstrøm og aksjeavkastning

Basert på teori om risikostyring kan selskaper som sikrer redusere volatilitet i kontantstrøm. Indirekte kan dette bidra til økt aksjeavkastning og økt selskapsverdi. De neste to FE-modellene uttrykker sammenhengen mellom jetfuelprissikring og volatilitet i kontantstrøm og aksjeavkastning.

### Modell 5

$$Vol CF_{it} = \alpha + \beta \text{ jetfuelprissikring}_{it} + \mu_i + v_{it}$$

I modell 5 er volatilitet i operasjonell kontantstrøm,  $Vol CF_{it}$ , avhengig variabel. Årlig volatilitet er beregnet basert på kvartalsvise kontantstrømmer, det vil si kun fire datapunkter per år. Uavhengig variabel er jetfuelprissikring. Jetfuelprissikring refererer til hvor stor andel flyselskapene sikrer av sitt årlige jetfuelforbruk, med verdi mellom 0 og 1. Denne variabelen rapporteres kun på årlig basis, og analysen må derfor baseres på årlige data. Dette gir langt færre datapunkter sammenlignet med foregående modeller.

Flere tidligere undersøkelser definerer sikringsgrad som prosentvis sikring av neste års forventet konsum (Carter et al. 2002; Carter et al. 2006; Jin & Jorion 2006). Ofte vil faktisk konsum avvike fra forventet konsum, og selskapene justerer sikringsgraden fortløpende (Continental Airlines 2009; Delta Air Lines 2009; Southwest Airlines 2009; U.S. Airways 2009). Vi har for vårt utvalg hatt tilgjengelige data for faktisk konsum og sikringsgrad, og baserer derfor analysene på denne informasjonen.<sup>29</sup>

<sup>29</sup> Vårt utvalg utgjør kun børsnoterte selskaper med klare retningslinjer for rapportering av finansiell risikostyring, mens tidligere undersøkelser også har inkludert selskaper som ikke er børsnoterte. Det er derfor mulig at forskerne ikke har hatt tilgjengelige data for faktisk konsum og sikringsgrad.

### Modell 6

$$\text{Vol } R_{it} = \alpha + \beta \text{ jetfuelprissikring}_{it} + \mu_i + v_{it}$$

I modell 6 benyttes volatilitet i aksjeavkastning,  $\text{Vol } R_{it}$ , som avhengig variabel. Også denne analysen foretas på årlig basis.

Det ville også her vært interessant å undersøke forskjeller selskapene imellom, det vil si om flyselskaper som sikrer mer oppnår redusert volatilitet i kontantstrøm og aksjeavkastning. Siden vi kun har årlige data for hvert selskap, gir dette maksimalt 12 datapunkter per selskap, hvilket ikke er tilstrekkelig for en god statistisk analyse.

Tabellen under oppsummerer modellene om sammenhengen mellom sikring og volatilitet i kontantstrøm og aksjeavkastning.

Modell	Modell-tilnærming	Avhengig variabel	Uavhengig variabel	Data
5	FE	Volatilitet operasjonell kontantstrøm	Jetfuelprissikring	Årlig
6	FE	Volatilitet aksjeavkastning	Jetfuelprissikring	Årlig

Tabell 11 Oppsummering modell 5-6

## 5.3 Risikostyring og selskapsverdi

I dette kapitlet utformes først ulike modeller som har til hensikt å fange opp sammenhengen mellom risikostyring og selskapsverdi, før mulige estimeringsproblemer drøftes.

### 5.3.1 Modeller

Det er mange faktorer som påvirker selskapsverdi, men vi begrenser modellene til å inkludere relativt få variabler. Først og fremst setter størrelsen på datasettet begrensinger for hvor mange kontrollvariabler som bør inkluderes. Jo flere variabler, desto større er faren for at antall frihetsgrader ikke blir tilstrekkelig. Dessuten er det vanskelig, om ikke umulig, å ta høyde for samtlige forhold som påvirker selskapsverdi.

Basert på tidligere diskusjonen om FE- og RE-modeller har vi en antagelse om at en FE-modell best vil fange opp sammenhengen mellom jetfuelprissikring og selskapsverdi. Likevel utformer vi både FE- og RE-modeller.

Avhengig variabel er i samtlige modeller et mål på selskapsverdi. Tidligere undersøkelser om risikostyring og selskapsverdi har hovedsakelig benyttet *Tobins Q*<sup>30</sup> som mål på denne verdien (Allayannis & Weston 2001; Carter et al. 2002; Carter et al. 2006; Cyree & Huang 2004; Jin & Jorion 2006; Nain 2004). Tobins Q er en multiplisert basert på bokverdier, og gjenspeiler derfor ikke nødvendigvis virkelig verdi. Vi tror det er bedre å benytte *faktiske markedsverdier* som mål på selskapsverdi, selv om det er fare for at effekten av risikostyring allerede er priset inn. Markedsverdien er estimert ved å multiplisere antall utestående aksjer per 31.12 med aksjekurs per 31.12, før rentebærende gjeld legges til.<sup>31,32</sup> Markedsverdien uttrykkes i USD millioner. Flyselskapene rapporterer sin gjeld ulikt, og det har derfor vært utfordrende å finne et felles mål på rentebærende gjeld. Vi har imidlertid vært konsistente i forhold til hva vi har inkludert for hvert selskap. For eksempel har vi inkludert leasing, som i følge Damodaran (2002) bør behandles som en gjeldsforpliktelse. Samtlige modeller er utformet med markedsverdi som avhengig variabel, men vi tester også tilsvarende modeller med *abnormal aksjeavkastning* som avhengig variabel.

Markedseffekter påvirker flyselskapenes egenkapitalverdi. Vi utformer derfor også modeller for å undersøke sammenhengen mellom risikostyring og egenkapitalavkastning, målt som abnormal aksjeavkastning. Denne avkastningen er selskapsesifikk, ved at markedseffekter fjernes, målt som differansen mellom CAPM og aksjeavkastning. Abnormal aksjeavkastning er beregnet på samme måte som beskrevet i modell 2 og 4, men denne gangen basert på årlig data. En svakhet ved CAPM er at den ikke fanger opp alle drivere av avkastning, eksempelvis størrelse, inntjening, kontantstrøm og omsetningsvekst. Som et alternativ kan Fama & Frenchs (1996) multifaktormodell benyttes. Mens CAPM kun sammenligner egenkapitalavkastning med markedsavkastning, målt ved beta, hevder Fama & French (1996) at inkludering av flere faktorer gir bedre estimat på forventet avkastning.<sup>33</sup> Vi benytter likevel CAPM da vi tror dette er tilfredsstillende for vårt formål. Vi antar at for en gitt modell er stigningskoeffisienten av sikring felles både over tid og for hvert selskap, uavhengig av om markedsverdi eller abnormal aksjeavkastning benyttes som avhengig variabel.

---

<sup>30</sup> 
$$Tobins\ Q = \frac{Markedsverdi}{Bokførte\ eiendeler}$$

<sup>31</sup> Vi antar at bokverdi av rentebærende gjeld er tilnærmet lik faktisk markedsverdi.

<sup>32</sup> Vi benytter verdier per 31.12 fordi de fleste finansielle nøkkeltallene som benyttes i modellene er hentet fra 10-K rapporter.

<sup>33</sup> Faktorer som 1. risikopremie ( $r_m - r_f$ ), 2. forskjellen i avkastning på en portefølje med store aksjer og en portefølje med små aksjer og 3. forskjellen i avkastning på en portefølje med høy *book-to-market* aksjer og portefølje med lav *book-to-market* aksjer.



Vi utformer først en FE-modell med jetfuelprissikring, giring og omsetning som uavhengige variabler.

#### *Modell 7*

$$Verdi_{it} = \alpha + \beta_1 jetfuelprissikring_{it} + \beta_2 giring_{it} + \beta_3 omsetning_{it} + \mu_i + v_{it}$$

Av offentlig tilgjengelig informasjon er jetfuelprissikring det beste kvantitative målet vi har på finansiell risikostyring for amerikanske flyselskaper. Til tross for at teori om risikostyring hevder at sikring reduserer volatilitet i kontantstrøm og dermed øker selskapsverdi, har tidligere undersøkelser vist motstridende funn for denne variabelen. Sikringsgrad kan ikke være normalfordelt fordi verdien alltid vil være mellom 0 og 1, men vi tror heller ikke at en ln-transformasjon av variabelen løser normalfordelingsproblemet.

Som tidligere vist er det store forskjeller i flyselskapenes omsetning, og vi tror det er viktig å kontrollere for selskapsstørrelse. Omsetning inkluderes derfor som kontrollvariabel, målt i USD millioner. Det er naturlig å anta at selskaper med høyere omsetning også har høyere selskapsverdi, selv om tidligere studier viser tvetydige funn for omsetningens effekt på selskapsverdi (Jin & Jorion 2006). Der abnormal aksjeavkastning benyttes som avhengig variabel ekskluderes omsetning som kontrollvariabel, fordi det ikke er noen logisk sammenheng mellom selskapsstørrelse og aksjeavkastning, jamfør forutsetningen om at CAPM er tilfredsstillende for vårt formål.

Teori viser at kapitalstruktur kan påvirke selskapsverdi (Harris & Raviv 1991; Heinkel 1982; Leland 1998; Ross 1977). Vi inkluderer derfor giring som kontrollvariabel. Høyere giring bidrar til økt skattefordel av gjeld, samtidig som høyere giring også øker konkursfaren og konkurskostnadene. Altså bidrar skattefordelen til økt selskapsverdi, mens konkurskostnadene reduserer selskapsverdi. Allayannis og Weston (2001) finner ingen klar sammenheng mellom giring og selskapsverdi.

I utgangspunktet ønsket vi å undersøke om finansiell risikostyring som helhet påvirker selskapsverdi. Mangel på kvantitativ informasjon om rente- og valutasikring gjør at vi inkluderer sikring av rente og valuta som dummyvariabler, referert til som *Drentesikring<sub>it</sub>* og *Dvalutasikring<sub>it</sub>*. Dummyvariabler fanges best opp i RE-modeller (Hsiao 2003). Dersom et flyselskap sikrer rente får dummyvariabelen verdien 1, og 0 dersom selskapet ikke sikrer. Tilsvarende gjelder for valutasikring. Vi er på forhånd klar over at inkludering av disse variablene ikke gir tilstrekkelig grunnlag for å analysere den kvantitative verdieffekten av

total finansiell risikostyring, da grad av rente- og valutasikring ikke fanges opp av dummyvariablene. Vi tror likevel modellene kan gi en indikasjon på om rente- og/eller valutasikring påvirker selskapsverdi.

#### *Modell 8*

$$\begin{aligned} \text{Verdi}_{it} = & \alpha + \beta_1 \text{jetfuelprissikring}_{it} + \beta_2 \text{giring}_{it} + \beta_3 \text{omsetning}_{it} \\ & + \mu_1 \text{Drentesikring}_{it} + \mu_2 \text{Dvalutasikring}_{it} + \omega_{it} \end{aligned}$$

Våre data viste at samtlige flyselskaper er utsatt for jetfuelpris- og renterisiko, men ikke alle oppgir at de er utsatt for valutarisiko. Det kan derfor tenkes at inkludering av valutavariabelen er misvisende, da de som ikke er utsatt for valutarisiko vil bli sammenlignet med selskaper som har denne risikoeksponeringen. Vi utformer derfor en tilsvarende modell, men fjerner valutasikring som dummyvariabel.

#### *Modell 9*

$$\text{Verdi}_{it} = \alpha + \beta_1 \text{jetfuelprissikring}_{it} + \beta_2 \text{giring}_{it} + \beta_3 \text{omsetning}_{it} + \mu_1 \text{Drentesikring}_{it} + \omega_{it}$$

Som nevnt har tidligere undersøkelser om risikostyring og selskapsverdi hovedsakelig benyttet Tobins Q som mål på selskapsverdi. Til slutt utformer vi en modell der vi benytter Tobins Q, slik at våre funn i større grad kan sammenlignes med tidligere studier. Vi benytter hovedsakelig Carter et al. (2002) og (2006) som sammenligningsgrunnlag, da også de undersøker sammenhengen mellom jetfuelprissikring og selskapsverdi i den amerikanske flybransjen. I begge studiene har forfatterne utformet modeller med opptil 14 kontrollvariabler, eksempelvis ROA<sup>34</sup>, utbytte og investeringsvekst. Grunnet lite datasett begrenser vi variablene til å gjelde jetfuelprissikring, giring, rente- og valutasikring, vist i modell 10.

#### *Modell 10*

$$\text{Tobins } Q_{it} = \alpha + \beta_1 \text{jetfuelprissikring}_{it} + \beta_2 \text{giring}_{it} + \mu_1 \text{Drentesikring}_{it} + \mu_2 \text{Dvalutasikring}_{it} + \omega_{it}$$

Tabellen under oppsummerer modellene for testing av sammenhengen mellom jetfuelprissikring og verdi.

---

<sup>34</sup>  $\text{Return on Assets} = \frac{\text{Driftsresultat}}{\text{Bokførte eiendeler}}$

Modell	Modell-tilnærming	Avhengig variabel	Uavhengige variabler	Dummy	Data
7	FE	Markedsverdi eller Abnormal aksjeavkastning	Jetfuelprissikring, giring og omsetning*		Årlig
8	RE	Markedsverdi eller Abnormal aksjeavkastning	Jetfuelprissikring, giring og omsetning*	Rentesikring, valutasikring	Årlig
9	FE	Markedsverdi eller Abnormal aksjeavkastning	Jetfuelprissikring, giring og omsetning*	Rentesikring	Årlig
10	FE	Tobins Q	Jetfuelprissikring og giring	Rentesikring, valutasikring	Årlig

\* Inkluderes ikke i modellen der abnormal aksjeavkastning er avhengig variabel

Tabell 12 Oppsummering modell 7-10

### 5.3.2 Estimeringsproblemer

Paneldata bygger på mange av de samme forutsetningene som OLS-regresjon. Videre drøftes sentrale forutsetninger og mulige implikasjoner.

#### Multikollinearitet i forklaringsvariablene

En viktig forutsetning i våre modeller er at forklaringsvariablene ikke har perfekt multikollinearitet. Perfekt multikollinearitet oppstår dersom to eller flere av forklaringsvariablene har eksakt lineær sammenheng (Kennedy 2008). Det tillates imidlertid noe korrelasjon mellom forklaringsvariablene. I tilfeller der forklaringsvariablene korrelerer, men ikke perfekt, kan koeffisientene bli upresise med stor varians, som kan gi lave t-verdier og høye p-verdier. I tillegg kan små endringer i modellen eller dataene bidra til store endringer i koeffisientverdiene (Hsiao 2003).

For å teste for multikollinearitet gjennomførte vi en VIF-test<sup>35</sup> på samtlige forklaringsvariabler. VIF-verdiene er gitt ved  $(1-R^2_i)^{-1}$ , hvor  $R^2_i$  er  $R^2$  fra regresjonsanalyse av  $i$  uavhengig variabel mot øvrige uavhengige variabler. En VIF-verdi større enn ti indikerer sterk kollinearitet mellom variablene (Kennedy 2008). Samtlige variabler viser VIF-verdier mellom én og to, og multikollinearitet synes derfor ikke å være et problem i vårt datasett. Resultatene fra VIF-testen er presentert i tabell 40 i vedlegget.

#### Heteroskedastisitet i feilleddene

En annen forutsetning i våre modeller er at variansen i feilleddene skal være konstant, også referert til som homoskedastisitet. Brudd på denne forutsetningen medfører heteroskedastisitet. Vårt paneldatasett inneholder tverrsnittsdata av varierende størrelse, og

<sup>35</sup> Variance Inflation Factors Test.

heteroskedastisitet kan oppstå fordi variansen til skjæringspunktet eller variansen til feilleddene varierer med enhetene (Hsiao 2003). Heteroskedastisitet medfører at estimatene fortsatt er forventningsrette, men ikke lenger har minste varians. T- og p-verdier kan i slike tilfeller gi misvisende resultater, som kan medføre at våre hypoteser beholdes eller forkastes på feilaktig grunnlag (Ait-Sahalia & Hansen 2010). For å redusere eventuelle problemer med heteroskedastisitet benyttes estimering med standardfeil *cluster robust* funksjon i Stata. Denne funksjonen samler fordelingen av feilleddene rundt regresjonslinjen, og reduserer ekstremverdiens påvirkning og eventuelle problemer med heteroskedastisitet (Kennedy 2008).

### **Autokorrelasjon i feilleddene**

Autokorrelasjon kan oppstå dersom kovariansen mellom feilleddene ikke er lik null. Dette er hovedsakelig et problem ved tidsserieanalyse (Kennedy 2008). Siden vi analyserer hvordan sikring påvirker selskapsverdi over tid kan det tenkes at enkelte av feilleddene har kovarians ulik null. Transformeringen i FE-tilnærmingen reduserer imidlertid problemet med autokorrelasjon (Hsiao 2003).

### **Utelatte variabler**

Et velkjent problem ved økonometriske modeller er at man utelater variabler som har forklaringseffekt, referert til som *omitted variables*. Paneldata utnytter både informasjon om enhetenes dynamiske og individuelle effekter, som gjør det lettere å kontrollere for utelatte eller uobserverte variabler. Problemet med utelatte variabler kan håndteres ved å differensiere observasjonene slik at enhets- eller tidsspesifikke effekter elimineres. I våre FE-modeller blir problemet med utelatte variabler til dels løst, da enhetenes faste effekter reduseres, og effekter som ikke inkluderes i modellen behandles som støy (Hsiao 2003).

### **Korrelasjon mellom feilledd og forklaringsvariablene**

En betraktning som også må tas hensyn til, er om feilleddene korrelerer med forklaringsvariablene. Uavhengig av om feilleddene korrelerer med forklaringsvariablene kan en FE-tilnærming benyttes. Dersom det er korrelasjon kan RE-modellene gi feilaktige estimater. For å teste dette har vi benyttet en Hausman-test. Her benyttes RE-tilnærmingen, der det legges til et ekstra sett uavhengige variabler, men med differensierte verdier (Kennedy 2008). Hvis modellen viser signifikans kan det indikere at feilleddene korrelerer med forklarings-

variablene. Analyseresultatene viser sterk signifikans, godt under ett prosent-kravet (se tabell 41 i vedlegget), som tilsier at en FE-modell er å foretrekke i vårt tilfelle.

Som vist har FE-modellene klare fordeler ved at flere mulige estimeringsproblemer reduseres. Det er likevel viktig å påpeke at problemene ikke elimineres, noe resultatene kan bære preg av.

## 6 Empiriske resultater

I dette kapitlet presenteres og drøftes resultater fra våre undersøkelser. Samtlige modeller er basert på data for undersøkelsesperioden 1998-2009. Først tar vi for oss flyselskapenes sensitivitet mot jetfuelpriser, deretter ser vi om det er sammenheng mellom volatilitet i kontantstrøm og aksjeavkastning, før vi til slutt presenterer funn fra hovedmodellene – bidrar risikostyring til økt selskapsverdi. Dataene er analysert i Stata. P-verdiene oppgis i parentes, og statistisk signifikans på ti-, fem- og ett prosent-nivå benevnes i tabellene med henholdsvis \*, \*\* og \*\*\*.

### 6.1 Sensitivitet mot jetfuelpriser

Vi har sett at jetfuel historisk har utgjort en betydelig del av flyselskapenes kostnader. I gjennomsnitt utgjorde jetfuel 22 prosent av utvalgets driftskostnader i perioden 1998-2009, og det er derfor naturlig å anta at endringer i jetfuelpris påvirker selskapene. I modell 1 og 2 testet vi hvorvidt endringer i jetfuelpris påvirker flyselskapenes operasjonelle kontantstrøm og abnormale aksjeavkastning. Tabell 13 oppsummerer regresjonsresultatene.

	<b>Modell 1</b>	<b>Modell 2</b>
	<b>FE</b>	<b>FE</b>
<b>Avhengig variabel</b>	Operasjonell kontantstrøm	Abnormal aksjeavkastning
Skjæringspunkt	212,3543** (0,003)	0,0001 (0,931)
<b>Uavhengig variabel</b>		
Jetfuelpris	-0,6653* (0,097)	-0,001* (0,069)
R <sup>2</sup>	0,02	0,01
N	324	1168

*Tabell 13 Resultater modell 1 og 2*

#### Resultater modell 1

Resultatene for modell 1 viser at jetfuelprisen påvirker flyselskapenes operasjonelle kontantstrøm, signifikant på ti prosent-nivå. Koeffisienten jetfuelpris har negativt fortegn, som indikerer at økt jetfuelpris reduserer selskapenes kontantstrøm. Funnet samsvarer med vår hypotese om at jetfuelpris og kontantstrøm har negativ sammenheng. Resultatene viser at én U.S. cent økning i jetfuelprisen reduserer kontantstrøm med USD 0,67 millioner for hvert selskap i gjennomsnitt. En slik tolkning av koeffisienten sier imidlertid lite om hvor sterk påvirkning jetfuelprisen har. Med inspirasjon fra Carter et al. (2002) har vi valgt å uttrykke

verdien som prosent av gjennomsnittlig operasjonell kontantstrøm.<sup>36</sup> Vi finner da at én U.S. cent økning i jetfuelprisen reduserer operasjonell kontantstrøm med 0,6 prosent. Dette er vesentlig høyere enn Carter et al. (2002) sitt funn på 0,1 prosent for perioden 1994-2000. Forskjellen kan skyldes at jetfuel i dag utgjør større andel av flyselskapenes kostnader.<sup>37</sup> Samtidig kan selskapenes marginer trolig ha blitt lavere de siste årene, slik at jetfuelprisendringer får større effekt på kontantstrøm. I tillegg er det store forskjeller i utvalgene, som gjør at resultatene ikke nødvendigvis er direkte sammenlignbare.

Modell 1 viser  $R^2$  på 0,02, hvilket tilsier at endringer i jetfuelprisen kun forklarer to prosent av endringene i kontantstrøm. En forholdsvis lav  $R^2$  kan skyldes tidsetterslep. Det kan tenkes at endringer i jetfuelprisen først slår ut i neste periodes kontantstrøm. Alternativt kan jetfuelprissikring ha ført til at selskapene er mindre sensitive mot prisendringer.

### **Resultater modell 2**

Som vist i tabell 13 påvirkes også selskapenes abnormale aksjeavkastning av endringer i jetfuelpris, signifikant på ti prosent-nivå. Også denne koeffisienten har negativt fortegn, det vil si at økt jetfuelpris bidrar til redusert aksjeavkastning. Koeffisienten viser at én U.S. cent økning i jetfuelprisen reduserer abnormal aksjeavkastning med 0,1 prosentpoeng. Dette er noe lavere enn Carter et al. (2006) sitt funn på 0,18 prosent for perioden 1992-2003.<sup>38</sup> Forfatterne tar imidlertid for seg jetfuelprisens påvirkning på selskapenes totale aksjeavkastning, og heller ikke disse resultatene er direkte sammenlignbare. Samtidig skulle man tro at endringer i jetfuelprisen får relativt større utslag i abnormal aksjeavkastning. Aksjeavkastning påvirkes av svært mange forhold, og det er vanskelig å gi en konkret forklaring på forskjellen i funnene, foruten støy, ulikheter i utvalg og metodisk tilnærming.<sup>39</sup>

### **Resultater modell 3**

For å undersøke eventuelle forskjeller flyselskapene imellom, analyserte vi også sammenhengen mellom jetfuelpris og operasjonell kontantstrøm for hvert enkelt selskap. Regresjonsresultatene er presentert i tabell 14.

---

<sup>36</sup> Gjennomsnittlig operasjonell kontantstrøm for utvalget er USD 119,31 millioner for perioden 1998-2009.

<sup>37</sup> I Carter et al. (2002) sitt utvalg utgjorde jetfuel i gjennomsnitt 13 prosent av flyselskapenes kostnader.

<sup>38</sup> Carter et al. (2006) presenterer koeffisienten som standardavvik i jetfuelprisendringer mot aksjeavkastning, der 15,7 cent/gallon tilsvarer ett standardavvik. Forfatterne finner at endringer i jetfuelpris med ett standardavvik bidrar til 2,75 prosent endring i aksjeavkastning ( $2,75/15,7 = 0,175$ ).

<sup>39</sup> Carter et al. (2006) baserer analysen på månedlige aksjeavkastninger, mens vår analyse baseres på daglige aksjeavkastninger.

Selskap	Skjærings-				N
	punkt	Koeffisient	p-verdi	R <sup>2</sup>	
Airtran Holdings	2,7091	6,5469	0,796	0,00	39
Alaska Air Group	-1,2375	-6,3891**	0,021	0,08	47
American Airlines	-1,5035	-7,3492**	0,049	0,08	47
Continental Airlines	-2,9701	-4,3011*	0,092	0,09	47
Delta Air Lines	1,8451	0,7171	0,943	0,00	43
ExpressJet	-0,0078	-0,1914	0,852	0,00	27
Southwest Airlines	-0,2622	-2,2464***	0,006	0,08	47
U.S. Airways	-0,9480	1,3315	0,582	0,02	19

*Tabell 14 Resultater modell 3*

Sammenlignet med modell 1 er R<sup>2</sup> betydelig høyere for selskapene med signifikante verdier. Dette sammenfaller bedre med vår forventning om at jetfuelpris har anselig påvirkning på flyselskapenes kontantstrøm.

Resultatene viser negativ sammenheng mellom jetfuelpris og kontantstrøm for fem av selskapene, hvilket igjen indikerer at økt jetfuelpris reduserer kontantstrøm. Fire av disse selskapene viser signifikante verdier. For eksempel ser vi at én U.S. cent økning i jetfuelprisen reduserer kontantstrøm med USD 2,2 millioner for Southwest Airlines, mens tilsvarende økning i jetfuelprisen reduserer American Airlines' kontantstrøm med USD 7,3 millioner. Koeffisienten tar imidlertid ikke hensyn til ulik selskapsstørrelse. En reduksjon i kontantstrøm på USD 2,2 millioner kan være mye for Southwest Airlines, mens for American Airlines, som har betydelig høyere omsetning, vil en tilsvarende reduksjon trolig ikke påvirke selskapet like mye. I den økonomiske tolkingen av koeffisientene har vi derfor valgt å beregne relativ sensitivitet, for å ta hensyn til selskapenes ulike størrelse, målt ved omsetning.<sup>40</sup> Vi kommenterer her kun selskaper med signifikant koeffisientverdi. Vår antagelse er at selskaper som sikrer mer påvirkes mindre av jetfuelprisendringer.

---

<sup>40</sup> *Relativ sensitivitet* =  $\left( \frac{\text{Koeffisientverdi}}{\text{Gjennomsnittlig omsetning}} \right) \cdot 100$



Selskap	Jetfuel sikringsgrad	Relativ sensitivitet i operasjonell CF
Airtran Holdings	0,31	0,45%
Alaska Air Group	0,29	-0,24%**
American Airlines	0,26	-0,04%**
Continental Airlines	0,17	-0,04%*
Delta Air Lines	0,50	0,00%
ExpressJet	0,00	-0,01%
Southwest Airlines	0,78	-0,03%***
U.S. Airways	0,22	0,01%

*Tabell 15 Sikringsgrad og jetfuelprissensitivitet*

I tabell 15 ser vi at American Airlines påvirkes like mye av jetfuelprisendringer som Continental Airlines, til tross for at selskapene sikrer sitt jetfuelforbruk i ulik grad. Samtidig ser vi at Southwest Airlines, som har høyest sikringsgrad, påvirkes minst av jetfuelprisendringer. Med tre ganger så høy sikringsgrad som American Airlines forventet vi at Southwest Airlines hadde vesentlig lavere sensitivitet mot jetfuelprisendringer. Av den relative koeffisienten ser det likevel ut til at det er lite som skiller disse selskapene. Analysen viser også at Alaska Air Group påvirkes mest av endringer i jetfuelpris, selv om selskapet ikke har lavest sikringsgrad. Alt i alt finner vi ingen trend i at selskaper som sikrer mer påvirkes mindre av jetfuelprisendringer.

Vi ser at koeffisientene har positive fortegn for tre av selskapene, hvilket indikerer at økt jetfuelpris gir høyere kontantstrøm, noe vi tror er lite sannsynlig i og med at flyselskapene er konsumenter av jetfuel. For selskapene dette gjelder er koeffisientene imidlertid ikke signifikante.

#### Resultater modell 4

Videre undersøkte vi jetfuelprisens påvirkning på abnormal aksjeavkastning for hvert av selskapene. Tabell 16 viser regresjonsresultatene.

Selskap	Skjærings-			R <sup>2</sup>	N
	punkt	Koeffisient	p-verdi		
Airtran Holdings	-0,0042	0,0785	0,131	0,00	2352
Alaska Air Group	-0,0018	-0,0868***	0,003	0,00	3016
American Airlines	-0,0037	-0,1223**	0,031	0,00	3016
Continental Airlines	-0,0046	-0,0350	0,615	0,00	3018
Delta Air Lines	-0,0029	0,0699	0,278	0,00	2628
ExpressJet	0,0032	-0,5274***	0,009	0,00	1938
Southwest Airlines	0,0006	-0,1334***	0,000	0,01	3019
U.S. Airways	-0,0206	-0,2849	0,344	0,00	1206

*Tabell 16 Resultater modell 4*

Resultatene viser negativ sammenheng mellom jetfuelpris og abnormal aksjeavkastning for seks av åtte selskaper. For fire av disse selskapene er verdiene signifikante, med koeffisientverdier mellom -0,08 og -0,53. Dette indikerer at én U.S. cent økning i jetfuelprisen reduserer abnormal aksjeavkastning med 0,08 til 0,53 prosentpoeng. Det kan se ut til at ExpressJet, som ikke sikrer jetfuel, påvirkes mest av jetfuelprisendringer. Utover dette ser vi ingen klar trend i at selskaper som sikrer mindre påvirkes mer av jetfuelprisendringer.

For samtlige selskaper er  $R^2$  betydelig lavere enn i foregående modell, hvilket kan indikere at aksjeavkastningen påvirkes av langt flere forhold enn bare jetfuelprisendringer.

## 6.2 Sikringsgrad – volatilitet i kontantstrøm og aksjeavkastning

I modell 1 og 3 så vi at økt jetfuelpris reduserer kontantstrøm, og det er dermed naturlig å tro at sikring av jetfuelpris stabiliserer flyselskapenes kontantstrøm. I modell 5 og 6 testet vi hvorvidt sikringsgrad påvirker volatilitet i henholdsvis flyselskapenes operasjonelle kontantstrøm og abnormale aksjeavkastning. Regresjonsresultatene er presentert i tabell 17.

	<b>Modell 5</b>	<b>Modell 6</b>
	<b>FE</b>	<b>FE</b>
<b>Avhengig variabel</b>	Volatilitet operasjonell kontantstrøm	Volatilitet abnormal aksjeavkastning
Skjæringspunkt	-0,9446 (0,778)	0,7562*** (0,000)
<b>Uavhengig variabel</b>		
Jetfuelprissikring	-2,0485 (0,839)	-0,2087 (0,146)
$R^2$	0,01	0,04
N	81	81

*Tabell 17 Resultater modell 5 og 6*

### Resultater modell 5

Modell 5 indikerer at sikring av jetfuelpris kan bidra til redusert volatilitet i operasjonell kontantstrøm. Resultatene tilsier at økning i jetfuelprissikring med ett prosentpoeng reduserer volatilitet i operasjonell kontantstrøm med to prosentpoeng. Riktignok viser resultatene at sammenhengen er langt fra signifikant, med p-verdi på 0,84.

Også Hentschel & Kothari (2001) finner i sin undersøkelse av amerikanske selskaper ingen signifikant sammenheng mellom sikring og volatilitet i aksjekurs. Forfatterne hevder at virksomheter hovedsakelig sikrer kortsiktig, og siden kortsiktig risiko kun utgjør en liten

andel av total risiko, vil sikring trolig ikke ha signifikant effekt på den totale selskapsvolatiliteten.

Dersom det faktisk er tilfelle at jetfuelprissikring ikke påvirker volatilitet i kontantstrøm, stiller vi oss spørrende til motivasjonen bak sikring. Selv uttaler selskapene at de sikrer jetfuel for å styre prisrisikoen og stabilisere kostnadene (American Airlines 2009; Continental Airlines 2009; Delta Air Lines 2009; ExpressJet 2008; U.S. Airways 2009). Dermed er det naturlig å tro at sikring til en viss grad stabiliserer kontantstrøm, ellers hadde ikke selskapene drevet jetfuelprissikring. Samtidig er det rimelig å anta at vår analyse preges av støy og stor måleusikkerhet, og vi er derfor forsiktige med å trekke konklusjoner basert på disse funnene. Blant annet er volatilitet i operasjonell kontantstrøm beregnet på kvartalsdata, hvilket gir volatilitetsanalysen kun fire datapunkter per år.

### **Resultater modell 6**

Som et alternativ til volatilitet i kontantstrøm undersøkte vi sammenhengen mellom volatilitet i abnormal aksjeavkastning og jetfuelprissikring i modell 6. Resultatene i tabell 17 viser en negativ sammenheng; økning i sikringsgrad med ett prosentpoeng reduserer volatilitet i abnormal aksjeavkastning med 0,21 prosentpoeng. Dette kan indikere at markedet verdsetter effekten av jetfuelprissikring. P-verdien er 0,15, og modellen har betydelig sterkere signifikans enn modell 5.  $R^2$  viser også at modell 6 har relativt høyere forklaringskraft. Likevel er det rimelig å anta at også denne modellen preges av måleusikkerhet da den baseres på årlige datapunkter, selv om den årlige volatiliteten i abnormal aksjeavkastning er beregnet på daglig basis.

Vi finner ingen empiri som omhandler sammenhengen mellom jetfuelprissikring og volatilitet i kontantstrøm eller aksjeavkastning. Derimot så vi i litteraturgjennomgangen at flere forskere har undersøkt tilsvarende sammenhenger i andre bransjer. Åtte av ni studier finner at finansiell risikostyring reduserer sensitivitet i aksjeavkastning. For eksempel finner Tufano (1998) at økning i gullprissikring med ett prosentpoeng reduserer sensitivitet i aksjeavkastning med 3,4 prosentpoeng for amerikanske gullgruveselskaper. Vårt funn om at sikring reduserer sensitivitet i aksjeavkastning samsvarer altså med tidligere forskning.

### 6.3 Jetfuelprissikring og selskapsverdi

Vi hadde en hypotese om at en enkel modell ville fange opp sammenhengen mellom jetfuelprissikring og selskapsverdi. Vi testet først FE-modellen med sikringsgrad, giring og omsetning som forklaringsvariabler. Resultatene er oppsummert i tabell 18.

#### Resultater modell 7

	<b>Modell 7a</b>	<b>Modell 7b</b>
	<b>FE</b>	<b>FE</b>
<b>Avhengig variabel</b>	Markedsverdi	Abnormal aksjeavkastning
Skjæringspunkt	4220 (0,215)	-0,0001 (0,994)
<b>Uavhengige variabler</b>		
Jetfuelprissikring	895 (0,678)	-0,0009 (0,826)
Giring	-307 (0,308)	-0,0048 (0,687)
Omsetning	0,6006*** (0,025)	
R <sup>2</sup>	0,81	0,04
N	81	81
F	10,35***	0,17
Prob>F	(0,006)	(0,846)

*Tabell 18 Resultater modell 7*

Resultatene for modell 7a viser positivt fortegn for jetfuelprissikring, hvilket indikerer at økt sikringsgrad bidrar til økt selskapsverdi. Koeffisientverdien tilsier at økning i sikringsgrad med ett prosentpoeng øker selskapsverdi med USD 8,95 millioner. Selskapene har svært ulik størrelse, og en slik tolkning sier lite om hvor sterk påvirkning jetfuelprissikring har. Vi dividerer derfor koeffisientverdien med gjennomsnittlig markedsverdi for utvalget, og finner at ett prosentpoengs økning i sikringsgrad øker selskapsverdi med 0,11 prosent.<sup>41</sup> Sammenhengen er imidlertid langt fra signifikant, med p-verdi på 0,68. En ikke-signifikant koeffisient kan bety at modellen ikke fanger opp sammenhengen, at det ikke finnes noen sammenheng eller at resultatene preges av støy.

Giring ser ut til å ha negativ påvirkning på selskapsverdi. En økning i gjeldgrad med ett prosentpoeng reduserer selskapsverdi med USD 3,07 millioner. Dividert med gjennomsnittlig markedsverdi for utvalget tilsvarer dette 0,04 prosent lavere selskapsverdi. Trade-off teorien

<sup>41</sup> Gjennomsnittlig markedsverdi for utvalget er USD 8.413 millioner.

sier at høyere giring både kan øke skattefordel av gjeld, samtidig som konkurskostnadene øker. Vår modell gir ikke grunnlag for å fastslå om skattefordelen eller konkurskostnadene veier tyngst. Koeffisienten har svak signifikans, med p-verdi på 0,31. Vårt funn samsvarer med Allayannis og Weston (2001), som heller ikke finner noen klar sammenheng mellom giring og selskapsverdi.

Variabelen omsetning har som forventet positiv sammenheng med selskapsverdi. Koeffisienten viser sterk signifikans, med p-verdi på 0,025. Funnet indikerer at økt omsetning med én million USD øker selskapsverdi med 0,6 millioner USD.

Resultatene viser at modell 7a har sterk forklaringskraft, med  $R^2$  på 0,81. Den forholdsvise høye forklaringskraften skyldes trolig inkludering av variabler med viktig økonomisk betydning for selskapsverdi, eksempelvis omsetning. F-testen viser at modellen som helhet er statistisk signifikant godt under ett prosent-kravet.

Som et alternativ benyttet vi abnormal aksjeavkastning som verdimål i modell 7b. Tabell 18 viser at jetfuelprissikring har negativ sammenheng med abnormal aksjeavkastning. Økning i sikringsgraden med ett prosentpoeng reduserer aksjeavkastningen med 0,001 prosentpoeng. Funnet strider imot teori om at risikostyring øker verdi, men samtidig ser vi at koeffisienten ikke viser statistisk signifikans, med p-verdi på 0,826.

Videre ser vi at giring har negativ sammenheng med abnormal aksjeavkastning, ved at økt giring med ett prosentpoeng reduserer aksjeavkastningen med 0,005 prosentpoeng. Heller ikke denne koeffisienten viser statistisk signifikans, med p-verdi på 0,687.

Sammenlignet med modell 7a, er  $R^2$  betydelig lavere i modell 7b, med forklaringskraft på kun fire prosent. En svak  $R^2$  kan skyldes ekskludering av omsetning som kontrollvariabel. Også F-testen viser svak signifikans, med p-verdi på 0,846. Resultatene kan skyldes at vi ikke har klart å fange opp de viktigste driverne for abnormal aksjeavkastning, eller at støy har vært dominerende.

## Resultater modell 8

	<b>Modell 8a</b>	<b>Modell 8b</b>
	<b>RE</b>	<b>RE</b>
<b>Avhengig variabel</b>	Markedsverdi	Abnormal aksjeavkastning
Skjæringspunkt	-2620 (0,249)	-,0021 (0,667)
<b>Uavhengige variabler</b>		
Jetfuelprissikring	1970 (0,196)	-0,0026 (0,530)
Giring	-3440 (0,269)	-0,0062 (0,550)
Omsetning	0,7019*** (0,000)	
<b>Dummyvariabler</b>		
Rentesikring	-464 (0,192)	0,0052* (0,094)
Valutasikring	1420 (0,585)	-0,0011 (0,833)
R <sup>2</sup>	0,82	0,05
N	81	81
Wald kji-kvadrat	218,05***	12,60**
Prob>kji-kvadrat	(0,000)	(0,013)

*Tabell 19 Resultater modell 8*

RE-modellene gjorde det mulig å inkludere dummyvariabler for rente- og valutasikring. I modell 8a der markedsverdi ble benyttet som avhengig variabel, finner vi at rentesikring har negativ sammenheng med selskapsverdi, mens valutasikring har positiv sammenheng. Modell 8b viser motsatte fortegn for dummyvariablene, altså at rentesikring har positiv sammenheng med verdi, mens valutasikring har negativ sammenheng med verdi. Siden både rente- og valutasikring er målt som dummyvariabler, har det liten hensikt å tolke den økonomiske betydningen. Vi ser imidlertid at rentesikring har sterkest signifikans av dummyvariablene, med p-verdier på henholdsvis 0,192 og 0,094 i modell 8a og 8b.

Videre ser vi at modell 8a og 8b viser forskjellige fortegn for jetfuelprissikring. I modell 8a bidrar ett prosentpoengs økning i jetfuelprissikring til USD 19,7 millioner økning i markedsverdi. Dividert med gjennomsnittlig markedsverdi gir dette 0,23 prosent økning i selskapsverdi. Modell 8b indikerer derimot at ett prosentpoengs økning i jetfuelprissikring reduserer abnormal aksjeavkastning med 0,003 prosentpoeng. Jetfuelprissikring har sterkest signifikans i modell 8a.

Giring har i begge modellene negativt fortegn, men igjen viser modell 8a sterkest signifikans for koeffisienten, med p-verdi på 0,269. Omsetning viser positiv sammenheng med selskapsverdi, og er signifikant langt under ett prosent-nivå.

$R^2$  er 0,82 for modell 8a, mens modell 8b har langt svakere forklaringskraft med  $R^2$  på 0,05. Wald kji-kvadrat-testen<sup>42</sup> viser sterk signifikans for både modell 8a og 8b, som tilsier at begge modellene er statistisk sterke.

En mulig svakhet ved modell 8 er inkludering av valutasikring. Ettersom ikke alle flyselskapene i vårt utvalg oppgir at de er utsatt for valutarisiko, kan inkludering av valutavariabelen være misvisende. Vi tror det blir feil å generalisere resultatene for hele utvalget når valutasikring er irrelevant for flyselskaper som ikke er utsatt for valutarisiko. Vi ekskluderte derfor valutasikring som dummyvariabel i modell 9.

### Resultater modell 9

	<b>Modell 9a</b>	<b>Modell 9b</b>
	<b>RE</b>	<b>RE</b>
<b>Avhengig variabel</b>	Markedsverdi	Abnormal aksjeavkastning
Skjæringspunkt	2100 (0,294)	-0,0014 (0,748)
<b>Uavhengige variabler</b>		
Jetfuelprissikring	2340 (0,115)	-0,0029 (0,498)
Giring	-3300 (0,242)	-0,0072 (0,375)
Omsetning	0,7497*** (0,000)	
<b>Dummyvariabler</b>		
Rentesikring	18,6 (0,974)	0,0046 (0,177)
$R^2$	0,80	0,04
N	81	81
Wald kji-kvadrat	172,56***	1,88
Prob>kji-kvadrat	(0,000)	(0,598)

*Tabell 20 Resultater modell 9*

Tabell 20 viser at resultatene for de uavhengige variablene i modell 9a og 9b samsvarer med resultatene i henholdsvis modell 8a og 8b, med minimale forskjeller i koeffisientverdiene. Vi

<sup>42</sup> Signifikanstest, tilsvarende F-test, som tester om modellen som helhet er statistisk signifikant. Benyttes blant annet i RE-tilnærmingen (Kennedy 2008).

ser at jetfuelprissikring også her har positiv sammenheng med verdi, og at koeffisienten nærmer seg signifikanskravet på ti prosent i modell 9a, med p-verdi på 0,115.

Både modell 9a og 9b indikerer at rentesikring har positiv sammenheng med henholdsvis markedsverdi og abnormal aksjeavkastning, men dummyvariabelen har samtidig betydelig svakere signifikans sammenlignet med modell 8. Funnet indikerer at rentesikring ikke påvirker selskapsverdi.

Igjen ser vi at  $R^2$  er vesentlig høyere i modellen med markedsverdi som avhengig variabel (modell 9a). Wald kji-kvadrat-testen viser at modell 9a som helhet også har betydelig sterkere signifikans enn modell 9b. Disse resultatene kan indikere at modellen med markedsverdi som verdimål best forklarer sammenhengen mellom risikostyring og selskapsverdi.

### Resultater modell 10

Modell 10 ble utformet for å sammenligne våre funn med tidligere studier. Både Carter et al. (2002) og (2006) inkluderte langt flere variabler i sine modeller, men et lite datasett satte begrensninger for hvor mange variabler vi kunne inkludere. I tabell 21 presenteres kun koeffisientene som er felles for våre modeller. Forfatterne testet ulike modeller, og vi tar utgangspunkt i modellen de selv mener er best.

	Modell 10	Carter et al. (2002)	Carter et al. (2006)
	RE	RE	RE
<b>Avhengig variabel</b>	Tobins Q	Tobins Q	Tobins Q
Skjæringspunkt	1,2218*** (0,000)	0,2860*** t-verdi: (2,84)	-0,5574 (0,179)
<b>Uavhengige variabler</b>			
Jetfuelsikring	-0,0339 (0,733)	0,2837* t-verdi: (1,92)	0,3323*** (0,005)
Giring	-0,6657*** (0,004)	-0,1024 t-verdi: (-0,72)	0,8187*** (0,000)
<b>Dummyvariabler</b>			
Rentesikring	0,0306 (0,781)		-0,0326 (0,549)
Valutasikring	-0,1133 (0,320)		0,1375** (0,031)
Overall $R^2$	0,53	N/A	0,47
N	81	154	228
Wald Chi2	35,70***	77,81***	340,97***
Prob>Chi2	(0,000)	N/A	N/A

Tabell 21 Resultater modell 10, Carter et al. (2002) og (2006)



Vår modell viser negativ sammenheng mellom jetfuelprissikring og Tobins Q. Koeffisienten indikerer at ett prosentpoengs økning i jetfuelprissikring reduserer Tobins Q med 0,0003. Variabelen har ingen statistisk signifikans, med p-verdi på 0,733. Både Carter et al. (2002) og (2006) fant derimot positive sammenhenger mellom jetfuelprissikring og Tobins Q, samtidig som jetfuelprissikring var statistisk signifikant i begge deres studier. Ved å multiplisere koeffisientverdien (0,33) med median av sikringsgrad (0,24) fant Carter et al. (2006) en sikringspremie på åtte prosent.<sup>43</sup> Carter et al. (2002) oppgir derimot ikke medianverdi for sikringsgrad, men konkluderer med en sikringspremie mellom 12 og 16 prosent, avhengig av type modell. Tilsvarende beregninger for vår undersøkelse gir en negativ sikringspremie på 0,95 prosent.<sup>44</sup>

Giring har i vår modell negativ sammenheng med Tobins Q, og er svært signifikant, med p-verdi på 0,004. Sammenhengen tilsvarer både våre tidligere funn og det Carter et al. fant i 2002, men avviker fra Carter et al. (2006).

Vi finner at rentesikring har positiv sammenheng med Tobins Q, mens Carter et al. (2006) fant negativ sammenheng. Dummyvariabelen har svak signifikans både i vår og Carter et al. (2006) sin modell. Dette kan indiker at rentesikring ikke påvirker Tobins Q. Carter et al. (2002) inkluderte ikke denne variabelen.

Videre finner vi at valutasikring har negativ sammenheng med Tobins Q. Igjen er resultatet motsatt av hva Carter et al. (2006) fant. I vår modell er valutasikring svakt signifikant, som også samsvarer med våre tidligere funn, mens dummyvariabelen har sterk signifikans i Carter et al. (2006).

$R^2$  er i vår modell 0,53, noe høyere enn i Carter et al. (2006). Carter et al. (2002) oppgir ikke  $R^2$  i sin RE-modell. Wald kji-kvadrat-testen viser sterk signifikans for samtlige modeller.

## 6.4 Oppsummering

Vi har sett at flyselskapenes operasjonelle kontantstrøm og abnormale aksjeavkastning påvirkes negativt av økning i jetfuelpris. Videre så vi at økt grad av jetfuelprissikring både kan redusere volatilitet flyselskapenes i kontantstrøm og volatilitet i abnormal aksjeavkastning, men sammenhengene hadde svak signifikans. Til slutt undersøkte vi

---

<sup>43</sup> I medianberegningen har Carter et al. (2006) ekskludert selskaper som ikke sikrer jetfuel.

<sup>44</sup> Jetfuelprissikring har i vårt utvalg en medianverdi på 0,28.

sammenhengen mellom jetfuelprissikring og selskapsverdi. Samtlige modeller der markedsverdi ble benyttet som mål på selskapsverdi viste positiv sammenheng mellom jetfuelprissikring og selskapsverdi. Sammenhengen hadde svak statistisk signifikans i FE-modellene, men var betydelig sterkere i RE-modellene. Modellene med abnormal aksjeavkastning viste hovedsakelig at økt jetfuelprissikring ga lavere abnormal aksjeavkastning. Også sammenligningsmodellen, med Tobins Q som avhengig variabel, viste negativ sammenheng mellom jetfuelprissikring og verdi.

## 7 Bidrar jetfuelprissikring til økt selskapsverdi?

I dette kapitlet drøftes funn fra hovedmodellene og mulige svakheter ved metoden. Videre sammenlignes vår studie med tidligere undersøkelser, der forskjeller i funn og metode drøftes ytterligere. Til slutt presenteres en integrert tilnærming til risikostyring.

### 7.1 Analyse av empiriske resultater

Vår antagelse var at FE-tilnærmingen var best egnet for vår studie, basert på modellens forutsetninger og egenskaper. Funn fra FE-modellene viste at jetfuelprissikring har positiv sammenheng med markedsverdi, og negativ sammenheng med abnormal aksjeavkastning. Ingen av sammenhengene var imidlertid statistisk signifikante, noe som også underbygges av vårt funn om at verken volatilitet i flyselskapenes kontantstrøm eller abnormal aksjeavkastning har sammenheng med selskapsverdi. Resultatene indikerer at investorene i den amerikanske flybransjen ikke verdsetter sikring av diversifiserbar risiko. En mulig forklaring er at jetfuelprissikringen lett kan identifiseres, og investorene enkelt kan sikre risikoen på egen hånd. Dette kan tyde på at risikokostnaden er lik uavhengig av om selskapet eller investorene bærer den, slik Modigliani & Miller (1958) hevder. Funnet samsvarer også med Ralfes (1996) påstand om at sikring er et null-sum-spill som ikke påvirker selskapsverdi. Det er samtidig mulig at verdieffekten av sikringen allerede er priset inn, noe våre modeller ikke fanger opp.

RE-modellene viste at jetfuelprissikring hadde positiv sammenheng med markedsverdi, men negativ sammenheng med abnormal aksjeavkastning. Selv om jetfuelprissikring heller ikke viste statistisk signifikans i disse modellene, viste koeffisienten betydelig sterkere signifikans enn i FE-modellene, nært ti prosent-kravet for modellen med markedsverdi som avhengig variabel (modell 9a). Sterkere signifikans kan skyldes at FE- og RE-tilnærmingene har ulike egenskaper og tar utgangspunkt i ulike forutsetninger. Like sannsynlig kan resultatet skyldes tilfeldigheter. Hausman-testen viste tegn til korrelasjon mellom feilledd og forklaringsvariabler i RE-modellene, slik at funnene i disse modellene kan være misvisende.

RE-modellene viste varierende funn for effekten av rente- og valutasikring. Dummyvariablenes fortegn og signifikans endret seg ettersom markedsverdi eller abnormal aksjeavkastning ble benyttet som avhengig variabel. Resultatene viste ingen statistisk signifikant sammenheng mellom valutasikring og verdi. En mulig forklaring er at flyselskapene har forholdsvis lav valutaeksponering. Eventuelle verdieffekter av valutasikring er trolig marginale og kan være vanskelig å fange opp.

Videre så vi at rentesikring bidrar til økt abnormal aksjeavkastning (modell 8b). Analyse av flyselskapene viste at samtlige selskaper er eksponert mot renterisiko, og at flere av selskapene er forholdsvis høyt giret. Det er derfor ikke urimelig at rentesikring påvirker selskapsverdi. Samtidig er det merkelig at rentesikring påvirker selskapsverdi, mens jetfuel, som utgjør en betydelig større andel av selskapenes kostnader, ikke viser signifikans. I en omfattende undersøkelse av over 7.000 selskaper finner også Bartram et al. (2004) positiv sammenheng mellom rentesikring og selskapsverdi. Rentesikring er i vår studie kun inkludert som dummyvariabel, og fanger ikke opp variasjoner i grad av sikring. Det er derfor vanskelig å tolke variabelens økonomiske betydning, og vi er forsiktige med å trekke konklusjoner basert på dette funnet.

Flere av modellene hadde sterk signifikans som helhet, godt under ett prosent-kravet, men ingen av modellene viste signifikant sammenheng mellom jetfuelprissikring og selskapsverdi under ti prosent-kravet. Dette kan bety at sikring ikke øker selskapsverdi, motsatt av hva flere forfattere hevder. Det er også mulig at forhold ved metoden har påvirket resultatene.

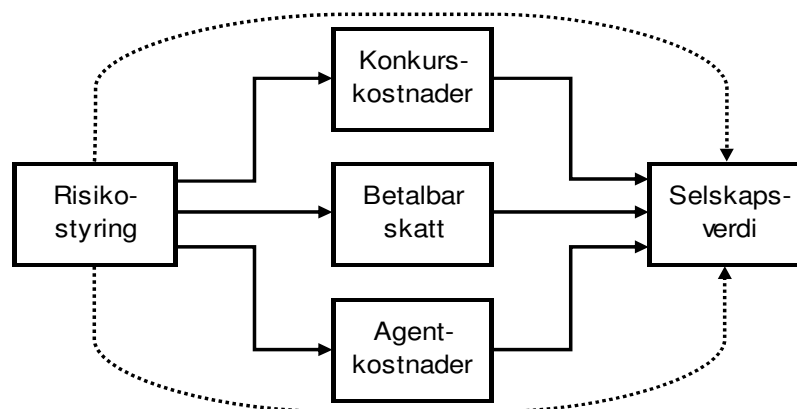
### **7.1.1 Metodiske utfordringer**

Vår studie baseres på et lite utvalg med forholdsvis få observasjoner. Størrelsen på datasettet satte altså begrensninger for hvor mange forklaringsvariabler som kunne inkluderes i modellene. Med få variabler øker sannsynligheten for at støy blir dominerende, og variablene kan ha blitt ikke-signifikante eller signifikante på feilaktig grunnlag. Det kan også tenkes at sikringen var lønnsom i enkelte perioder, men medførte tap i andre perioder. Det hadde derfor vært interessant å undersøke om sikring bidro til økt selskapsverdi i ulike perioder. Få observasjoner gjorde imidlertid en slik analyse lite hensiktsmessig.

Med få observasjoner oppstår også faren for at ekstremverdier har trukket resultatene i en bestemt retning. Eksempelvis så vi at Southwest Airlines skilte seg ut som en aggressiv jetfuelprissikrer med gjennomsnittlig sikringsgrad på 72 prosent, altså mer enn det dobbelte av gjennomsnittet på 31 prosent. Vi testet derfor modellene uten Southwest Airlines, men fant små, ubetydelige forskjeller i koeffisientverdiene og signifikans. Samtidig er det mulig at ExpressJet, som ikke sikrer jetfuel, trekker resultatene i motsatt retning. Ekskludering av ExpressJet og Southwest Airlines ga marginale forskjeller i resultatene, hvilket indikerer at ekstremverdier ikke har vært utslagsgivende for våre funn.

Tidligere så vi at transformeringen i FE-modellene og estimering med standardfeil *cluster robust* funksjon i Stata, reduserer mulige problemer med henholdsvis autokorrelasjon og heteroskedastisitet. Det er likevel mulig at slike problemer har påvirket resultatene. For å undersøke om datasettet var preget av autokorrelasjon, plottet vi feilleddene. Vi fant ingen mønster i feilleddene, og autokorrelasjon synes trolig ikke å ha vært et problem. Figur 30 i vedlegget viser plott av feilledd for modell 7a. Videre testet vi for heteroskedastisitet ved å plote kvadrerte feilledd mot de uavhengige variablene enkeltvis. Igjen fant vi ingen indikasjon på mønster i feilleddene, og heteroskedastisitet er trolig heller ikke et problem. Figur 31, 32 og 33 i vedlegget viser feilleddene for modell 7a. Alt i alt er det ingen tegn til at feilleddene ikke har uavhengig og identisk fordeling.

En utfordring ved testing av verdieffekten av risikostyring er at fenomenet først og fremst har *indirekte påvirkning* på selskapsverdi, blant annet gjennom mulig reduksjon av konkurskostnader, betalbar skatt og agentkostnader. Den økonomiske effekten risikostyring har på selskapsverdi kan dermed være vanskelig å måle direkte.



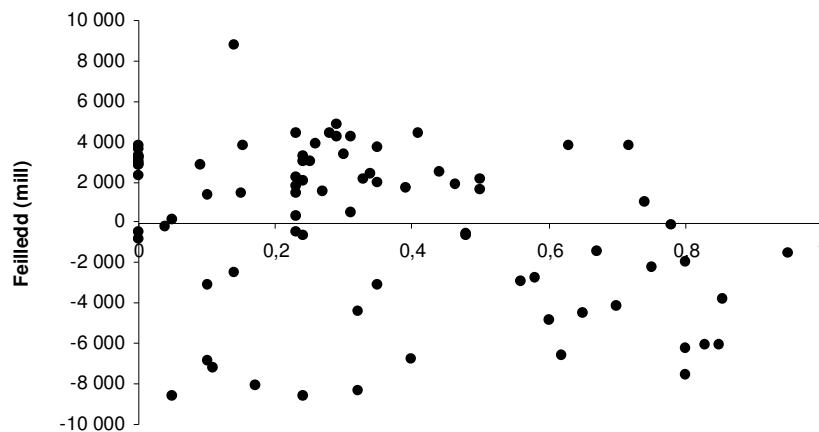
**Figur 22 Risikostyring – indirekte påvirkning på selskapsverdi**

En løsning hadde vært å måle sammenhengen mellom jetfuelprissikring direkte opp mot konkurskostnader, betalbar skatt og agentkostnader. Slike kostnader er imidlertid vanskelig å estimere basert på offentlig tilgjengelig informasjon. Eksempelvis vil markedsforhold, driftsbeslutninger og strategiske valg påvirke konkurskostnader. Vi målte derfor effekten av jetfuelprissikring direkte mot selskapsverdi. Ulempen ved denne tilnærmingen er at eventuelle verdieffekter av risikostyringen blir vanskeligere å fange opp, fordi det oppstår mye støy i relasjonen. Risikostyring er kun én av mange faktorer som driver selskapsverdi.

## Modellspesifikasjon

FE- og RE-modellene ble utformet som lineære regresjonsmodeller. Det er mulig at modellene er feilspesifisert, vet at feil funksjonell form er benyttet. Eksempelvis kan en eksponentiell- eller polynomfunksjon være bedre egnet, dersom forholdet mellom verdi og uavhengige variabler ikke er lineært. Feil funksjonell form kan medføre at koeffisient-estimatene blir forventningsskjeve og inkonsistente, slik at p-verdiene samt F- og Wald kji-kvadrat-testene ikke er til å stole på (Gujarati 2006). Vi testet funksjonell form kun i FE-modellene.

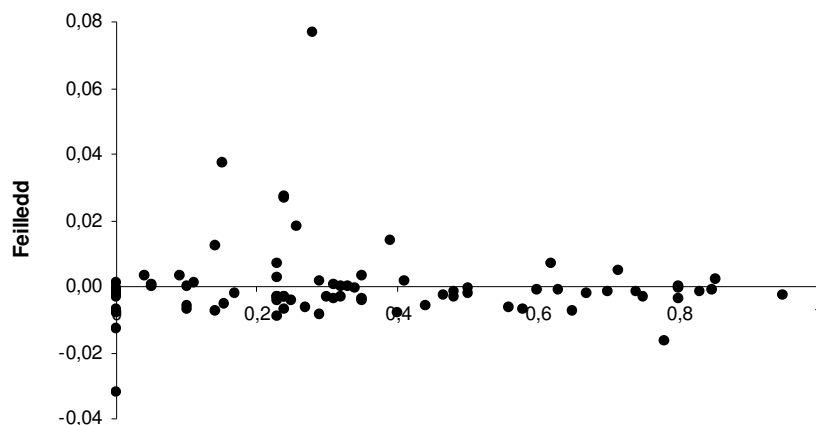
Det kan tenkes at jetfuelprissikring bidrar til økt selskapsverdi for noen selskaper mens det for andre reduserer verdi, eksempelvis fordi de sikrer utover optimal sikringsrate og at transaksjonskostnaden overstiger gevinsten ved sikringen. Det kan da være upresist å trekke en lineær regresjonslinje gjennom alle observasjoner. For å undersøke om modellen har riktig funksjonell form plottet vi feilleddene. Vi ønsket hovedsakelig å teste om funksjonen er riktig spesifisert i forhold til sammenhengen mellom jetfuelprissikring og selskapsverdi, og sorterte derfor feilleddene etter sikringsgrad. Først plottet vi feilleddene for modellen med markedsverdi som avhengig variabel (modell 7a).



*Figur 23 Plott av feilledd mot jetfuelprissikring, modell 7a*

Ut fra figur 23 ser det ikke ut til å være noen klar trend i feilleddene, hvilket indikerer at modellen kan være riktig spesifisert.

Tilsvarende plottet vi feilleddene for FE-modellen med abnormal aksjeavkastning som verdimål (modell 7b).



Figur 24 Plott av feilledd mot jetfuelprissikring, modell 7b

Figur 24 viser heller ingen klar trend i feilleddene, hvilket indikerer at modellen kan være riktig spesifisert.

Som en ekstra kontroll på at riktig funksjonell form er benyttet, gjennomførte vi i tillegg Ramseys RESET-test<sup>45</sup>. Her estimeres den opprinnelige modellen, men i tillegg inkluderes predikert avhengig variabel ( $\hat{y}$ ) opphøyd i 2. og 3. ( $\hat{y}^2$  og  $\hat{y}^3$ ) som ekstra uavhengige variabler (Gujarati 2006). Følgende F-statistikk legges til grunn:

$$F = \frac{(R_{ny}^2 - R_{opprinnelig}^2) / \text{antall ekstra uavhengige variabler}}{(1 - R_{ny}^2) / (n - \text{antall parametre i ny modell})}$$

$R_{opprinnelig}^2$  er  $R^2$  fra den opprinnelige modellen, mens  $R_{ny}^2$  tilhører modellen med ekstra uavhengige variabler. Statistisk signifikant F-verdi indikerer at modellen er feilspesifisert. Vi testet først modell 7a, som ga følgende F-statistikk:

$$F = \frac{(0,83 - 0,81) / 2}{(1 - 0,83) / (81 - 6)} = 4,41$$

Ved hjelp av p-verdi kalkulator fant vi at en F-verdi på 4,41 tilsvarer 0,0155 i p-verdi (Calculators for Statistical Table 2010). F-testen viser altså statistisk signifikans på fem prosent signifikansnivå. Dette kan tyde på at modell 7a har feil funksjonell form, og at en lineær regresjonsmodell ikke er best egnet.

Tilsvarende F-statistikk for modell 7b ga følgende resultat:

---

<sup>45</sup> Regression error specification test.

$$F = \frac{(0,07 - 0,04)/2}{(1 - 0,07)/(81 - 6)} = 1,21$$

En F-verdi på 1,21 tilsvarer en p-verdi på 0,304, som indikerer at denne modellen kan ha riktig funksjonell form.

RESET-testen tyder altså på at modell 7a kan ha feil funksjonell form, og det er dermed mulig at en annen funksjonell form bedre hadde fanget opp sammenhengen mellom verdi og jetfuelprissikring. Imidlertid vil en ikke-lineær funksjon kreve inkludering av flere parametere, slik at antall frihetsgrader reduseres. Det er dessuten ingen garanti for at en eventuell eksponentiell eller polynomisk modell er bedre egnet.

### **Alternativ tilnærming**

Metoden som benyttes i denne oppgaven er ikke nødvendigvis optimal for måling av sammenhengen mellom jetfuelprissikring og selskapsverdi. En alternativ tilnærming kunne vært å rekonstruere selskapenes frie kontantstrømmer basert på en forutsetning om at de ikke sikrer jetfuelpriser, det vil si at de betaler markedsbasert spotpris ( $CF_{u/sikring}$ ).<sup>46</sup> Volatilitet ( $Vol$ ) i disse kontantstrømmene kan deretter sammenlignes med volatilitet i faktiske kontantstrømmer ( $CF_{m/sikring}$ ). Dersom  $VolCF_{m/sikring}$  er lavere enn  $VolCF_{u/sikring}$ , tyder dette på at sikring kan bidra til økt selskapsverdi.

Trolig vil også en slik tilnærming bære preg av støy, spesielt ved estimering av  $CF_{u/sikring}$ . Eksempelvis oppgir flyselskapene kun årlig jetfuelforbruk, som setter begrensninger for estimering av hvor mye jetfuel som står til hvilken pris. Det er også vanskelig å ta hensyn til eventuelle kvantumsrabatter selskapene oppnår ved kjøp av jetfuel, dersom analysen baseres på offentlig tilgjengelig informasjon.

### **Oppsummering**

Implikasjoner som heteroskedastisitet, autokorrelasjon og ekstremverdier har trolig ikke vært utslagsgivende i vår studie. Likevel peker mange forhold i retning av at støy kan ha påvirket resultatene. Eksempelvis så vi at en av modellene kan ha feil funksjonell form. Isolert sett trenger ikke dette bety at funnene er feil; kostnader ved risikostyring kan ha bidratt til at eventuelle verdieffekter har gått tapt. Det er mulig at den alternative tilnærmingen kunne vært

---

<sup>46</sup> Selskapene oppgir sitt årlige jetfuelforbruk, og kostnadene relatert til jetfuel kan enkelt estimeres. Ved rekonstruering av kontantstrømmene bør øvrige kostnader og inntekter forutsettes å tilsvare faktiske verdier.



bedre egnet, men også her er det fare for at støy kunne dominert, fordi en rekke forutsetninger må legges til grunn.

### **7.1.2 Kostnader ved risikostyring**

Litteraturen viser at risikostyring kan bidra til økt selskapsverdi ved å redusere betalbar skatt, agentkostnader, kostnader ved betalingsvansker og konkurrisiko. Enkelte forskere stiller seg likevel kritiske til om risikostyring reduserer volatilitet i kontantstrøm tilstrekkelig til å øke selskapsverdi (Hentschel & Kothari 2001).

Risikostyring medfører både direkte og indirekte kostnader. Eksempler på direkte kostnader er bruk av humankapital, etableringskostnader og transaksjonskostnader. Utvikling av gode sikringsstrategier er ressurskrevende og krever kontinuerlig oppfølging. I tillegg kreves spesialisert kompetanse, som både kan være vanskelig og kostbart å anskaffe (Meulbroek 2002). I følge Bartram (2000) utgjør de direkte kostnadene en relativt liten andel av de totale kostnadene ved sikring.

Videre hevder Morrell og Swan (2006) at reduksjon i flyselskapenes risiko vanligvis har samme verdi som transaksjonskostnader for sikringsderivatene. Dersom forwardpriser for olje er negativt korrelert med markedet, vil sikring redusere flyselskapets beta. Eksempelvis hvis oljeprisen kan utligne svingninger i aksjemarkedet, vil verdien av sikringen tilføres forwardkontrakten fremfor flyselskapet. Altså, hvis en oljeforward utligner markedsrisikoen, vil også prisen på derivatet tilsvare verdien av utligningen (Morrell & Swan 2006).

Økt bruk av finansielle instrumenter øker i følge Moles (2009) kompleksiteten i sikringen, og dermed også muligheten for potensielle feil og utilsiktet eller uventet spekulasjon. Ved analyse av spotpriser for jetfuel og futurespriser for råolje og fyringsolje, så vi at prisene hadde svakere korrelasjoner i enkelte perioder. Dette kan følgelig ha bidratt til uforutsett høy basisrisiko, og at selskaper som kryssikret jetfuel ble påført tap. Høy basisrisiko kan altså ha vært en medvirkende årsak til at sikring ikke bidro til økt selskapsverdi i den amerikanske flybransjen.

Enkelte virksomheter har egne avdelinger for trading av råvarer med mål om å slå markedet. Hovedtyngden av flyselskapene opplyser at formålet med sikringen ikke er å spekulere, men å redusere usikkerhet knyttet til den volatile jetfuelprisen. Flere amerikanske flyselskaper har sikret sitt jetfuelkonsum, og senere opplevd betydelig fall i markedsprisen relativt til prisen de sikret. Dette har medført indirekte tap ved at sikringsstrategien slo "feil" (Jones 2009). Vi har

observert at enkelte flyselskaper nedjusterte grad av jetfuelprissikring etter slike tap (Airtran Holdings 2006; American Airlines 2003; Continental Airlines 2004; Delta Air Lines 2004). Nedjusteringen kan enten skyldes forventning om at jetfuelprisen vil fortsette å falle, eller skepsis til å drive sikring i frykt for å påføres nye tap, noe som kan indikere at sikringen i perioder bærer preg av spekulasjon.

I tillegg hevder Jones (2009) at svak likviditet og frykt for å forverre balansen har ført til at flere amerikanske flyselskaper reduserte sikringsgrad for 2010. Sikring ved bruk av finansielle derivater krever nemlig en relativt sunn økonomi, en villig motpart og forskuddsbetaling av transaksjonskostnader. Uten en god kredittvurdering er det vanskelig å inngå en god avtale. I følge Air Transport Association har flere flyselskaper blitt tvunget til å avvikle sine sikringskontrakter som følge av at de ble satt under Chapter 11 konkursbeskyttelse<sup>47</sup>, eller for å frigjøre kapital til å dekke kortsiktige økonomiske forpliktelser (Air Transport Association b 2010). Dette skjedde blant annet med Delta Air Lines i 2006. Vi tror likevel ikke at slike hendelser har påvirket våre funn.

## **7.2 Kommentarer til tidligere studier**

Som vist kan risikostyring være kostbart, og det er dermed ikke usannsynlig at sikring av jetfuel ikke har bidratt til økt selskapsverdi i den amerikanske flybransjen. Vårt funn samsvarer imidlertid ikke med tidligere forskning, og vi vil her drøfte mulige årsaker til avvikene.

Selv om vår hypotese var at markedsverdier er det mest presise estimatet på selskapsverdi, utformet vi også en modell med Tobins Q som verdimål for å gjøre modellen mer sammenlignbar med tidligere studier. Mens Carter et al. (2002) og (2006) fant at jetfuelprissikring gir en sikringspremie på 8-16 prosent, viste vår modell en negativ sikringspremie på 0,95 prosent. Til forskjell fra Carter et al. sine studier var sammenhengen mellom jetfuelprissikring og Tobins Q langt fra signifikant i vår modell, selv om modellen som helhet var statistisk sterk. Dette kan tyde på at jetfuelprissikring ikke påvirket flyselskapenes Tobins Q i perioden 1998-2009.

Studier om risikostyring og selskapsverdi benytter hovedsakelig Tobins Q som mål på selskapsverdi (Allayannis & Weston 2001; Carter et al. 2002; Carter et al. 2006; Cyree &

---

<sup>47</sup> Når et selskap begjæres konkurs, gir amerikansk lov rett til å søke reorganisering av aktiva. Loven setter begrensninger for bruk av kapital (U.S. Government 2008).

Huang 2004; Jin & Jorion 2006; Nain 2004). Vi finner svak, om noen, begrunnelse for hvorfor studiene baseres på Tobins Q. En mulighet er at forskerne ønsker å benytte et relativt verdimål for å unngå eventuelle problemer med store forskjeller i faktiske verdier, eller for å forenkle tolkningen av koeffisientenes økonomiske betydning. I tillegg kan forskerne ha hatt en forventning om at markedet har priset inn verdien av sikring, noe en høy Tobins Q trolig kan indikere.

Liu et al. (2000) undersøker ulike multipler for verdsettelse, og finner at P/E-multipler<sup>48</sup> basert på forventet inntjening best forklarer aksjepris. Dermed kan det hende at P/E-multipler ville vært bedre egnet enn Tobins Q, dersom ønsket er å benytte multipler som verdimål. For gitt inntjening (E) forventes høyere pris (P) med sikring enn uten. Ved analyse av flyselskapene fant vi imidlertid at mange hadde negativ inntjening, slik at P/E-multipler er lite egnet i denne bransjen. Dette kan være en forklaring på hvorfor Carter et al. (2002) og (2006) benyttet Tobins Q i sine studier. Vi finner derimot ingen teoretisk begrunnelse for hvorfor et forholdstall mellom markedsverdi og bokført verdi er best egnet til å måle effekter av risikostyring. Bokført verdi er et regnskapstall som kan være utsatt for manipulasjon (Damodaran 2002).

Vi ser en trend i at studiene i stor grad bygger på hverandres metodikk. Eksempelvis uttaler både Carter et al. (2006) og Jin & Jorion (2006) at deres metode tar utgangspunkt i Allayannis & Weston (2001). Selv om hensikten kan ha vært å sammenligne funn, er det fare for at forskerne benytter tidligere metode ukritisk.

Videre har vi observert at Carter et al. (2002) og (2006) testet ulike varianter av modellene, blant annet ulike FE- og RE-modeller. Forfatterne uttaler at de forkaster FE-modellene på bakgrunn av at variablene har svakere signifikans enn i RE-modellene. Dette tyder på at forskerne har drevet modelltilpasning ved å velge modell basert på resultater, fremfor metodisk tilnærming. En slik uttalelse gjør oss svært kritiske til deres funn.

En mulig forklaring til at våre funn avviker fra tidligere studier er utvalgsstørrelsen. Vår studie baseres på selskapsdata for åtte selskaper (n = 81), mens Carter et al. (2006) undersøker 27 flyselskaper som gir betydelig flere observasjoner (n = 228). Flere observasjoner gir mulighet til å inkludere flere variabler, samtidig som faren for støy reduseres. Mens vår

---

<sup>48</sup>  $P/E = \frac{\text{aksjekurs}}{\text{resultat pr. aksje}} = \frac{\text{markedsverdi}}{\text{årsresultat}}$

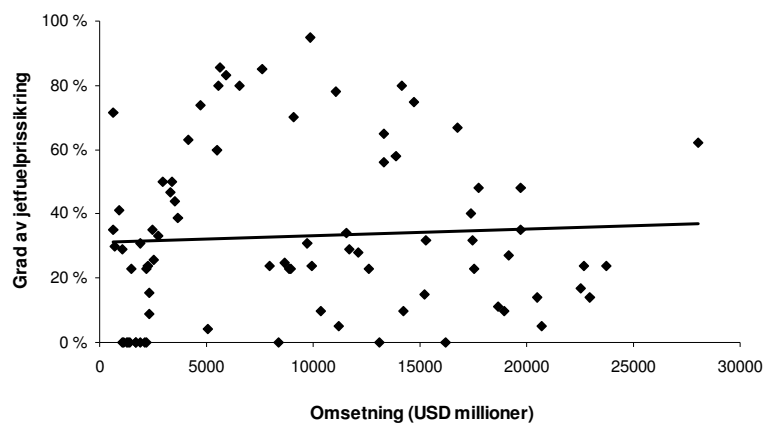
modell baseres på fire forklaringsvariabler, inkluderer Carter et al. (2006) hele 14 variabler. Til tross for dette, hadde vår modell høyere forklaringskraft målt ved  $R^2$ . Med flere forklaringsvariabler øker imidlertid sannsynligheten for multikollinearitet, og det er ikke urimelig at dette har påvirket resultatene til Carter et al. (2006).

Ulik tidsperiode for undersøkelsene kan også være en årsak til forskjellen i funnene. Sikring av jetfuel kan ha vært lønnsomt i Carter et al. (2006) sin utvalgsperiode, mens sikring ikke har tilført verdi i vår utvalgsperiode. Samtidig refererer vår modell til jetfuelprissikring som faktisk sikringsgrad, mens både Carter et al. (2002) og (2006) benytter sikringsgrad for neste års forventet jetfuelkonsum. Jetfuelprissikring kan i Carter et al. sine studier derfor bære preg av tidsetterslep, ved at eventuelle verdieffekter av sikringen først gir utslag i påfølgende periode.

### Sikrer store selskaper mer?

Carter et al. (2002) og (2006) fant at større selskaper sikrer betydelig høyere andel av sitt jetfuelforbruk enn mindre selskaper. Dette kan indikere at større selskaper sikrer mer. En mulig forklaring er at kostnaden ved å etablere og følge opp sikringsprogrammer ofte er høy. Større selskaper har gjerne mulighet å bevilge mer ressurser til sikringsaktiviteter. Ofte har de også bedre forutsetninger for å anskaffe spesialisert kompetanse. I tillegg kan store selskaper trolig oppnå stordriftsfordeler ved at de sikrer i større volum, slik at transaksjonskostnadene vil utgjøre lavere andel av sikringskostnadene.

For å undersøke om større selskaper har høyere sikringsgrad i vårt utvalg, plottet vi gjennomsnittlige verdier for selskapenes grad av jetfuelprissikring mot selskapsstørrelse (målt i omsetning).



*Figur 25 Selskapsstørrelse mot sikringsgrad*

Selv om trendlinjen i figur 25 viser en svak, oppadgående trend, er det lite som tyder på at større selskaper sikrer mer. Dette bekreftes også av regresjonsanalysen som viser en ikke-signifikant stigningskoeffisient, vist i tabell 22. Igjen avviker våre funn fra Carter et al. (2002) og (2006).

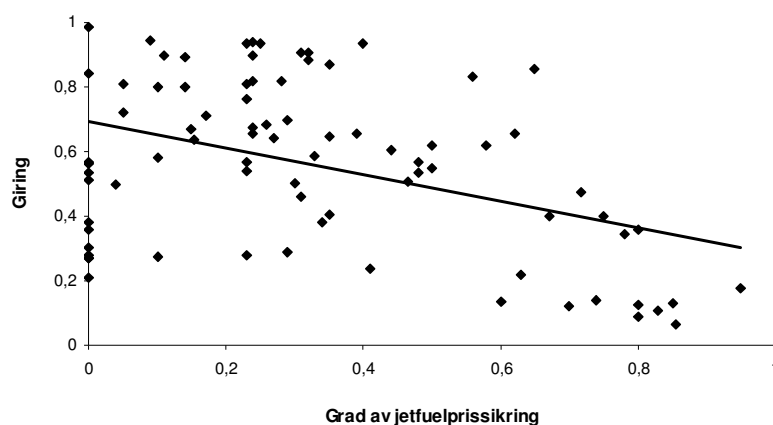
<b>Avhengig variabel</b>	Jetfuelprissikring
Skjæringspunkt	0,3127*** (0,000)
<b>Uavhengige variabler</b>	
Omsetning (mill)	1,99E-06 (0,630)
R <sup>2</sup>	0,003
N	81

*Tabell 22 Regresjonsresultater omsetning mot sikringsgrad*

### **Bidrar sikring til økt giring?**

Teorien sier at selskaper som sikrer oppnår høyere optimal gjeldsgrad, først og fremst på grunn av lavere konkurrisiko (Smith & Stulz 1985). Vi undersøker om selskaper som sikrer høyere andel av sitt jetfuelforbruk har høyere giring.

Et sentralt kausalitetsproblem i denne sammenhengen er om selskapene får høyere optimal giring som følge av økt sikring, eller om selskaper med høy giring, og dermed høyere konkurisfare, har sterkere insentiv for å sikre mer.



*Figur 26 Giring mot sikringsgrad*

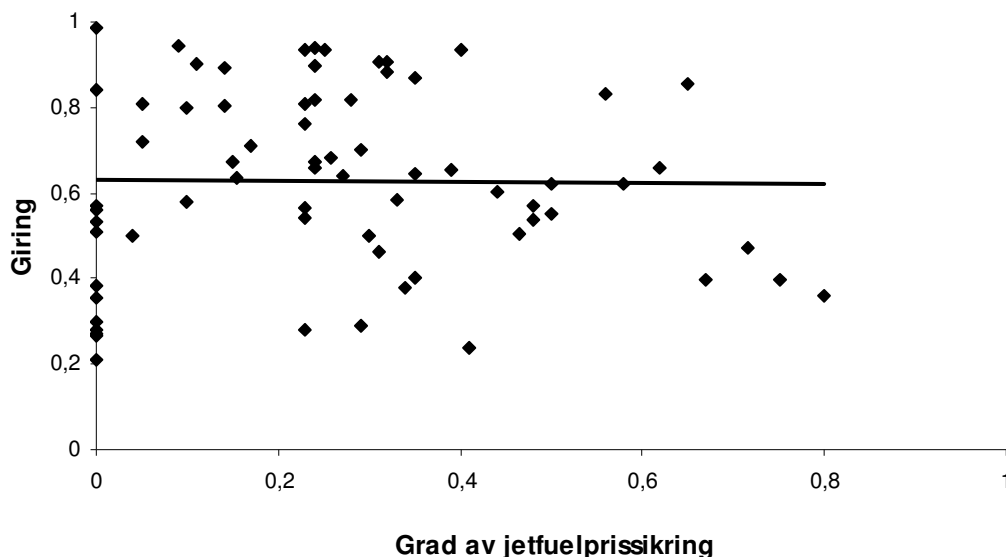
Figur 26 indikerer svak, nedadgående trend, ved at selskaper med høyere sikringsgrad har lavere giring. Funnet bekreftes av regresjonsanalysen vist i tabell 23.

Avhengig variabel	Alle	
	observasjoner	u/Southwest
	Jetfuelprissikring	Jetfuelprissikring
Skjæringspunkt	0,5689*** (0,000)	0,2717*** (0,001)
<b>Uavhengige variabler</b>		
Giring	-0,4251*** (0,000)	-0,0125 (0,917)
R <sup>2</sup>	0,175	0,000
N	81	81

*Tabell 23 Regresjonsresultater giring mot sikringsgrad*

Koeffisienten giring viser negativ sammenheng med sikringsgrad, og er statistisk signifikant på ett prosent-nivå. Funnet strider imot Haushalter (2000), som finner at høy giring driver sikring.

Det er også mulig at trendlinjen gir et feilaktig bilde, da plottene i figur 26 har forholdsvis god spredning. Det er like sannsynlig at det ikke finnes noe sammenheng. I tillegg vet vi at Southwest Airlines skiller seg ut med svært høy sikringsgrad og lav giring. Figur 27 viser tilsvarende plott uten Southwest Airlines.

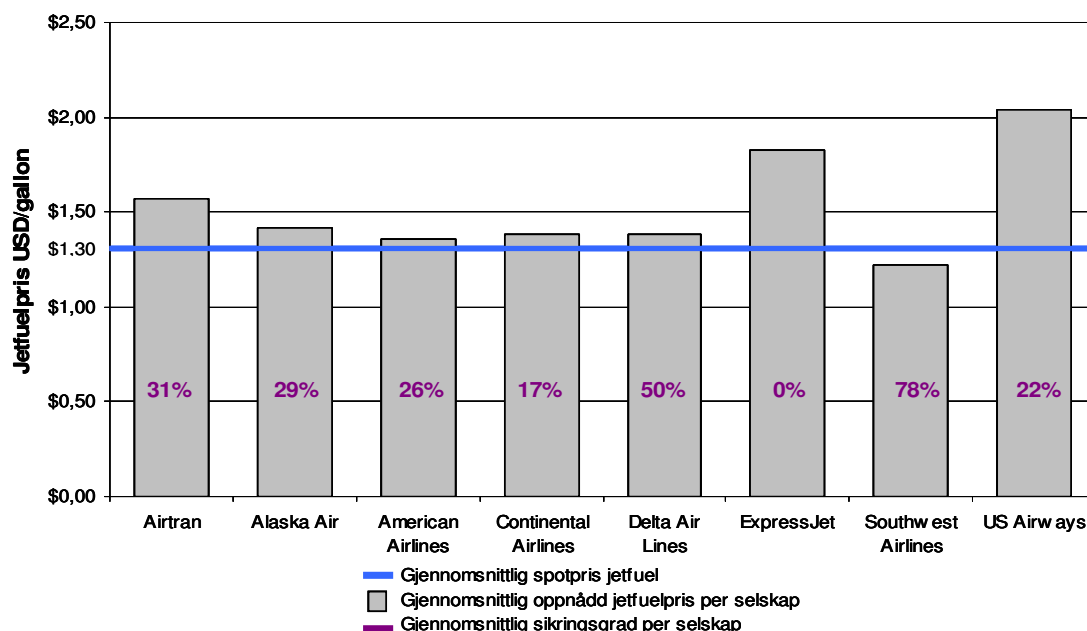


*Figur 27 Giring mot sikringsgrad - uten Southwest Airlines*

Ved ekskludering av Southwest Airlines finner vi ingen sammenheng mellom sikring og giring. Funnet bekreftes av regresjonsanalysen vist i tabell 23, som ikke viser noen statistisk signifikant sammenheng.

## Oppnår selskaper som sikrer lavere jetfuelpris?

Cobbs & Wolf (2004) undersøkte amerikanske flyselskapers jetfuelprissikringsstrategier i 2003, og fant at selskaper som sikret en høy andel av sitt jetfuelforbruk betalte en jetfuelpris som var lik eller lavere enn gjennomsnittlig spotpris. Selskaper med lavere sikringsgrad oppnådde en jetfuelpris tilsvarende spotpris eller høyere. I utgangspunktet har vi ingen forventning om at selskaper sikrer for å redusere jetfuelpris, men at motivet først og fremst er å stabilisere kostnadene. Det er likevel interessant å undersøke om sammenhengen Cobbs og Wolf (2004) fant også gjelder for vårt utvalg. Figur 28 sammenligner gjennomsnittlig jetfuelpris for hvert selskap mot gjennomsnittlig spotpris for perioden 1998-2009. Flyselskapene oppgir prisene inkludert skatter og avgifter, og prisene er derfor ikke direkte sammenlignbare med markedsbaserte spotpriser.



Figur 28 Oppnådd jetfuelpris mot gjennomsnittlig jetfuelpris

Som vist i figuren oppnådde de fleste selskapene en pris nær spotpris. Dette kan tyde på at selskapene like gjerne kunne latt være å sikre dersom målet utelukkende var å få lavest mulig pris. Tidligere så vi at jetfuelprisen er svært volatil, og en strategi om å følge spotpris ville derfor gitt uforutsigbare og ustabile jetfuelkostnader.

Videre ser vi at den mest aggressive sikreren, Southwest Airlines, oppnådde lavest jetfuelpris, i gjennomsnitt 8 U.S. cent lavere enn spotprisen. ExpressJet, som ikke sikrer, betalte i gjennomsnitt 53 cent over spotpris. Dette kan indikere at økt sikring gir lavere jetfuelpris. Samtidig ser vi at U.S. Airways, som i gjennomsnitt sikret 22 prosent av sitt jetfuelforbruk,

betalte høyest jetfuelpris. Dermed kan vi ikke konkludere med at selskaper som sikrer mer oppnår lavere jetfuelpris.

### **7.3 Jetfuelprissikring ved integrert finansiell risikostyring**

Store deler av eksisterende litteratur om risikostyring fokuserer på enkeltvis sikring av risikofaktorer (Bartram 2000; Brown 2001; Giddy & Dufey 1992; Hakkarainen et al. 1997). Vi har til nå analysert jetfuelprissikring isolert, men som vist utsettes amerikanske flyselskaper også for rente- og valutarisiko. Nyere litteratur innen risikostyring argumenterer for at virksomheter kan oppnå fordeler ved å håndtere sine risikofaktorer samlet, referert til som *integrert risikostyring* (Fernandez 2008; Meulbroek 2002; Miller 1992; Miller 1998; Müller & Lam 1999; Rosenberg & Schuermann 2006; Stulz 2003).

Integrert risikostyring beskriver styring av virksomhetens totale risikoeksponering, og kan omfatte alt fra styring av operasjonell risiko som maskinstans eller lovregulering, til strategisk risiko som nye konkurrenter eller endring i kundepreferanser. Vi begrenser integrert risikostyring til å omfatte finansiell risiko, herunder rente-, valuta- og råvarepriserisiko.

I følge Müller & Lam (1999) innebærer integrert risikostyring å vurdere hvorvidt risiko bør styres enkeltvis, gruppert eller samlet. Meulbroek (2002) hevder at integrert risikostyring består av å forme virksomhetens risikoprofil – både ved å styre unna og beholde deler av risikoeksponeringen. Generelt bør virksomheter eliminere all risiko som ikke bidrar til verdiskapning og som koster lite å fjerne (Rosenberg & Schuermann 2006).

Integrert risikostyring kan bidra til å finne en optimal sikringsstrategi for virksomheten (Müller & Lam 1999). Eventuell korrelasjon mellom ulike risikodrivere er en viktig faktor ved vurdering av hvorvidt integrert risikostyring er hensiktsmessig. Noen risikofaktorer vil delvis eller fullstendig utligne hverandre, og virksomheten kan da sikre en lavere nettoeksponering grunnet diversifiseringseffekter. Slik nettosikring kan i følge Meulbroek (2002) redusere transaksjonskostnader betydelig. Dersom to risikofaktorer eksempelvis har perfekt negativ korrelasjon oppstår det naturlig sikring, og eventuelle kostnader ved sikring eller styring av disse risikofaktorene kan da elimineres.

Korrelasjonsanalyse av finansielle risikofaktorer i den amerikanske flybransjen er vist i tabell 24. Analysen tar for seg korrelasjoner mellom jetfuelpriser, rente (U.S. LIBOR) og valutaene flyselskapene hovedsakelig er eksponert mot. Analysen baseres på daglige data for perioden 1998-2009 (EcoWin 2010; U.S. Energy Information Administration a 2010).



	Jetfuel	U.S. LIBOR	Spot USD/JPY	Spot USD/CAD	Spot USD/GBP	Spot USD/EUR
<b>Jetfuel</b>	1					
<b>U.S. LIBOR</b>	-0,08631	1				
<b>Spot USD/JPY</b>	-0,42559	0,32695	1			
<b>Spot USD/CAD</b>	-0,88283	0,11062	0,49128	1		
<b>Spot USD/GBP</b>	-0,64634	-0,08648	0,13311	0,75790	1	
<b>Spot USD/EUR</b>	-0,72069	0,24898	0,46831	0,88532	0,79599	1

*Tabell 24 Korrelasjonsmatrise jetfuel, rente og valutakurser*

Matrisen viser at flere av risikofaktorene har sterk korrelasjon, som indikerer muligheter for naturlig diversifisering. Eksempelvis når jetfuelprisen øker styrkes USD mot CAD, med korrelasjon på -0,88. Et flyselskap som utsettes for valutarisiko i CAD kan trolig sikre lavere nettobeløp fordi jetfuel- og valutakursrisiko (USD/CAD) delvis utligner hverandre. Korrelasjonen mellom jetfuel og rente er negativ, men forholdsvis svak, og gir trolig lav diversifiseringsgevinst.

En korrelasjonsanalyse viser eventuelle diversifiseringsmuligheter, men sier ingenting om hvor mye selskapet bør sikre av hver risikofaktor for å oppnå lavest nettoeksponering. Fernandez (2008) utvikler et teoretisk rammeverk for estimering av optimale sikringsrater ved multiplert risikoeksponering. Forfatteren tester tilnærmingen på en portefølje bestående av spot- og futuresposisjoner for råvarer handlet ved London Metal Exchange, og finner at sikringseffektiviteten øker når risikofaktorene håndteres under ett. Stulz (2003) presenterer en tilsvarende, men betydelig enklere modell, og viser eksempler for integrering av valuta- og råvaresikring.

Vi benytter Stulz (2003) sin tilnærming, og estimerer optimale sikringsrater for hvert selskap for å ta hensyn til deres ulike risikoeksponering. Analysen inkluderer kun jetfuel- og renterisiko, grunnet manglende data for valutaeksponering. Flyselskapenes valutaeksponering er som vist i kapittel 2.1 dessuten antatt å være relativt lav, og har derfor trolig liten betydning for utfallet av analysen.

I kapitlet om basisrisiko så vi at jetfuel kryssikret mot fyringsolje ga omtrent like stor risiko-reduksjon som kryssikring av både fyringsolje og råolje. Ved estimering av optimal sikringsrate for jetfuel tar vi kun utgangspunkt i kryssikring mot fyringsolje.

Optimale sikringsrater ( $h$ ) estimeres ved følgende OLS-regresjon (Stulz 2003):

$$Total\ eksponering_t = \alpha + h_1\Omega_{rente} + h_2\Omega_{jetfuel} + \varepsilon_t$$

Variabel	Forklaring	Kommentar
$Total\ eksponering$	jetfuelkonsum*spotpris jetfuel + rentebærende gjeld*rente	Bank Prime Loan rente hentet fra U.S. Government Securities b
$\Omega_{rente}$	rentebærende gjeld*rentefutures	Eurodollar futures (futureskontrakter med basis i Libor-renter) hentet fra Futurespros
$\Omega_{jetfuel}$	jetfuelkonsum*fyringsoljefutures	NYMEX futures fyringsolje type 3-kontrakt hentet fra U.S. Energy Information Administration b

**Tabell 25** Forklaring til modell for estimering av optimale sikringsrater ved *multipl* risikoeksponering

Forutsetninger for analysen:

- Regresjonene baseres på daglige data for 2009.<sup>49</sup>
- Regresjonene er utført på endringsform.
- Futures- og spotpriser er normalfordelt.
- Datamaterialet oppfyller forutsetningene for OLS-regresjon.
- Selskapenes lånerente tilsvare Bank Prime Loan rente.
- Rentebærende gjeld og jetfuelkonsum er konstant.
- Sikringsraten er konstant.

Estimerte optimale sikringsrater presenteres i tabell 26. Tabellen viser at ved å integrere jetfuel- og renteeksponering oppnår selskapene i gjennomsnitt en  $R^2$  på 0,92, som tilsvare en total risikoreduksjon på 71 prosent.<sup>50</sup> Optimal sikringsrate for jetfuel kryssikret mot fyringsolje varierer mellom 79 og 93 prosent, mens optimal sikringsrate for rente er mellom 0,01 og 1,38 prosent.

<sup>49</sup> For ExpressJet benyttes tall for 2008.

<sup>50</sup> Risikoreduksjon =  $1 - \sqrt{1 - R^2} = 1 - \sqrt{1 - 0,9177} = 0,713$

Selskap	Optimal sikringsrate jetfuel ( $h_{jetfuel}$ )	Optimal sikringsrate rente ( $h_{rente}$ )	R <sup>2</sup>	N
Airtran	0,9329*** (0,000)	0,0100 (0,696)	0,9184	247
Alaska Air	0,7933*** (0,000)	0,0138 (0,530)	0,9166	247
American Airlines	0,8130*** (0,000)	0,010 (0,653)	0,9173	247
Continental Airlines	0,8205*** (0,000)	0,0093 (0,681)	0,9173	247
Delta Air Lines	0,8329*** (0,000)	0,0072 (0,753)	0,9175	247
ExpressJet	0,9258*** (0,000)	0,0087 (0,730)	0,9184	247
Southwest Airlines	0,8749*** (0,000)	0,0001 (0,996)	0,9181	247
U.S. Airways	0,8375*** (0,000)	0,006 (0,780)	0,9176	247
<b>Gjennomsnitt</b>	<b>0,8539</b>	<b>0,0081</b>	<b>0,9177</b>	

*p-verdier er oppgitt i parentes*

*Tabell 26 Optimale sikringsrater integrert risikostyring*

I kapittel 2 så vi at optimal sikringsrate for jetfuel kryssikret mot fyringsolje var 0,87. Analysen ble basert på tall for 1998-2009, og er derfor ikke direkte sammenlignbar med resultatene vist i tabell 26. Vi gjennomfører tilsvarende analyse med data for 2009. I tillegg estimerer vi optimal sikringsrate for rente.

	Modell IV	Modell V
<b>Avhengig variabel</b>	Spotpris jetfuel	Bank Prime Loan rente
Skjæringspunkt	-0,0000 (0,951)	0,0009*** (0,000)
<b>Uavhengig variabel</b>		
Futurespris fyringsolje	0,9498*** (0,000)	
Futurespris U.S. LIBOR		0,1098*** (0,000)
R <sup>2</sup>	0,92	0,38
N	252	247

*Tabell 27 Optimale sikringsrater ved separat sikring*

Tabell 27 viser at jetfuel kryssikret med fyringsolje gir en optimal sikringsrate på 95 prosent, mens optimal sikringsrate for rente er 11 prosent.

Analysene indikerer at selskapene kan sikre en lavere andel av både jetfuel og rente ved å benytte en integrert tilnærming. Imidlertid viser p-verdiene i tabell 26 at  $h_{rente}$  ikke er signifikant for noen av selskapene, hvilket kan tyde på at sikringsraten ikke nødvendigvis er optimal.

Våre resultater samsvarer med Fernandez' (2008) funn om at sikringseffektiviteten øker når risikofaktorene håndteres under ett. Forklaringen ligger i at diversifiseringseffekter mellom risikofaktorene utnyttes ved integrert risikostyring. Tabell 28 illustrerer at integrert risikostyring kan redusere selskapenes bruk av sikringskontrakter.

	Airtran	Alaska Air	American Airlines	Continental Airlines	Delta Air Lines	Express-Jet	Southwest Airlines	U.S. Airways
<b>Jetfuel</b>								
Jetfuelkonsum 2009*	363	305	2 506	1 395	3 853	173	1 428	1 069
Optimalt sikringsvolum jetfuel*	345	290	2 380	1 325	3 660	164	1 356	1 015
Optimalt sikringsvolum jetfuel IRS*	339	242	2 037	1 145	3 209	160	1 249	895
Antall kontrakter kun jetfuelsikring	8 212	6 895	56 671	31 547	87 132	3 910	32 293	24 174
Antall kontrakter IRS	8 066	5 759	48 509	27 252	76 409	3 811	29 747	21 316
<i>Differanse kontrakter</i>	<i>-146</i>	<i>-1 136</i>	<i>-8 162</i>	<i>-4 294</i>	<i>-10 724</i>	<i>-99</i>	<i>-2 546</i>	<i>-2 858</i>
<b>Rente</b>								
Rentebærende gjeld 2009**	1200	2000	14644	7110	17 198	49	3 515	4 526
Optimalt sikringsvolum rente**	132	220	1 608	781	1 889	5	386	497
Optimalt sikringsvolum rente IRS**	12,0	27,6	146,4	66,1	123,8	0,4	0,4	27,2
Antall kontrakter kun rentesikring	1 318	2 197	16 085	7 810	18 890	54	3 861	4 971
Antall kontrakter IRS	120	276	1 464	661	1 238	4	4	272
<i>Differanse kontrakter</i>	<i>-1 198</i>	<i>-1 921</i>	<i>-14 620</i>	<i>-7 148</i>	<i>-17 652</i>	<i>-50</i>	<i>-3 857</i>	<i>-4 700</i>

\* Jetfuel oppgitt i millioner gallon

\*\* Rente oppgitt i USD millioner

IRS = Integrert risikostyring

Tabell 28 Sikringskontrakter<sup>51</sup>

Tabell 28 viser at samtlige selskaper kan sikre lavere andel av både rente og jetfuel ved å integrere rente- og jetfuelprissikring. Dermed trenger ikke selskapene å kjøpe like mange sikringskontrakter, og transaksjonskostnadene vil følgelig reduseres. Eksempelvis ser vi at American Airlines kan kjøpe 8.162 færre futureskontrakter for fyringsolje, og 14.620 færre futureskontrakter for rente sammenlignet med enkeltvis sikring av risikoene. Riktignok er vår estimering av optimale sikringsrater kun basert på tall for 2009, og gir antagelig et upresist estimat for fremtidige sikringsstrategier.

Flyselskapene opplyser ikke i sine 10-K rapporter om de har en integrert tilnærming til risikostyring, men lite peker i retning av at dette er tilfelle. I følge Meulbroek (2002) er det generelt få virksomheter som driver integrert risikostyring. Eksempelvis styres valutarisiko av én avdeling, mens en annen avdeling håndterer råvareprisisiko. Hvis flyselskapene baserer

<sup>51</sup> Forutsetter 1 futureskontrakt fyringsolje = 42.000 gallon og 1 futureskontrakt U.S. LIBOR = USD 100.000.

sine sikringsstrategier på enkeltvis sikring av risikoene, er det fare for at de har sikret mer en nødvendig. I verste fall kan dette ha medført økning i total risiko. Det er mulig at slike "feil" i sikringsstrategiene har vært en medvirkende årsak til vårt funn om at jetfuelprissikring ikke påvirker selskapsverdi.

## 8 Konklusjon

I følge teori om risikostyring kan virksomheter som sikrer øke selskapsverdi ved at betalbar skatt, agentkostnader, kostnader ved betalingsvansker og konkursrisiko reduseres. Vi har undersøkt om finansiell risikostyring bidrar til økt selskapsverdi i den amerikanske flybransjen, i perioden 1998-2009. Risikostyring, og spesielt styring av jetfuelprisisiko, er et utbredt fenomen i flybransjen. Jetfuelprisen har historisk vært svært volatil, samtidig som jetfuel utgjør en betydelig andel av flyselskapenes driftskostnader. Små endringer i jetfuelprisen kan få store konsekvenser for flyselskapenes driftsmarginer.

Vår studie viser at flyselskapenes kontantstrøm og aksjeavkastning påvirkes negativt av økninger i jetfuelpris. Sammenhengen mellom jetfuelprissikring og selskapsverdi viser derimot ingen statistisk signifikans, som trolig henger sammen med vårt funn om at jetfuelprissikring ikke påvirker volatilitet i kontantstrøm og aksjeavkastning. Resultatene indikerer at investorene i den amerikanske flybransjen ikke verdsetter sikring av diversifiserbar risiko, hvilket samsvarer med Modigliani & Millers (1958) teori om at risikokostnaden er lik uavhengig av om selskapet eller investorene bærer den.

Våre resultater avviker fra Carter et al. (2002) og (2006), som finner at flyselskaper som sikrer jetfuel oppnår en sikringspremie på 8-16 prosent. Selv om forfatterne finner at sikring øker selskapsverdi, er det nødvendigvis ikke slik at selskapsverdien øker desto mer et selskap sikrer. I så fall burde alle flyselskaper sikre 100 prosent av sitt jetfuelkonsum. Verdien av sikringen avhenger i stor grad av flyselskapenes evne til å dra nytte av fordelene ved risikostyring, eksempelvis gjennom utnyttelse av pengenes tidsverdi ved å utsette betalbar skatt.

Det er trolig flere årsaker til at våre resultater ikke samsvarer med Carter et al. (2002) og (2006), blant annet kan støy ha dominert våre modeller. Samtidig kan eventuelle gevinster ved sikring i større grad ha blitt utlignet av kostnader ved sikringen i vår undersøkelsesperiode. Det er også mulig at risikostyring har bidratt til økt selskapsverdi for noen flyselskaper, mens det for andre har redusert verdi fordi sikringen ikke har vært optimal. Sikring utover optimal sikringsrate kan dessuten ha ført til at transaksjonskostnader har oversteget sikringsgevinsten.

Ved analyse av integrert finansiell risikostyring benytter litteraturen fortrinnsvis kvalitative tilnærminger. Vår kvantitative analyse viser at sikringseffektiviteten øker dersom flyselskapene håndterer sine finansielle risikofaktorer samlet. Vi finner at selskapene kan sikre

en lavere andel av både jetfuelforbruk og renter ved å integrere rente- og jetfuelprissikring, fordi diversifiseringseffekter mellom risikofaktorene utnyttes.

Teorien om finansiell risikostyring, og spesielt integrert risikostyring, er forholdsvis ung og trolig i etableringsfasen. Det er ingen klar enighet blant forskere og forfattere om risikostyring bidrar til økt selskapsverdi. I enkelte bransjer diskuteres det dessuten om sikring faktisk er i aksjonærenes interesse. Noen virksomheter argumenterer for at de har en plikt til å sikre, mens andre hevder at mange investerer i deres virksomhet nettopp fordi de ønsker å bære risikoen virksomheten er utsatt for (Moles 2009).

Det er tydelig at risikostyring er et fagområde som krever videre forskning. Et utgangspunkt for videre arbeid kan være å undersøke direkte verdieffekter av risikostyring, for eksempel ved å undersøke om risikostyring faktisk reduserer kostnader ved betalingsvansker, agentkostnader og betalbar skatt. I tillegg kunne det vært interessant å undersøke sammenhengen mellom risikostyring og selskapsverdi ved å benytte en alternativ metode, eksempelvis ved å sammenligne volatilitet i kontantstrømmer med og uten risikostyring. Videre er det fordelaktig om flere studier benytter andre mål på selskapsverdi enn Tobins Q. Forhåpentligvis kan vår analyse av integrert risikostyring også gi inspirasjon til ytterligere forskning på området integrert risikostyring.

## Referanseliste

Air Transport Association a. (2010). Tilgjengelig fra:

<http://www.airlines.org/economics/finance/Cost+Index.htm> (lest 15.02.2010).

Air Transport Association b. (2010). Tilgjengelig fra:

<http://www.airlines.org/economics/energy/fuel+QA.htm> (lest 15.03.2010).

Airtran Holdings. (2006). 10-K Rapport.

Aït-Sahalia, Y. & Hansen, L. P. (2010). *Handbook of Financial Econometrics*. Handbooks in Finance. Amsterdam: Elsevier.

Alaska Air Group. (2009). 10-K Rapport.

Allayannis, G. & Weston, J. P. (2001). The Use of Currency Derivatives and Firm Market Value. *The Review of Financial Studies*, 14: 243-276.

American Airlines. (2003). 10-K Rapport.

American Airlines. (2009). 10-K Rapport.

Ankirchner, S. & Imkeller, P. (2009). *Hedging with Residual Risk: a BSDE Approach*. Berlin: Institut für Mathematik. 1-16 s. Upublisert manuskript.

Bartram, S. M. (2000). Corporate Risk Management as a Lever for Shareholder Value Creation. *Financial Markets, Institutions & Instruments*, 9 (5): 279-324.

Bartram, S. M. (2002). The Interest Rate Exposure of Nonfinancial Corporations. *European Finance Review*, 6(1): 101-125.

Bartram, S. M., Brown, G. & Fehle, F. (2004). *International Evidence on Financial Derivatives Usage*: Kenan-Flagler Business School (University of North Carolina). Upublisert manuskript.

Basu, D. & Miffre, J. (2009). *Capturing the Risk Premium of Commodity Futures* EDHEC Business School. Upublisert manuskript.

Besanko, D., Dranove, D., Shanley, M. & Schaefer, S. (2007). *Economics of Strategy*. 4 utg. Hoboken, NJ: Wiley.

Brealey, R. A., Myers, S. C. & Allen, F. (2006). *Principles of Corporate Finance*. 8utg. New York McGraw-Hill/Irwin.

Brooks, C., Davies, R. J. & Kim, S. S. (2006). *Cross Hedging with Single Stock Futures*: University of Reading, Babson College, Korea Development Bank. Upublisert manuskript.

Brooks, C. (2008). *Introductory Econometrics for Finance*. 2 utg. Cambridge: Cambridge University Press.



- Brown, G. (2001). Managing Foreign Exchange Risk with Derivatives. *Journal of Financial Economics*, 60: 401-448.
- C-COM. (2010). Tilgjengelig fra: [http://www.c-com.or.jp/public\\_html\\_e/guide/kerosene.php](http://www.c-com.or.jp/public_html_e/guide/kerosene.php) (lest 18.04.2010).
- Calculators for Statistical Table. (2010). Tilgjengelig fra: <http://faculty.vassar.edu/lowry/tabs.html#f> (lest 29.04.2010).
- Callhan, M. (2002). To Hedge or Not to Hedge... That is the Question: Empirical Evidence from the North American Gold Mining Industry 1996-2000. *Financial Markets, Institutions & Instruments*, 11: 271-288.
- Campello, M., Lin, C., Ma, Y. & Zou, H. (2010). *The Real and Financial Implications of Corporate Hedging*. Hong Kong: City University of Hong Kong. Upublisert manuskript.
- Carter, D., Rogers, D. A. & Simkins, B. J. (2004). *Fuel Hedging in the Airline Industry: The Case of Southwest Airlines*: Oklahoma State University - Stillwater - Department of Finance. Upublisert manuskript.
- Carter, D. A., Rogers, D. A. & Simkins, B. J. (2002). *Does Fuel Hedging Make Economic Sense? The Case of the US Airline Industry*. San Diego: Oklahoma State University - Department of Finance and Portland State University - School of Business Administration. Upublisert manuskript.
- Carter, D. A., Rogers, D. A. & Simkins, B. J. (2006). Does Hedging Affect Firm Value? Evidence from the US Airline Industry. *Financial Management*, Spring 2006: 53-86.
- Castelino, M. G., Francis, J. C. & Wolf, A. (1991). Cross Hedging: Basis Risk and Choice of the Optimal Hedging Vehicle. *The Financial Review*, 26 (2): 179-210.
- Cobbs, R. & Wolf, A. (2004). *Jet Fuel Hedging Strategies: Options Available for Airlines and a Survey of Industry Practices*: Kellogg School of Management. Upublisert manuskript.
- Continental Airlines. (2004). 10-K Rapport.
- Continental Airlines. (2009). 10-K Rapport.
- Crouhy, M., Galai, D. & Mark, R. (2001). *Risk Management*. New York: McGraw-Hill.
- Cyree, K. & Huang, P. (2004). *Bank Hedging and Derivatives Use: The Impact on and Sources of Shareholder Value and Risk*: University of Mississippi. Upublisert manuskript.
- Daily Finance. (2010). Tilgjengelig fra: <http://www.dailyfinance.com/> (lest 10.02.2010 - 20.02.2010).

- Damodaran, A. (2002). *Investment Valuation: Tool and Techniques for Determining the Value of any Asset*. 2 utg. New York: John Wiley & Sons, Inc.
- Deaves, R. & Krinsky, I. (1992). Risk Premiums and Efficiency in the Market for Crude Oil Futures. *The Energy Journal* 13 (2).
- Delta Air Lines. (2004). 10-K Rapport.
- Delta Air Lines. (2009). 10-K Rapport.
- EcoWin. (2010). (lest 01.03.2010-20.04.2010).
- ExpressJet. (2008). 10-K Rapport.
- Fama, E. & French, K. R. (1987). Commodity Futures Prices: Some Evidence on Forecast Power, Premiums, and the Theory of Storage. *The Journal of Business*, 60 (1): 55-73.
- Fama, E. & French, K. R. (1996). Multifactor Explanations of Asset Pricing Anomalies. *The Journal of Finance*, 51 (1): 55-84.
- Fernandez, V. (2008). Multi-period Hedge Ratios for a Multi-Asset Portfolio when Accounting for Returns Comovement. *Journal of Futures Markets*, 28 (2): 182-207.
- Fite, D. & Pfleiderer, P. (1995). Should Firms Use Derivatives to Manage Risk? I: Beaver, W. & Parker, G. (red.) *Risk Management: Problems and Solutions*. New York: McGraw Hill.
- Froot, K. A., Scharfstein, D. S. & Stein, J. C. (1993). Coordinating Corporate Investment and Financing Policies. *Journal of Finance*, 48: 1629-1658.
- Froot, K. A., Scharfstein, D. S. & Stein, J. C. (1994). A Framework for Risk Management. *Journal of Applied Corporate Finance*, 7 (3): 91-102.
- Futurespros. (2010). Tilgjengelig fra: <http://www.futurespros.com/financials/eurodollar-historical-data> (lest 23.04.2010).
- Geman, H. (2005). *Commodities and Commodity Derivatives - Modelling and Pricing for Agriculturals, Metals and Energy*. Chichester: John Wiley & Sons, Ltd.
- Giddy, I. H. & Dufey, G. (1992). *The Management of Foreign Exchange Risk*. New York: New York University & University of Michigan. Upublisert manuskript.
- Graham, J. R. & Rogers, D. A. (1999). *Is Corporate Hedging Consistent with Value Maximization? An Empirical Analysis*: Duke University. Upublisert manuskript.
- Graham, J. R. & Rogers, D. A. (2002). Do Firms Hedge and Respond to Tax Incentives. *The Journal of Finance*, 2: 815-839.
- Greene, W. H. (2008). *Econometric Analysis*. 6 utg. New York: Prentice Hall.
- Grinblatt, M. & Titman, S. (2002). *Financial Markets and Corporate Strategy*. 2 utg. New York: McGraw-Hill.

- Guay, W. & Kothari, S. P. (2003). How much do Firms Hedge with Derivatives. *Journal of Financial Economics*, 70: 423-461.
- Gujarati, D. N. (2006). *Essentials of Econometrics*. 3 utg. New York: McGraw Hill.
- Hakkarainen, A., Kasanen, E. & Puttonen, V. (1997). Interest Rate Risk Management in Major Finnish Firms. *European Financial Management*, 3 (3): 255-268.
- Harris, M. & Raviv, A. (1991). The Theory of Capital Structure. *The Journal of Finance*, 46 (1): 297-355.
- Haushalter, G. D. (2000). Financing Policy, Basis Risk and Corporate Hedging: Evidence from Oil and Gas Producers. *Journal of Finance*, 55: 107-152.
- Heinkel, R. (1982). A Theory of Capital Structure Relevance under Imperfect Information. *Journal of Finance*, 37: 1141-1150.
- Hentschel, L. & Kothari, S. P. (2001). Are Corporations Reducing or Taking Risks with Derivatives. *Journal of Financial and Qualitative Analysis*, 36: 93-118.
- Hirshleifer, J. (1966). Investment Decisions Under Uncertainty: Application of the State-Preference Approach. *Quarterly Journal of Economics*, 80: 262-277.
- Hsiao, C. (2003). *Analysis of Panel Data*. 2 utg. Cambridge: Econometric Society Monographs.
- Jalalin-Naini & Manesh, M. K. (2006). Price Volatility, Hedging and Variable Risk Premium in the Crude Oil Market. *OPEC Review*, 30 (2): 56-70.
- Jensen, M. & Meckling, W. (1976). Theory of the Firm: Managerial Behavior, Agency Costs and Ownership Structure. *Journal of Financial Economics*, 3: 305-360.
- Jin, Y. & Jorion, P. (2006). Firm Value and Hedging: Evidence from U.S. Oil and Gas Producers. *Journal of Finance*, 61 (2): 893-919.
- Jones, S. D. (2009, 01.08). Airlines Fuel Risk for Investors. *The Wall Street Journal*, s. B10.
- Kennedy, P. (2008). *A Guide to Econometrics*. 6 utg. Malden: Blackwell Publishing.
- La Rocca, M., Cariola, A. & La Rocca, E. T. (2005). *Overinvestment and Underinvestment Problems: Determining Factors, Consequences and Solutions*. Cosenza: Department of Business Economics, University of Calabria. Upublisert manuskript.
- Leland, H. E. (1998). Agency Costs, Risk Management, and Capital Structure *The Journal of Finance*, 53 (4): 1213-1243.
- Liu, J., Nissim, D. & Thomas, J. (2000). Equity Valuation Using Multiples. *Journal of Accounting Research*, 40 (1): 135-172.
- Lookman, A. (2004). *Does Hedging Increase Firm Value? Evidence from Oil and Gas producing Firms*: Carnegie Mellon University. Upublisert manuskript.

- Mayers, D. & Smith, C. (1982). On the Corporate Demand for Insurance. *Journal of Business*, 55: 281-296.
- Mazzeo, M. J. (2003). Competition and Service Quality in the U.S. Airline Industry. *Review of Industrial Organization*, 22 (4): 275-296.
- MCX India. (2010). Tilgjengelig fra:  
[http://www.mcxindia.com/Uploads/Products/240/English\\_atf.pdf](http://www.mcxindia.com/Uploads/Products/240/English_atf.pdf) (lest 18.04.2010).
- Meulbroek, L. K. (2002). *Integrated Risk Management for the Firm: A Senior Manager's Guide*. Boston: Harvard Business School. Upublisert manuskript.
- Mian, S. L. (1996). Evidence on Corporate Hedging Policy *The Journal of Financial and Quantitative Analysis*, 31 (3): 419-439.
- Miller, K. D. (1992). A Framework for Integrated Risk Management in International Business. *Journal of International Business Studies*, 23 (2): 311-331.
- Miller, K. D. (1998). Economic Exposure an Integrated Risk Management. *Strategic Management Journal*, 19: 497-514.
- Modigliani, F. & Miller, M. H. (1958). The Cost of Capital, Corporation Finance, and the Theory of Investment. *American Economic Review*, 48 (3): 261-297.
- Modigliani, F. & Miller, K. D. (1963). Corporation Income Taxes and the Cost of Capital: A Correction. *American Economic Review*, 53 (3): 433-443.
- Moles, P. (2009). *Financial Risk Management*. Edinburgh: Edinburgh Business School.
- Morrell, P. & Swan, W. (2006). Airline Jet Fuel Hedging: Theory and Practice. *Transport Reviews*, 26 (6): 713-730.
- Myers, S. (1977). Determinants of Corporate Borrowing. *Journal of Financial Economics*, 5: 146-175.
- Myers, S. (1984). The Capital Structure Puzzle. *The Journal of Finance*, 39 (3): 575-592.
- Myers, S. C. & Majluf, N. S. (1984). Corporate Financing and Investment Decisions when Firms have Information that Investors do not have. *Journal of Financial economics*, 13: 187-221.
- Müller, A. & Lam, J. C. (1999). *Integrated Risk Management - A holistic Risk Management Approach for the Insurance Industry*. München. Upublisert manuskript.
- Nain, A. (2004). *The Strategic Motives for Corporate Risk Management*: University of Michigan. Upublisert manuskript.
- New York Stock Exchange. (2010). Tilgjengelig fra:  
[http://www.nyse.com/about/listed/lc\\_ny\\_industry\\_6.html?supersector=22&sector=126&subsector=1120128534190&ListedComp=US](http://www.nyse.com/about/listed/lc_ny_industry_6.html?supersector=22&sector=126&subsector=1120128534190&ListedComp=US) (lest 08.02.2010 - 11.03.2010).

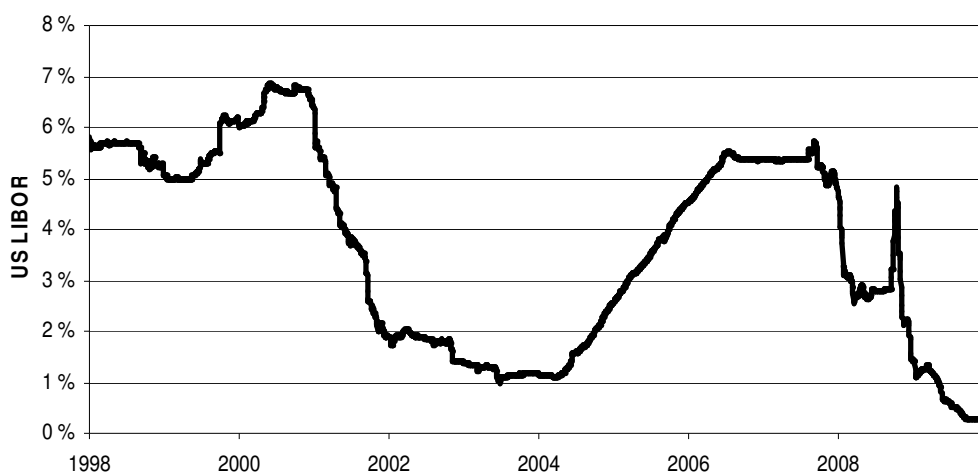
- Pulvino, T. C. (1998). Do Asset Fire Sales Exist? An Empirical Investigation of Commercial Aircraft Transactions. *The Journal of Finance*, 53: 939-978.
- Rahman, S., Turner, S. C. & Costa, E. F. (2001). Cross-Hedging Cottonsees Meal. *Journal of Agribusiness*, 19 (2): 163-171.
- Rajan, R. G. & Zingales, L. (1995). What Do We Know about Capital Structure? Some Evidence from International Data. *Journal of Finance*, 50: 1421-1460.
- Ralfe, J. (1996). Reasons to Be Hedging - 1, 2, 3. *Risk*, 9 (7): 20-21.
- A Risk Management Standard. (2002). I: *AIRMIC, ALARM, IRM*. Tilgjengelig fra: [http://www.theirm.org/publications/documents/Risk\\_Management\\_Standard\\_030820.pdf](http://www.theirm.org/publications/documents/Risk_Management_Standard_030820.pdf) (lest 17.07.09).
- Robichek, A. A. & Myers, S. C. (1966). Problems in the Theory of Optimal Capital Structure. *The Journal of Financial and Quantitative Analysis*, 1 (2): 1-35.
- Rosenberg, J. V. & Schuermann, T. (2006). A General Approach to Integrated Risk Management with Skewed, Fat-Tailed Risks. *Journal of Financial Economics*, 79: 569-614.
- Ross, S. (1977). The Determination of Financial Structure: The Incentive Signalling Approach. *Bell Journal of Economics*, 8: 23-40.
- Santomero, A. M. (1995). Financial Risk Management: The Whys and Hows. *Financial Markets, Institutions & Instruments*, 4 (5): 1-14.
- Sharpe, W. F. (1964). A Theory of Market Equilibrium under Conditions of Risk. *Journal of Finance*, 19: 425-442.
- Smith, C. W. & Stulz, R. M. (1985). The Determinants of Firm's Hedging Policies. *Journal of Financial and Qualitative Analysis*, 20 (4): 391-405.
- Smithson, C. & Simkins, B. J. (2005). Does Risk Management Add Value? A Survey of the Evidence. *Journal of Applied Corporate Finance*, 17 (3): 8-17.
- Southwest Airlines. (2009). 10-K Rapport.
- Staking, K. B. & Babbel, D. F. (1995). The Relation Between Capital Structure, Interest Rate Sensitivity, and Market Value in the Property-Liability Insurance Industry. *The Journal of Risk and Insurance*, 62 (4): 690-718.
- Stulz, R. M. (1996). Rethinking Risk Management. *Journal of Applied Corporate Finance*, 9 (3): 8-25.
- Stulz, R. M. (2003). *Risk Management & Derivatives*. Ohio: Thomson South-Western.
- TK Futures. (2010). NYMEX Crude Oil Futures and Options Market Trading. Tilgjengelig fra: [http://www.tkfutures.com/crude\\_oil.htm](http://www.tkfutures.com/crude_oil.htm) (lest 31.03.2010).

- TOCOM. (2010). Tilgjengelig fra: <http://www.tocom.or.jp/guide/youkou/kerosene/index.html>  
(lest 23.03.2010).
- Travel Daily News. (2010). Tilgjengelig fra:  
[http://www.traveldailynews.com/pages/show\\_page/27127-Exploring-the-effects-of-the-global-economy-on-the-future-of-the-travel-industry](http://www.traveldailynews.com/pages/show_page/27127-Exploring-the-effects-of-the-global-economy-on-the-future-of-the-travel-industry) (lest 20.03.2010).
- Tufano, P. (1996). Who Manages Risk? An Empirical Examination of Risk Management Practises in the Gold Mining Industry. *The Journal of Finance*, 51 (4): 1097-1137.
- Tufano, P. (1998). The Determinants of Stock Price Exposure: Financial Engineering and the Gold Mining Industry. *Journal of Finance*, 53: 1015-1052.
- U.S. Energy Information Administration a. (2010). Tilgjengelig fra:  
[http://tonto.eia.doe.gov/dnav/pet/pet\\_pri\\_spt\\_s1\\_d.htm](http://tonto.eia.doe.gov/dnav/pet/pet_pri_spt_s1_d.htm) (lest 10.02.2010 - 27.02.2010).
- U.S. Energy Information Administration b. (2010). Tilgjengelig fra:  
[http://tonto.eia.doe.gov/dnav/pet/pet\\_pri\\_fut\\_s1\\_d.htm](http://tonto.eia.doe.gov/dnav/pet/pet_pri_fut_s1_d.htm) (lest 03.03.2010).
- U.S. Government. (2008). Tilgjengelig fra: <http://uscode.house.gov/download/pls/11C11.txt>  
(lest 21.04.2010).
- U.S. Government Securities a. (2010). Tilgjengelig fra:  
<http://www.federalreserve.gov/releases/h15/data.htm> (lest 05.03.2010).
- U.S. Government Securities b. (2010). Tilgjengelig fra:  
[http://www.federalreserve.gov/releases/h15/data/Annual/H15\\_PRIME\\_NA.txt](http://www.federalreserve.gov/releases/h15/data/Annual/H15_PRIME_NA.txt) (lest 22.04.2010).
- U.S. Securities and Exchange Commission. (1998). Tilgjengelig fra:  
<http://sec.gov/rules/final/34-40761.htm> (lest 06.02.2010).
- U.S. Airways. (2009). 10-K Rapport.
- U.S. Department.of..State. (2009). *Open Skies Agreements*. Tilgjengelig fra:  
<http://www.state.gov/e/eeb/tra/ata/index.htm> (lest 04.03.2010).
- Watson, B. (2005). *The Fine Art of Fuel Hedging*: Wings Magazine. Tilgjengelig fra:  
<http://www.wingsmagazine.com/content/view/541/38> (lest 07.02.2010).

## Vedlegg

År	USD/JPY	USD/CAD	USD/GBP	USD/EUR
2009	13,2 %	14,4 %	14,0 %	12,6 %
2008	16,9 %	15,8 %	14,2 %	14,4 %
2007	9,8 %	9,7 %	7,1 %	6,2 %
2006	8,0 %	7,2 %	7,7 %	7,6 %
2005	8,9 %	7,8 %	8,6 %	8,5 %
2004	9,7 %	8,9 %	15,8 %	9,9 %
2003	8,1 %	8,8 %	7,9 %	10,0 %
2002	9,9 %	6,2 %	6,7 %	9,2 %
2001	10,4 %	5,3 %	8,1 %	10,9 %
2000	10,1 %	5,2 %	9,0 %	12,0 %
1999	13,3 %	5,8 %	7,2 %	9,5 %
1998	17,0 %	6,3 %	7,4 %	8,5 %
<b>Gjennomsnitt</b>	<b>11,3 %</b>	<b>8,5 %</b>	<b>9,5 %</b>	<b>9,9 %</b>

*Tabell 29 Historisk volatilitet i sentrale valutakurser*



*Figur 29 Utvikling i markedsrenten (U.S. LIBOR)*

År	AirTran Holdings	Alaska Air Group	American Airlines	Continental Airlines	Delta Air Lines	ExpressJet	Southwest Airlines	U.S. Airways
2009	0,04	0,03	0,04	0,03	0,05	N/A	0,02	0,02
2008	0,03	0,03	0,03	0,02	0,02	0,01	0,01	0,02
2007	0,04	0,03	0,04	0,03	0,04	0,01	0,01	0,02
2006	0,03	0,02	0,05	0,03	N/A	0,00	0,02	0,03
2005	0,02	0,02	0,05	0,04	0,06	0,01	0,02	0,04
2004	0,02	0,02	0,05	0,04	0,04	0,01	0,01	N/A
2003	0,03	0,02	0,04	0,05	0,05	0,01	0,02	N/A
2002	0,04	0,02	0,03	0,04	0,04	0,01	0,02	N/A
2001	0,06	0,02	0,03	0,04	0,03	N/A	0,01	N/A
2000	0,07	0,02	0,03	0,03	0,03	N/A	0,02	N/A
1999	N/A	0,01	0,02	0,03	0,02	N/A	0,01	N/A
1998	N/A	0,01	0,02	0,02	0,01	N/A	0,02	N/A
<b>Gjennomsnitt</b>	<b>0,04</b>	<b>0,02</b>	<b>0,04</b>	<b>0,03</b>	<b>0,04</b>	<b>0,01</b>	<b>0,02</b>	<b>0,03</b>

Tabell 30 Andel rentekostnad av total driftskostnad

År	Jetfuel	Råolje
2009	45,9 %	52,1 %
2008	69,6 %	53,1 %
2007	26,6 %	27,6 %
2006	35,6 %	31,4 %
2005	60,4 %	31,7 %
2004	45,8 %	38,2 %
2003	45,7 %	35,3 %
2002	34,3 %	35,0 %
2001	46,8 %	47,4 %
2000	50,3 %	43,9 %
1999	38,5 %	38,6 %
1998	38,0 %	51,5 %
<b>Gjennomsnitt</b>	<b>44,8 %</b>	<b>40,5 %</b>

Tabell 31 Historisk volatilitet i jetfuel- og råoljepriser

Variabel	VIF	1/VIF
Jetfuelprissikring	1,24	0,81
Gring	1,51	0,66
Omsetning	1,36	0,74
<b>Gjennomsnittlig VIF</b>	<b>1,37</b>	

Tabell 32 Testresultater Durbin-Watson



År	N	h	P-verdi	R <sup>2</sup>
2009	252	0,989***	(0,000)	0,839
2008	253	0,934***	(0,000)	0,347
2007	252	0,915***	(0,000)	0,797
2006	249	1,053***	(0,000)	0,655
2005	251	1,251***	(0,000)	0,561
2004	249	1,033***	(0,000)	0,683
2003	250	1,031***	(0,000)	0,686
2002	250	0,963***	(0,000)	0,768
2001	250	0,918***	(0,000)	0,518
2000	250	0,204**	(0,020)	0,022
1999	249	0,361***	(0,000)	0,087
1998	246	0,960***	(0,000)	0,659

*Tabell 33 Optimale sikringsrater (h) for jetfuel kryssikret mot fyringsolje*

År	N	h	P-verdi	R <sup>2</sup>
2009	252	0,860***	(0,000)	0,839
2008	253	0,632***	(0,000)	0,347
2007	252	0,774***	(0,000)	0,797
2006	249	1,104***	(0,000)	0,655
2005	251	1,347***	(0,000)	0,561
2004	249	1,043***	(0,000)	0,683
2003	250	1,142***	(0,000)	0,686
2002	250	0,953***	(0,000)	0,768
2001	250	0,839***	(0,000)	0,518
2000	250	0,163*	(0,074)	0,022
1999	249	0,389***	(0,000)	0,087
1998	246	0,868***	(0,000)	0,659

*Tabell 34 Optimale sikringsrater (h) for jetfuel kryssikret mot råolje*

År	N	h	P-verdi	R <sup>2</sup>
2009	252	1,055*** -0,066***	(0,000) (0,000)	0,840
2008	253	1,535*** -0,554***	(0,000) (0,000)	0,361
2007	252	0,990*** -0,076***	(0,000) (0,000)	0,798
2006	249	0,838*** 0,268**	(0,000) (0,026)	0,662
2005	251	1,342*** -0,135	(0,000) (0,456)	0,560
2004	249	0,972*** 0,078***	(0,000) (0,516)	0,686
2003	250	0,757*** 0,365***	(0,000) (0,001)	0,701
2002	250	0,928*** 0,042	(0,000) (0,695)	0,771
2001	250	0,738*** 0,203*	(0,000) (0,079)	0,525
2000	250	0,247 -0,048	(0,133) (0,773)	0,022
1999	249	0,135*** 0,261	(0,487) (0,190)	0,094
1998	246	0,557*** 0,415***	(0,000) (0,000)	0,690

Tabell 35 Optimale sikringsrater (h) for jetfuel kryssikret mot fyringsolje og råolje

År	AirTran	Alaska Air	American Airlines	Continental Airlines	Delta Air Lines	ExpressJet	Southwest Airlines	U.S. Airways
2009	0,31	0,21	0,27	0,38	0,31	N/A	0,30	0,24
2008	0,46	0,36	0,35	0,30	0,38	0,16	0,35	0,33
2007	0,37	0,26	0,30	0,25	0,26	0,18	0,30	0,31
2006	0,37	0,27	0,30	0,29	N/A	0,15	0,28	0,30
2005	0,32	0,20	0,27	0,27	0,24	0,15	0,19	0,29
2004	0,25	0,20	0,21	0,16	0,16	0,14	0,17	N/A
2003	0,22	0,15	0,15	0,15	0,13	0,14	0,15	N/A
2002	0,22	0,14	0,12	0,12	0,12	0,11	0,15	N/A
2001	0,23	0,15	0,14	0,14	0,12	N/A	0,16	N/A
2000	0,26	0,18	0,14	0,16	0,13	N/A	0,17	N/A
1999	N/A	0,14	0,10	0,10	0,11	N/A	0,13	N/A
1998	N/A	0,12	0,10	0,10	0,12	N/A	N/A	N/A
<b>Gjennomsnitt</b>	<b>0,30</b>	<b>0,20</b>	<b>0,20</b>	<b>0,20</b>	<b>0,19</b>	<b>0,15</b>	<b>0,21</b>	<b>0,29</b>

Tabell 36 Andel jetfuel av total driftskostnad

År	Spotpris			American Continental		Delta		Southwest	U.S.
	jetfuel	AirTran	Alaska Air	Airlines	Airlines	Airlines	ExpressJet	Airlines	Airways
2009	1,66	1,87	1,81	2,01	1,98	2,15	N/A	2,12	1,64
2008	2,96	3,25	3,48	3,03	3,27	3,16	1,52	2,44	2,62
2007	2,13	2,23	2,20	2,12	2,18	2,21	1,80	1,75	2,10
2006	1,92	2,17	1,92	2,01	2,06	N/A	2,11	1,74	2,01
2005	1,72	1,18	1,53	1,72	1,78	1,79	1,91	1,14	1,83
2004	1,15	1,20	1,26	1,21	1,19	1,41	1,71	0,93	N/A
2003	0,82	0,98	0,91	0,88	0,87	0,92	1,91	0,82	N/A
2002	0,69	0,90	0,88	0,76	0,70	0,77	1,86	0,78	N/A
2001	0,72	0,94	0,80	0,81	0,78	0,79	N/A	0,81	N/A
2000	0,85	1,01	1,03	0,73	0,87	0,77	N/A	0,89	N/A
1999	0,50	N/A	0,67	0,50	0,47	0,61	N/A	0,63	N/A
1998	0,40	N/A	0,55	0,50	0,47	0,61	N/A	0,61	N/A
<b>Gjennomsnitt</b>	<b>1,29</b>	<b>1,57</b>	<b>1,42</b>	<b>1,36</b>	<b>1,38</b>	<b>1,38</b>	<b>1,83</b>	<b>1,22</b>	<b>2,04</b>

Tabell 37 Gjennomsnittlig jetfuelpris

År	Alaska		American Continental		Delta		Southwest	U.S.
	AirTran	Air	Airlines	Airlines	Airlines	ExpressJet	Airlines	Airways
2009	0,09	0,50	0,35	0,23	0,62	N/A	0,10	0,14
2008	0,26	0,39	0,24	0,15	0,24	0,00	0,78	0,28
2007	0,15	0,44	0,14	0,10	0,27	0,00	0,95	0,29
2006	0,31	0,47	0,17	0,00	N/A	0,00	0,70	0,34
2005	0,23	0,50	0,05	0,05	0,00	0,00	0,85	0,04
2004	0,29	0,33	0,11	0,31	0,32	0,00	0,80	N/A
2003	0,41	0,35	0,32	0,23	0,65	0,00	0,83	N/A
2002	0,30	0,24	0,40	0,00	0,56	0,00	0,60	N/A
2001	0,35	0,23	0,10	0,23	0,58	N/A	0,80	N/A
2000	0,72	0,00	0,48	0,24	0,67	N/A	0,86	N/A
1999	N/A	0,00	0,48	0,25	0,75	N/A	0,74	N/A
1998	N/A	0,00	0,23	0,24	0,80	N/A	0,63	N/A
<b>Gjennomsnitt</b>	<b>0,31</b>	<b>0,29</b>	<b>0,26</b>	<b>0,17</b>	<b>0,50</b>	<b>0,00</b>	<b>0,72</b>	<b>0,22</b>

Tabell 38 Andel jetfuel sikret

Selskap	Beta*	N	t-verdi	p-verdi	Nedre 95% Øvre 95%		R <sup>2</sup>
					konfidens- grense	konfidens- grense	
Airtran Holdings	1,37	2352	24,2093	8,7298E-116	1,2545	1,4756	0,1996
Alaska Air Group	1,16	3016	30,2876	3,7535E-176	1,0861	1,2364	0,2333
American Airlines	1,48	3016	25,8879	1,3329E-133	1,3708	1,5955	0,1819
Continental Airlines	1,51	3018	28,3321	8,9695E-157	1,4014	1,6098	0,2102
Delta Air Lines	1,37	2628	24,3928	1,2567E-118	1,2620	1,4826	0,1847
ExpressJet Holdings	0,72	1938	6,3790	2,22307E-10	0,4976	0,9393	0,0206
Southwest Airlines	0,93	3019	31,4534	4,6132E-188	0,8692	0,9848	0,2469
US Airways Group	1,88	1206	19,3722	5,45501E-73	1,6816	2,0606	0,2376

\* Total beta for undersøkelsesperioden (98-09)

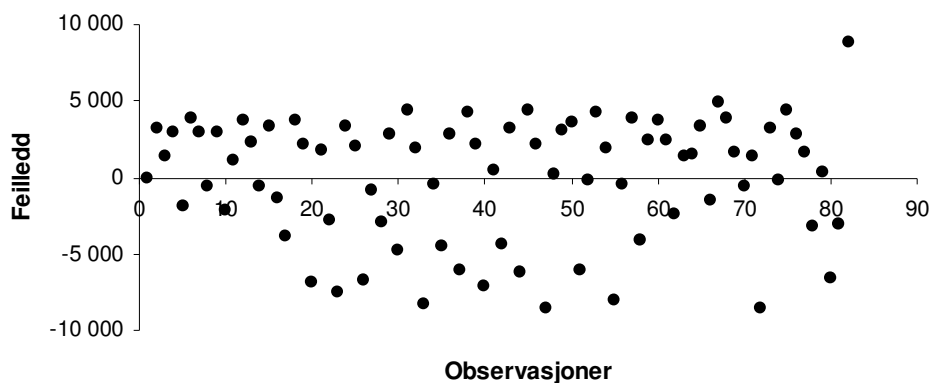
Tabell 39 Betaestimer

Variabel	VIF	1/VIF
Jetfuelprissikring	1,24	0,81
Gring	1,51	0,66
Omsetning	1,36	0,74
<b>Gjennomsnittlig VIF</b>	<b>1,37</b>	

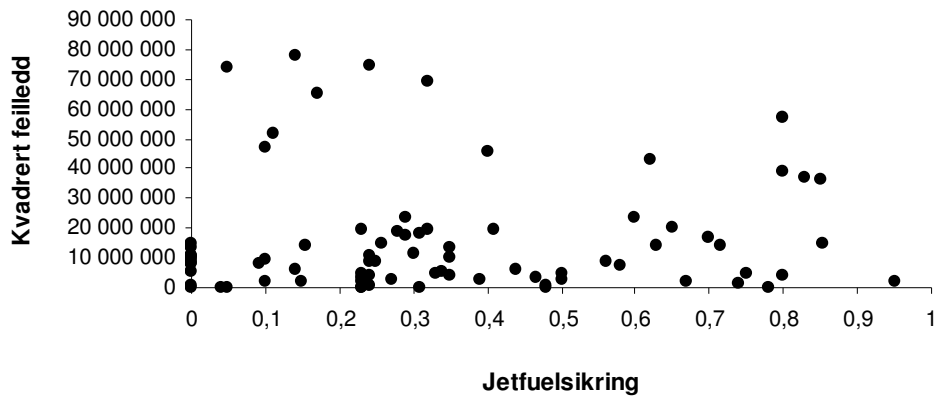
Tabell 40 Resultater VIF-test

Hausman-test	RE
<b>Avhengig variabel</b>	Markedsverdi
Skjæringspunkt	13,7884*** (0,000)
<b>Uavhengige variabler</b>	
Jetfuelprissikring	-5,0217*** (0,000)
Diff jetfuelprissikring	5,2605*** (0,000)
Giring	12,5633*** (0,000)
Diff giring	13,6819*** (0,000)
Omsetning	2,9197*** (0,000)
Diff omsetning	-2,1986*** (0,000)
R <sup>2</sup>	0,97
N	81
Wald kji-kvadrat	3377,74***
Prob>kji-kvadrat	(0,000)

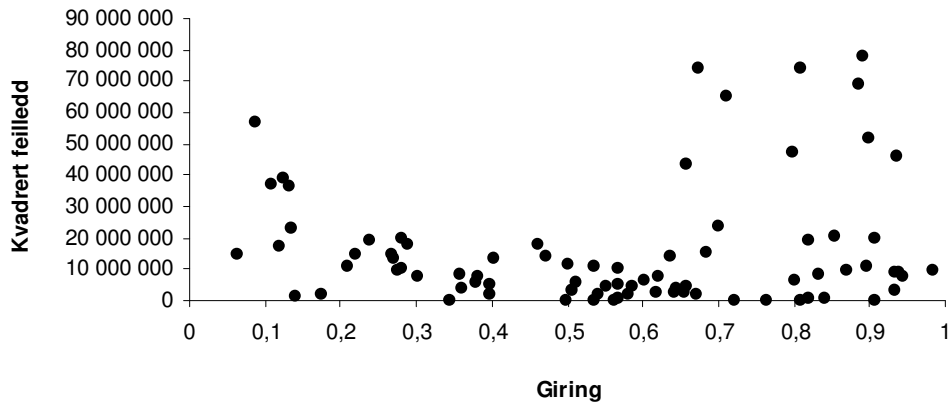
Tabell 41 Resultater Hausman-test



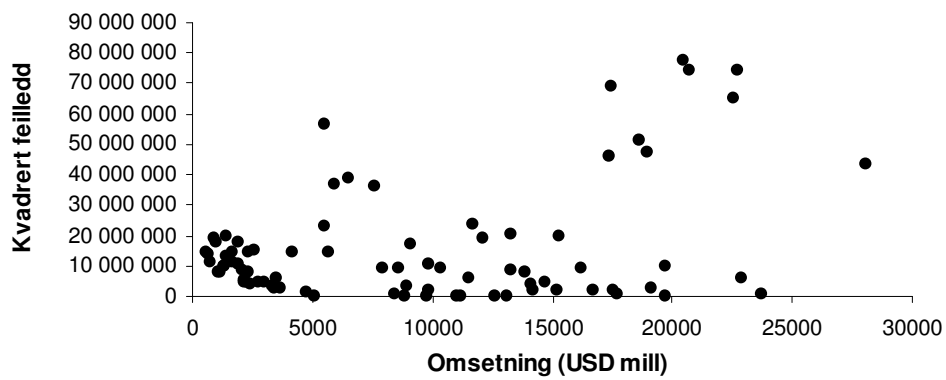
Figur 30 Plott av feilledd modell 7a



*Figur 31 Plott av feilledd mot jetfuelsikring modell 7a*



*Figur 32 Plott av feilledd mot giring modell 7a*



*Figur 33 Plott av feilledd mot omsetning modell 7a*